FIRST QUANTUM MINERALS LTD. Cobre Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

RECIBIDO

Por: [illegible] 1/8/2022 3:45 PM

4973

Solicitud Minera Panamá, S.A. solicita Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto "Mina de Cobre Panamá", aprobado mediante Resolución IA-1210-2011, de 28 de diciembre de 2011.

REPÚBLICA DE PANAMÁ ☆ NOTARÍA CUARTA DEL CIRCUITO ☆

INGENIERO DOMILUIS DOMINGUEZ, DIRECTOR DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MINISTERIO DE AMBIENTE, E. S. D.:

Por este medio yo, Lilmarie Langmaid, en mi calidad de apoderada especial de Minera Panamá, S.A. (en adelante MPSA), ambos con generales que constan en el expediente, concurrimos ante su digno despacho y con nuestro acostumbrado respeto:

EXPONE:

I. Que MPSA en virtud del Contrato de Concesión aprobado mediante la Ley 9 de 26 de febrero de 1997 mantiene concesión para la exploración, extracción, explotación y comercialización de todos los minerales bases o preciosos, localizados en el distrito de Donoso, Provincia de Colón;

II. Que MPSA es la promotora del Proyecto denominado "Mina de Cobre Panamá" (en adelante El Proyecto), el cual cuenta con el Estudio de Impacto Ambiental Aprobado mediante Resolución DIEORA IA 1210 -11 de 28 de diciembre de 2011;

III. Que con fecha 30 de diciembre de 2011, MPSA inicio la etapa de construcción de El Proyecto, tal como fue informado mediante notificación escrita GO68-2011 a la Autoridad Nacional del Ambiente, de acuerdo con lo estipulado en la resolución DIEORA IA1210-2011, de 28 de diciembre de 2011, por medio de la cual la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), aprobó el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del proyecto Mina de Cobre Panamá;

IV. Que MPSA ha identificado la necesidad de realizar ajustes en el enfoque de cinco (5) compromisos del Plan de Manejo Ambiental (PMA) vigente, a fin de que estén alineados con los alcances que estipulan las normativas nacionales y con las características operativas del proyecto;

V. Que de los cinco (5) compromisos contemplados en la presente modificación, uno (1) corresponde al componente de aire, tres (3) corresponden al componente de biodiversidad y uno (1) al componente de suelo; cuyos códigos son 13103, 13198, 13209, 13241 y 13251, respectivamente.

VI. Que según establece el Decreto Ejecutivo 36 de 3 de junio de 2019, Capítulo I de las Modificaciones a un Estudio de Impacto Ambiental Aprobado, en el Articulo 20-B:

> "Cuando la modificación propuesta de un proyecto, obra o actividad, no se enmarca en lo preceptuado en el artículo anterior, será aprobada mediante resolución debidamente motivada, sobre la base de un informe técnico emitido por la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental."

ARTA DEL CIRCUITO

VII. Que los cambios a solicitar se enmarcan en los presupuestos del Articulo 20-B del Decreto Ejecutivo 36 de 2019, y consisten en:

a. Reducción de emisiones y contaminación atmosférica, a través de la utilización de flota minera, equipos eléctricos y camiones híbridos, que utilizan un sistema eléctrico para asistencia de remolque en rampas de subida en las rutas de acarreo de material, con lo cual se reduce el consumo de combustible y emisiones de carbono, y cuyas emisiones cumplen con la normativa panameña;

b. Cambio de la obligación de creación de áreas protegidas, ya que de acuerdo a la Resolución No DM-0183-2015 por la cual se modifica la resolución No. AG-0619-2012 de 8 de noviembre de 2012, que reglamenta el proceso para la creación de áreas protegidas, la modificación de áreas protegidas declaradas, y se dictan otras disposiciones, se establece que solamente el Ministerio de Ambiente y los Municipios están facultados para la creación de áreas protegidas. En consecuencia de lo anterior, MPSA por ser una empresa privada, carece de competencia para crear áreas protegidas, limitándose entonces a brindar apoyo al Estado, a través del Ministerio de Ambiente, en la creación de nuevas áreas protegidas, siendo este entonces un compromiso que debe ser adaptado a la realidad jurídica;

c. Cambio en el espesor de saprolita (de aproximadamente 3 m) para los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley (WRD). Con el objetivo de verificar el espesor apropiado de saprolita a colocar en las áreas a rehabilitar, que garantice la estabilidad de las pendientes y a fin de obtener un equilibrio entre la especificación de diseño y la eficiencia de rendimiento, MPSA contrató los servicios externos para la selección de un diseño de cubierta rentable de saprolita que al mismo tiempo permita garantizar un nivel aceptable de control de la infiltración. Además, se realizó un análisis de estabilidad de cubierta de saprolita sobre relleno de roca en botaderos para determinar el factor de seguridad en función al espesor de la capa de saprolita. En base a estos resultados, se recomienda para la rehabilitación progresiva de todos los WRD del proyecto, una cubierta de 1 m de saprolita para una mayor estabilidad; lo que se traduce en un menor riesgo de deslizamiento de tierra y perdida de material por erosión.

Las modificaciones propuestas detalladas con sus análisis ambientales, legales, sociales, geotécnicos, entre otros, se encuentran contemplados en el Estudio que hemos adjuntado al presente documento y que se aporta como sustento a la presente solicitud.

VIII. Que dichas modificaciones tal y como se describe técnicamente en el documento adjunto, no ocasionarán impactos adicionales a los contemplados en el EsIA aprobado, ni la realización de actividades que se estipulan en la lista taxativa del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009,

articulo 16 y que adicional a lo señalado, los cambios propuestos, no implican impactos ambientales que excedan la norma que los regula.

Por lo expuesto,

SOLICITA, que tenga por presentado el presente escrito con su documentación adjunta y luego del análisis de la documentación correspondiente, se emita Resolución aprobando las modificaciones indicadas según se estipula en el Artículo 20-B del Decreto Ejecutivo No 36 de 2019.

Pruebas que acompañan a la presente solicitud

1. Estimación de costos y evaluación de alternativas de compromisos
2. Cuadro control de certificación de flota minera y certificaciones de especificaciones técnicas.
3. Monitoreo sistema de línea eléctrica para equipos híbridos (Trolley)
4. Informe de análisis de diésel utilizado por la flota minera
5. Mantenimiento de flota
6. Informe trimestral de la estación de calidad de aire de San Benito
7. Apoyo brindado por MPSA al Parque Nacional Omar Torrijos Herrera
8. Carta de entendimiento entre MPSA
9. Fundación Cobre Panamá y MiAMBIENTE que establece los lineamientos y acciones para la ejecución de compromisos del PMA
10. Informe de Modelaje – Saprolita
11. Análisis de estabilidad de cubierta de saprolita
12. Profundidad de saprolita en depósitos de material-enraizamiento
13. Plan de Acción de Biodiversidad
14. Tercer informe de seguimiento en operación

Fundamento de Derecho: Resolución DIEORA IA 1210-2011, Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 2012 y Decreto No. 36 de 3 de junio de 2019.

Panamá a la fecha de presentación,

Lilmarie Langmaid
Apoderada Legal
Minera Panama, S.A.

Yo, **LICDA. GIOVANNA LIBETH SANTOS ALVEO**, Notaria Pública Cuarta del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal No. 8-712-599

CERTIFICO

Que se ha cotejado **la(s)** firma(s) anterior(es) con la que aparece en la copia de la Cédula o pasaporte del (los) firmante(s) y a mi parecer son similares por consiguiente dicha(s) firma(s) es(son) auténtica(s).

Panamá: 08 AGO 2022

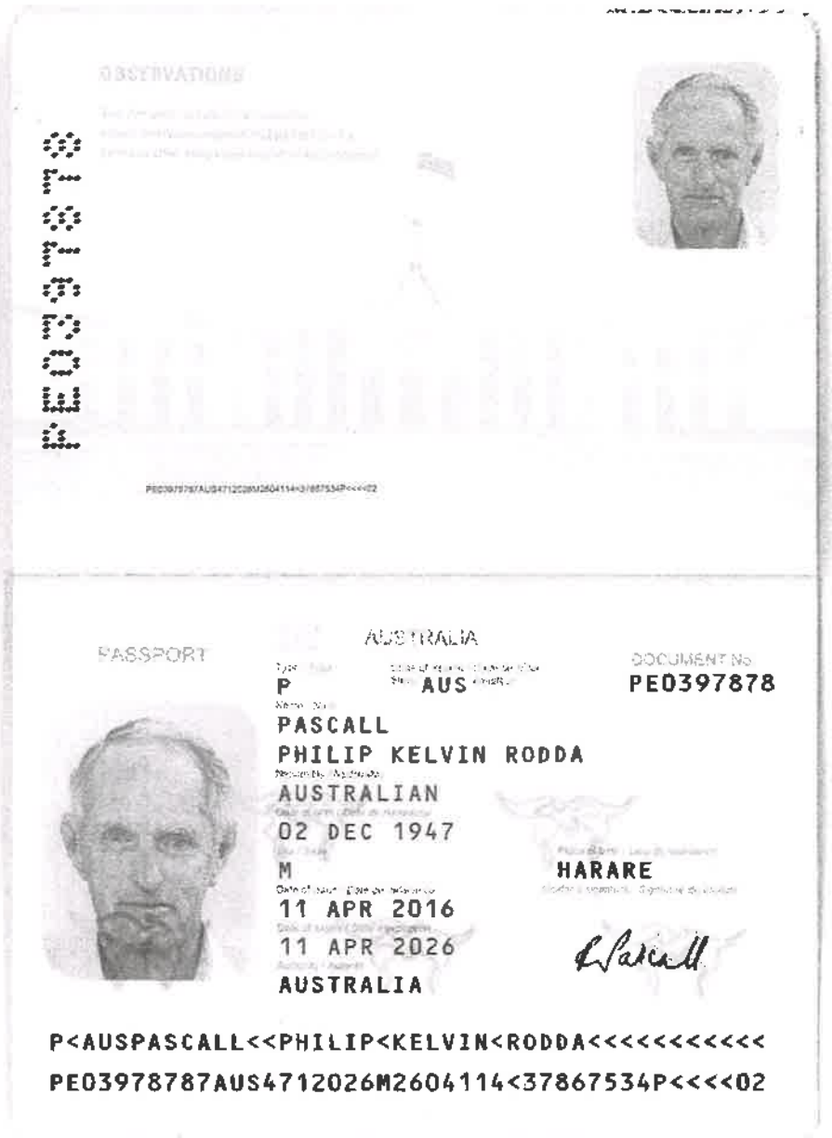
TESTIGO

TESTIGO

Licda. Giovanna Libeth Santos Alveo
Notaria Pública Cuarta

REPÚBLICA DE PANAMÁ NOTARIA CUARTA DEL CIRCUITO

4976



OBSERVATIONS

PE0397878

PASSPORT

AUSTRALIA

P

AUS

DOCUMENT No.
PE0397878

PASCALL
PHILIP KELVIN RODDA

AUSTRALIAN

02 DEC 1947

M

HARARE

11 APR 2016

11 APR 2026

AUSTRALIA

P<AUSPASCALL<<PHILIP<KELVIN<RODDA<<<<<<<<<<<
PE03978787AUS4712026M2604114<37867534P<<<<02

La suscrita, **LICDA. GIOVANNA LIBETH SANTOS ALVEO**
Notaria Pública Cuarta del Circuito de Panamá, con Cédula de Identidad Personal No. 8-712-599.
CERTIFICO: Que este documento es copia auténtica de su original.

Panamá, 08 AGO 2022

Licda. Giovanna Libeth Santos Alveo
Notaria Pública Cuarta

4977

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Lilmarie Aimee
Langmaid Ortiz

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO 19-DIC-1980
LUGAR DE NACIMIENTO PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: F DONANTE TIPO DE SANGRE O+
EXPEDIDA: 31-MAR-2015 EXPIRA: 31-MAR-2025

8-742-2438

La suscrita, **LICDA. GIOVANNA LIBETH SANTOS ALVEO**
Notaria Pública Cuarta del Circuito de Panamá, con Cédula de identidad Personal No. 8-712-599.
CERTIFICO: Que este documento es copia auténtica de su original.

Panamá, 08 AGO 2022

Licda. Giovanna Libeth Santos Alveo
Notaria Pública Cuarta

4978

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE

República de Panamá

Ministerio de Ambiente

Dirección de Administración y Finanzas

Certificado de Paz y Salvo

Nº 205496

Fecha de Emisión:	08	08	2022	Fecha de Validez:	07	09	2022
	(día / mes / año)				(día / mes / año)		

La Dirección de Administración y Finanzas, certifica que la Empresa:

MINERA PANAMA,S.A.

Representante Legal:

PHILIP PASCALL

Inscrita

Tomo	Folio	Asiento	Rollo
			46505
Ficha	**Imagen**	**Documento**	**Finca**
303869	96		

Se encuentra PAZ y SALVO, con el Ministerio del Ambiente, a la fecha de expedición de esta certificación.

Certificación, válida por 30 días

Firmado Admir Santos

Jefe de la Sección de Tesorería.

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE

Departamento de Tesorería

4979

Ministerio de Ambiente

R.U.C.: 8-NT-2-5498 D.V.: 75

Dirección de Administración y Finanzas

Recibo de Cobro

No. 66701

Información General

Hemos Recibido De	MINERA PANAMÁ, S.A. / 46505-96-303869DV-90	**Fecha del Recibo**	2022-8-8
Administración Regional	Dirección Regional MiAMBIENTE Colón	**Guía / P. Aprov.**	
Agencia / Parque	Ventanilla Tesorería	**Tipo de Cliente**	Contado
Efectivo / Cheque		**No. de Cheque**	
	Transferencia		B/. 1,500.00
La Suma De	MIL QUINIENTOS BALBOAS CON 00/100		**B/. 1,500.00**

Detalle de las Actividades

Cantidad	Unidad	Cód. Act.	Actividad	Precio Unitario	Precio Total
1		1.3.2	Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental	B/. 1,500.00	B/. 1,500.00
				Monto Total	**B/. 1,500.00**

Observaciones

CANCELA EST. DE IMPACTO AMB. CAT.3 TRANSF-08/08/2022

Día	Mes	Año	Hora
08	08	2022	02:52:21 PM

Firma

Nombre del Cajero Edma Tuñon

REPUBLICA DE PANAMA — GOBIERNO NACIONAL — MINISTERIO DE AMBIENTE

PAGADO

Sello

IMP 1

4980

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: UMBERTO ELIAS PEDRESCHI PIMENTEL
FECHA: 2022.05.23 19:41:59 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD
202959/2022 (0) DE FECHA 23/05/2022

QUE LA SOCIEDAD

MINERA PANAMA, S.A.
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 303869 (S) DESDE EL VIERNES, 30 DE JUNIO DE 1995
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

DIRECTOR: PHILIP PASCALL
DIRECTOR: ARTURO HOYOS
DIRECTOR: ANGUS KENNEDY-PERKINS
DIRECTOR: ARTHUR MATTHIAS PASCALL
DIRECTOR: JONGKI LEE
PRESIDENTE: PHILIP PASCALL
PRESIDENTE DE JUNTA DIRECTIVA: PHILIP PASCALL
TESORERO: PETRUS VAN DE PAAL
SECRETARIO: MANUEL V. AIZPURUA R.
SECRETARIO: MANUEL AIZPURUA
GERENTE GENERAL: ALAN MICHAEL DELANEY
AGENTE RESIDENTE: MORGAN Y MORGAN

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
EL REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD ES EL PRESIDENTE. EL GERENTE GENERAL PUEDE ACTUAR INDIVIDUALMENTE COMO REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD DURANTE LAS AUSENCIAS TEMPORALES O PERMANENTES O INCAPACIDADES DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD. CUALQUIERA SECRETARIO O TESORERO ACTUE INDIVIDUALMENTE COMO REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD DURANTE LAS AUSENCIA O INCAPACIDADES TEMPORALES O PERMANENTES DEL PRESIDENTE O DEL GERENTE GENERAL DE LA SOCIEDAD.

- QUE SU CAPITAL ES DE ACCIONES SIN VALOR NOMINAL
EL CAPITAL AUTORIZADO DE LA SOCIEDAD SERA DE UN MILLON DE ACCIONES COMUNES, SIN VALOR NOMINAL, DIVIDIDAS EN QUINIENTAS MIL ACCIONES COMUNES CLASE A Y QUINIENTAS MIL ACCIONES COMUNES CLASE B, LAS ACCIONES SERAN EMITIDAS EN FORMA NOMINATIVAS.

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ
- DETALLE DEL PODER:
SE OTORGA PODER A FAVOR DE LILMARIE LANGMAID SEGÚN DOCUMENTO MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA NUMERO 7,339 DE 30 DE AGOSTO DE 2019 DE LA NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMA. SIENDO SUS FACULTADES PODER ESPECIAL

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 23 DE MAYO DE 2022A LAS 6:13 P. M..
NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403513076

Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página
o a través del Identificador Electrónico: 02BD6544-AA20-4759-9453-AE2B5E9829EE
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
DEPARTAMENTO DE GESTION AMBIENTAL

VERIFICACIÓN DE REGISTRO PARA CONSULTORES – PERSONA JURÍDICA

Consultor Jurídico (Nombre)	Registro de Inscripción	Último Registro de Actualización	ESTADO DE REGISTRO		
			Actualizado	No Actualizado	Inhabilitado
URS Holdings, INC.	IAR-001-98	DEIA-ARC-115-2111-2019	✓		
Consultores principales responsables del EsIA					
Kathia Barahona	IRC-042-2007	DEIA-ARC-089-1712-2020	✓		
Katya Gorrichátegui	IRC-018-11	DEIA-ARC-018-2307-2020	✓		
Nadia Vásquez	IRC-001-09	DEIA-ARC-045-0409-20	✓		
Ivone Acevedo	IRC-076-2020		✓		

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PRESENTADO:

Nombre del Estudio de Impacto Ambiental:	**Categoría:**
MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL EsIA CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ	III

PROMOTOR

MINERA PANAMÁ, S.A.

REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA PROMOTORA

LILMARIELANGMAID	**Cedula: 8-742-2438**

Observaciones: La consultora Ivone Acevedo con registro (IRC-076-2020), no forma parte del registro de consultores de la empresa URS Holdings, INC.

Consultores Ambientales Inscritos durante su última actualización en la Empresa Consultora.

Consultores	Registro de Inscripción	Último Registro de Actualización
Kathia Barahona	IRC-042-2007	DEIA-ARC-089-1712-2020
Katya Gorrichátegui	IRC-018-11	DEIA-ARC-018-2307-2020
Nadia Vásquez	IRC-001-09	DEIA-ARC-045-0409-20
Eduardo Montenegro	IRC-016-2007	DEIA-ARC-081-1711-2020
María Amelia Landau	IRC-076-2001	DEIA-ARC-077-1211-2020

Departamento de Gestión de Impacto Ambiental
Gestor de Impacto Ambiental (Responsable de la Verificación)

Nombre	**Jennifer Domínguez**
Firma	
Fecha de Verificación	**10/08/2022**

Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental
Evaluador de Estudios de Impacto Ambiental (Solicitante de la verificación)

Nombre	**Ana Mercedes Castillo**
Firma	
Fecha de Verificación	**10/08/2022**

REPÚBLICA DE PANAMÁ — MINISTERIO DE AMBIENTE
DEPARTAMENTO DE GESTIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

4982

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ESIA CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

PREPARADO PARA:
MINERA PANAMÁ, S. A.

PREPARADO POR:
URS HOLDINGS, INC.

AGOSTO, 2022

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
RECIBIDO

4983

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

RECIBIDO

Por: Jazmin M Osorio

Fecha: 8/8/2022

Hora: 3:45 Pm

Tabla de Contenido

1. Introducción 1

2. Información General 3

2.1. Alcance 3

2.2. Localización geográfica del proyecto 4

2.3. Datos del promotor 4

2.4. Datos del consultor 5

2.5. Marco legal 7

3. Descripción de la modificación a realizar, comparándola con el alcance del EsIA aprobado 10

3.1. Modificación del compromiso 13103 11

3.2. Modificación del compromiso 13198 15

3.3. Modificación del compromiso 13209 19

3.4. Modificación del compromiso 13241 24

3.5. Modificación del compromiso 13251 29

4. Descripción de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia del proyecto 36

4.1. Factores físicos 36

4.2. Factores biológicos 45

4.3. Factores socioeconómicos 46

5. Cuadro comparativo de los impactos a generarse por la modificación propuesta, respecto a los impactos descritos en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado 65

6. Cuadro comparativo de las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos que pueda generar la modificación propuesta versus las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos contemplados en el EsIA aprobado 73

7. Enfoque de apoyo a la conservación del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) .80

8. Bibliografía 89

9. Anexos 91

Tablas

Tabla 1. Componentes con compromisos a modificar 3

Tabla 2. Datos del promotor del proyecto 4

Tabla 3. Listado de profesionales del equipo consultor 6

Tabla 4. Comparación entre el modelo predictivo desarrollado en el EsIA y los valores medidos de calidad del aire en la estación San Benito entre mayo-julio de 2021 14

Tabla 5. Valores de Factores de Seguridad para diferentes escenarios y espesores de capas de saprolita 31

Tabla 6. Concentración de material particulado y gases en San Benito 40

Tabla 7. Principales problemas sociales locales según los encuestados 55

Tabla 8. Percepción de los encuestados sobre la realización de los cambios al PMA 56

Tabla 9. Percepción de los encuestados acerca de si serán afectados directamente por las modificaciones al PMA 58

Tabla 10. Sugerencias y comentarios emitidos por los encuestados 59

Tabla 11. Actores claves entrevistados 61

Tabla 12. Distribución de entrevistas por tipología y género 61

Tabla 13. Impactos generados por el proyecto 66

Tabla 14. Comparación del compromiso (medida de prevención, mitigación o compensación) a generar por la modificación vs el compromiso aprobado en el EsIA y sus modificaciones 74

Tabla 15. Resumen de principales acciones de conservación de biodiversidad 81

Gráficas

Gráfica 1. Número de encuestas por género, en porcentajes 51

Gráfica 2. Distribución de rangos de edad de los encuestados, en porcentajes 52

Gráfica 3. Distribución de nivel educativo de los encuestados, en porcentajes 52

Gráfica 4. Distribución de condición laboral de los encuestados, en porcentajes 53

Gráfica 5. Distribución de sector de ocupación de los encuestados, en porcentajes 54

Gráfica 6. Ocupación de los encuestados, en porcentajes 54

Gráfica 7. Opinión sobre generación de beneficios con la modificación, en porcentajes 57

Listado de Anexos

Anexo 1. Resoluciones de aprobación y modificación del EsIA Categoría III Mina de Cobre Panamá.

Anexo 2. Mapa No. 1. Localización regional del proyecto

Anexo 3. Registro público de empresa promotora

Anexo 4. Evidencias de sustento de modificación de compromisos

Anexo 4.A Estimación de costos y evaluación de alternativas de compromisos.

Anexo 4.B Cuadro control de certificación de flota minera y certificaciones de especificaciones técnicas.

Anexo 4.C Monitoreo sistema de línea eléctrica para equipos híbridos (Trolley).

Anexo 4.D Informe de análisis de diésel utilizado por la flota minera.

Anexo 4.E Mantenimiento de flota.

Anexo 4.F Informe trimestral de la estación de calidad de aire de San Benito.

Anexo 4.G Apoyo brindado por MPSA al Parque Nacional Omar Torrijos Herrera.

Anexo 4.H Carta de entendimiento entre MPSA, Fundación Cobre Panamá y MiAMBIENTE que establece los lineamientos y acciones para la ejecución de compromisos del PMA.

Anexo 4.I Mapa No. 2. Áreas protegidas apoyadas por MPSA.

Anexo 4.J Guías – Manejo de drenaje ácido de roca y lixiviación de metales.

Anexo 4.K Informe de Modelaje – Saprolita.

Anexo 4.L Análisis de estabilidad de cubierta de saprolita.

Anexo 4.M Informe de valoración del espesor mínimo de saprolita para sustentar procesos de restauración boscosa.

Anexo 5. Registro fotográfico e instrumentos de consulta ciudadana (pancarta, encuestas y entrevistas).

Anexo 6. Informe Anual - Plan de Acción de Biodiversidad.

Anexo 7. Tercer informe de seguimiento en operación.

1. Introducción

La empresa Minera Panamá, S.A. (MPSA), filial de First Quantum Minerals LTD, sometió en septiembre de 2010 a evaluación del Ministerio de Ambiente el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría III, del proyecto **"Mina de Cobre Panamá"**, ubicado en los distritos de Donoso y Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, República de Panamá. El referido EsIA fue aprobado mediante Resolución DIEORA IA-1210-2011 de 28 de diciembre de 2011; posteriormente, a través de la Resolución DIEORA 0871 de 5 de diciembre de 2013, el Ministerio de Ambiente aprueba modificación al Plan de Manejo Ambiental (PMA) del EsIA, la cual consistió en el compendio y síntesis de las seiscientas diecisiete (617) medidas de mitigación contempladas en el Estudio aprobado, sus Adendas y la Resolución que lo aprueba, en un total de trescientos setenta y tres (373) compromisos (la resolución de aprobación del EsIA y de la modificación indicada se incluyen en el **Anexo 1**).

Por otro lado, en la introducción del Tercer Informe de Seguimiento sobre la implementación de los compromisos ambientales y sociales se indica que del total de los 373 compromisos, tres (3) de estas medidas de mitigación no se aplicarán en ninguna etapa del Proyecto y una modificación posterior, aprobada mediante resolución DIEORA-IAM-040-2015, relacionada con la optimización de la ubicación y el diseño de la captación y descarga de agua de mar para el enfriamiento de la Planta de Generación Eléctrica, generó una medida de mitigación adicional, por lo cual el PMA del proyecto cuenta a la fecha con un total de 371 compromisos a evaluar.

Se destaca además, que el proyecto posee otras dos modificaciones, una aprobada por la Resolución DIEORA IAM-019-2017 referente a la mejora en el manejo de las aguas en la Instalación de Manejo de Relaves (IMR) y otra aprobada por la Resolución DIEORA IAM-025-2017 que contempló los siguientes cambios: cambio del diseño totalmente soterrado de las tres (3) tuberías o ductos a una instalación combinada soterrada y superficial; cambio de la ubicación de la Planta de Procesos, la cual se construyó en un área cercana a la Poza de Sedimentación 12 A. También incluyó el cambio en el sistema de transporte del material desde los tajos hacia la Planta

de Procesos, que antes era mediante flota minera; ahora mediante el uso de fajas transportadoras con cubiertas (Conveyor).

A continuación, se presenta una síntesis de las resoluciones de modificación que han sido aprobadas para el EsIA Mina de Cobre Panamá.

Resolución	Modificación aprobada
DIEORA 0871-2013	Sintetizar las seiscientas diecisiete (617) medidas de mitigación contempladas en el EsIA aprobado, sus adendas y la Resolución de aprobación a un total de trescientos setenta y tres (373) compromisos.
DIEORA-IAM-040-2015	Optimización de la ubicación y el diseño de la captación y descarga de agua de mar para enfriamiento de la planta eléctrica de generación de energía situada en Punta Rincón.
DIEORA IAM-019-2017	Mejora en el manejo de descarga de la Instalación de Manejo de Relaves (IMR).
DIEORA IAM-025-2017	Cambio del diseño totalmente soterrado de las tres (3) tuberías planteadas en el EsIA aprobado, a un diseño que contempla una instalación combinada de tuberías soterradas y superficial.
	Cambio de la ubicación de la Planta de Procesos a un área cercana a la Poza 12.
	Cambio en el sistema de transporte del material desde los tajos hacia la Planta de Procesos, el cual se había establecido que sería a través de la flota minera, sin embargo, en su lugar se utilizará una faja transportadora (Conveyor).

Actualmente, Minera Panamá, S.A., ha identificado la necesidad de realizar ajustes en el enfoque de cinco (5) compromisos del Plan de Manejo Ambiental vigente, a fin de que estén alineados con los alcances que estipulan las normativas nacionales y con las características operativas del proyecto.

Debido a que los cambios que se proponen no conllevan la generación de impactos adicionales a los ya identificados y evaluados en el EsIA aprobado, ni la realización de actividades que se estipulan en la lista taxativa del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, se presenta a continuación, la solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto

Ambiental del proyecto Mina de Cobre Panamá, en base a lo establecido en dicha normativa y sus modificaciones (Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, Decreto 975 de 25 de agosto de 2012 y Decreto No. 36 de 3 de junio de 2019).

2. Información General

2.1. Alcance

La presente solicitud de modificación se limita al ajuste en el enfoque de cinco (5) compromisos del PMA del EsIA categoría III del Proyecto Mina de Cobre Panamá, los cuales están relacionados con los siguientes componentes:

Tabla 1. Componentes con compromisos a modificar

Componente	Cantidad de compromisos a modificar	Código del compromiso*
Aire	1 compromiso	13103
Biodiversidad	3 compromisos	13198 13209 13241
Suelo	1 compromiso	13251

*Códigos asignados como parte de la modificación del EsIA aprobada por resolución DIEORA 0871 de 5 de diciembre de 2013.

La restructuración del enfoque implica el ajuste descriptivo de los compromisos, para que estos estén alineados con lo estipulado en las normativas nacionales (en el caso del componente biodiversidad) y/o a las características que presenta el proyecto en su etapa operativa (en el caso de los componentes suelo y aire). En la sección 3 de este documento se describe con detalle la modificación que se propone para cada compromiso, comparándola con el enfoque aprobado en el EsIA y la modificación aprobada.

Es importante señalar que el resto de los compromisos del PMA se mantienen y no son parte del alcance de esta modificación

2.2. Localización geográfica del proyecto

El proyecto Mina de Cobre Panamá se ubica en los distritos de Donoso y Omar Torrijos Herrera de la provincia de Colón, República de Panamá; aproximadamente a 120 km al oeste de la ciudad de Panamá y 20 km al sur de la costa del Mar Caribe. Las principales instalaciones del proyecto son una mina, una planta concentradora, un puerto y una planta de generación de energía eléctrica e instalaciones auxiliares para lo cual un total de 5,900 ha de tierra requieren ser intervenidas. En el **Anexo 2** se presenta la figura de localización regional del proyecto, incluyendo la ubicación de sus diferentes componentes.

Como dato complementario, se indica que la concesión otorgada a Minera Panamá, S.A. (en ese momento Minera Petaquilla, S.A.) mediante Ley panameña No. 9 de 26 de febrero de 1997, ocupaba una extensión de 13,600 ha. Actualmente, y debido a cesiones entre Minera Panamá, S.A. y Petaquilla Gold, S.A., esta primera empresa mantiene una concesión minera independiente de 12,955 hectáreas, tal cual lo indica la resolución No. 128 del 30 de diciembre de 2016 que otorga la primera prórroga al Contrato Ley de Concesión Minera.

2.3. Datos del promotor

La información relacionada con el promotor del proyecto se expone a continuación:

Tabla 2. Datos del promotor del proyecto

Promotor:	Minera Panamá, S.A. (MPSA)
Tipo de Empresa:	Sociedad Anónima
Registro Público	Folio 303869, desde el 30 de junio de 1995. En el **Anexo 3** se incluye copia del Registro Público de la empresa promotora.
Domicilio del Promotor:	Torre de las Américas, Torre A, Piso 21, Punta Pacífica, Ciudad de Panamá, República de Panamá
Representante Legal:	Philip Pascall, número de pasaporte PE0397878
Localización Geográfica del Proyecto	Provincia de Colón, distritos de Donoso y Omar Torrijos Herrera.

Persona de Contacto de la Empresa	Ing. Agustina Varela Superintendente del Departamento de Ambiente de MPSA
Correo Electrónico:	Agustina.Varela@fqml.com
Teléfono:	6780-4244 / 294-5700
Página Web:	https://cobrepanama.com/

2.4. Datos del consultor

A continuación, se presentan los datos específicos del consultor ambiental responsable de la elaboración del documento modificación:

Nombre de la empresa:	URS Holdings, Inc.
No. de registro de consultor:	IAR-001-98 (actualizado en el 2019)
Ubicación:	Torre Generali, Piso 27, Oficina 3. Avenida Samuel Lewis & Calle 54, Panamá.
Apoderada legal:	Aileen Flasz
Cédula de Identidad Personal:	N-21-177
Correo Electrónico:	aileen.flasz@aecom.com
Teléfono:	265-0601

Los profesionales que participaron en la elaboración de esta modificación al Estudio de Impacto Ambiental con sus respectivas firmas se listan en la Tabla 3.

Yo Licdo. Erick Barciela Chambers, Notario Público Octavo del Circuito de la Provincia de Panamá, con Cédula de identidad No. 8-711-894

CERTIFICO:

Que hemos cotejado la(s) firma anterior (es) con la que aparece en la cédula o pasaporte del firmante (s) y a nuestro parecer son iguales por la que la consideramos auténtica.

Panamá 05 AGO 2022

Testigos Testigos

Licdo. Erick Barciela Chambers
Notario Publico Octavo

4992

Tabla 3. Listado de profesionales del equipo consultor

Nombre	Responsabilidades	Firma
Kathia Barahona IRC- 042-2007	▪ Control de calidad del documento.	
Katya Gorrichátegui IRC- 018-11	▪ Comparación de impactos a generarse por la modificación propuesta, respecto a los impactos descritos en el EsIA. ▪ Comparación de las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos que pueda generar la modificación propuesta vs las contempladas en el EsIA aprobado. ▪ Descripción de la modificación al EsIA aprobado.	
Nadia Vásquez IRC-001-09	▪ Descripción de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del área del proyecto. ▪ Descripción de la modificación al EsIA aprobado. ▪ Enfoque de apoyo a la conservación del Corredor Biológico Mesoamericana (CBM).	
Ivone Acevedo IRC-076-2020	▪ Elaboración de Figuras (SIG)	

Yo, Alexander Valencia Moreno, Notario Undécimo del Circuito de Panamá, con cédula de identidad No. 5-703-602.
CERTIFICO
Que hemos cotejado la(s) firma(s) anterior(es) con la(s) que aparece(n) en la(s) copia(s) de la(s) cédula(s) y/o Pasaporte(s) del (de los) firmante(s) y a nuestro parecer son iguales, por lo que la(s) consideramos auténtica(s).
Panamá, 02 AGO 2022
Testigos Testigos
Dr. Alexander Valencia Moreno
Notario Público Undécimo

2.5. Marco legal

Las regulaciones y normativas ambientales aplicables a la modificación del EsIA Categoría III Mina de Cobre Panamá se enuncian a continuación.

Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, que reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Decreto Ejecutivo 155 del 5 de agosto de 2011, por medio del cual se modifican los artículos 18, 20, 29, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 46 y 47 del Decreto Ejecutivo 123 que regula el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

Decreto Ejecutivo 975 del 23 de agosto de 2012, por medio del cual se modifica el Artículo 20 del Decreto Ejecutivo No 123 de 14 de agosto de 2009.

Decreto Ejecutivo 36 de 3 de junio de 2019, que crea la Plataforma para el Proceso de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Sistema Interinstitucional del Ambiente, denominado (PREFASIA), modifica los artículos 20, 38, 39, 58, 59, 60, 62 y 65 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de 2009 que reglamenta el Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Adicionalmente, deroga el artículo 68 del Decreto 123 y el Decreto 975 del 23 de agosto de 2012.

Decreto Ejecutivo 248 de 31 de octubre de 2019, por el cual se suspende el uso de la plataforma para el Proceso de Evaluación y Fiscalización Ambiental del Sistema Interinstitucional del Ambiente, denominado PREFASIA, y dicta otras disposiciones.

En base a estas normativas y que los cambios que se proponen en la modificación de los cinco compromisos (13103, 13198, 13209, 13241, 13251) del PMA del EsIA categoría III del Proyecto Mina de Cobre Panamá, no conllevan la generación de impactos adicionales a los ya identificados y evaluados en el EsIA aprobado, ni la realización de actividades que se estipulan en la lista taxativa del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, el argumento legal para la solicitud de la modificación sería el siguiente:

Tomando en cuenta que el Decreto Ejecutivo 36 de 2019, en su Artículo 3 adicionó un Capítulo contentivo que incluyó los artículos 20 al 20-G, se revisan los siguientes artículos:

Artículo 20. *Se consideran modificaciones al Estudio de Impacto Ambiental aprobado, las que se detallan a continuación:*

1. *Cuando la modificación de un proyecto, obra o actividad implica impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula.*
2. *Cuando la modificación de un proyecto, obra o actividad no ha sido contemplada en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.*
3. *Cambio de nombre del proyecto, obra o actividad, objeto del Estudio de Impacto Ambiental aprobado.*
4. *Cambio del Promotor y/o representante legal responsable de cumplir con la totalidad del Estudio de Impacto Ambiental aprobado.*
5. *Cambio en la titularidad o propiedad de la totalidad del proyecto, obra o actividad, sujeta al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.*

Artículo 20-A. *La modificación de un proyecto, obra o actividad deberá someterse al mismo proceso de evaluación de impacto ambiental al que fue sometido el estudio de Impacto Ambiental aprobado, cuando los cambios impliquen impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el estudio de Impacto Ambiental aprobado. Para ello, la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental o la Dirección Regional respectiva mediante Proveído ingresará la solicitud de modificación a las fases de Evaluación y Análisis y Decisión del Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, rigiéndose por lo establecido según la Categoría de Estudio de Impacto Ambiental aprobado.*

En el caso que nos ocupa, la presente modificación no se enmarca en ninguno de los supuestos mencionados en los Artículos 20 y 20-A transcritos en líneas anteriores, por lo siguiente:

1. Se ha sustentado técnicamente que los cambios propuestos no conllevan impactos ambientales adicionales a los contemplados en el EsIA aprobado.

2. Los cambios propuestos no implican impactos ambientales que excedan la norma ambiental que la regula.
3. Los cambios propuestos son mejoras a favor de la conservación del Ambiente.

Por el contrario, la modificación presentada se enmarca en el Artículo 20-B a continuación, que indica que al no estar enmarcada en el Artículo 20-A, esta será aprobada mediante resolución motivada, sobre la base de un informe técnico.

> ***Artículo 20-B.*** *Cuando la modificación propuesta de un proyecto, obra o actividad, no se enmarca en lo preceptuado en el artículo anterior, será aprobada mediante resolución debidamente motivada, sobre la base de un informe técnico emitido por la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental.*

Siendo así, la presente modificación se estructura acorde a lo indicado en el Artículo 20-E.

> ***Artículo 20-E.*** *Para los casos en que existan cambios o variaciones técnicas del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, que no constituyan un nuevo proyecto, obra o actividad contenido en la lista taxativa, el Promotor deberá desarrollar lo siguiente:*
>
> 1. *Descripción de la modificación a realizar, comparándola con el alcance del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, así como los factores físicos, biológicos, socioeconómicos del área de influencia del proyecto, obra o actividad.*
> 2. *Cuadro comparativo de los impactos a generarse por la modificación propuesta, respecto a los impactos de los impactos a generarse por la modificación propuesta, respecto a los impactos descritos en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.*
> 3. *Cuadro comparativo de las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos que pueda generar la modificación propuesta versus las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.*

En conclusión, como se ha expuesto y sustentado en el presente documento, la modificación presentada puede ser aprobada mediante resolución debidamente motivada, según lo estipulado en el Artículo 20-B del Decreto Ejecutivo 36 de 3 de junio de 2019.

3. Descripción de la modificación a realizar, comparándola con el alcance del EsIA aprobado

Como se señaló anteriormente, el PMA del EsIA consta de 371 compromisos de los cuales solo 5 corresponden a esta modificación. Para mejor comprensión, en esta sección se presenta por separado la modificación propuesta para cada uno de los cinco (5) compromisos del PMA del EsIA que requieren ser ajustados; inicialmente se incluye un cuadro comparativo de la redacción que tiene el compromiso aprobado versus la redacción que se propone en cada modificación, resaltando los principales conceptos objeto de ajuste, así como los montos definidos para aquellos compromisos que implican la conservación y protección de la biodiversidad y cuyas versiones aprobadas estaban enfocadas a la creación de áreas protegidas, actividad que por ley no puede ser desarrollada por MPSA. Posteriormente se presenta la justificación que sustenta el motivo del ajuste.

Vale la pena mencionar que los montos establecidos para la ejecución de los compromisos que se pretenden modificar no han sido estimados arbitrariamente, sino que son el producto de un análisis y evaluación realizada para estimar el costo de la creación de un área protegida junto con la elaboración de su plan de manejo, utilizando como referencia información del portal de Panamá Compras y otros documentos e información sobre estudios técnicos y planes operativos de áreas protegidas existentes.

Esta estimación de costos fue realizada por la empresa Biodiversity Consultant Group S.A. (BCG) la cual tiene experiencia en temas de biodiversidad. Los precios de referencia utilizados corresponden a servicios contratados entre los años 2017 y 2021 para la elaboración de planes de manejo de áreas protegidas como: Manglares de la Bahía de Chame, Refugio de Vida Silvestre sitio RAMSAR Humedal Bahía de Panamá, Parque Nacional Volcán Barú, Parque Nacional Camino de Cruces y la Reserva Hídrica Cerrezuela. Para la estimación económica del Estudio

Técnico Justificativo se utilizó como precio de referencia los servicios de consultoría de una evaluación ecológica rápida terrestre y marina del Parque Nacional Portobelo. También, se utilizaron los estudios técnicos justificativos para la declaratoria de las áreas protegidas Isla Boná, Humedal Laguna de Matusagaratí, Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera. La estimación de costos para la operación del primer año y los años siguientes se elaboró tomando como referencia la experiencia en gestión de áreas protegidas del equipo consultor y planillas de Planes Operativos Anuales de las áreas protegidas Parque Nacional Soberanía (2016), Reserva Hidrológica Cerrezuela (2019) y reserva de Vida Silvestre Isla Iguana (2020).

El informe completo de la Estimación de Costos y Evaluación de Alternativas de compromisos se incluye en el **Anexo 4.A** de este documento.

3.1. Modificación del compromiso 13103

Compromiso del PMA aprobado	Modificación propuesta
Uso de flota minera que cumpla con los Requerimientos reglamentarios (USEPA; Clasificación 2, Sección 9.1.8); la medida se pondrá en efecto al momento de la compra.	Los motores diésel de la flota minera tendrán una clasificación 1, 2, o sistemas eléctricos o híbridos o cualquier otra tecnología disponible que sea favorable al ambiente, con el fin de evitar alteración significativa a la calidad del aire de las poblaciones aledañas.

Justificación de la modificación del compromiso 13103

Minera Panamá, S.A. ha hecho adecuaciones en el proyecto que contribuyen a la disminución de la flota minera y/o desplazamientos más cortos dentro de las instalaciones, entre estas adecuaciones están la reubicación de la Planta de Procesos cerca de la Poza 12 A (cuya modificación fue aprobada mediante Resolución DIEORA IAM-025-2017 de 18 de mayo de 2017), para su abastecimiento de agua y el cambio en el sistema de transporte del material desde

los tajos hacia la Planta de Procesos, utilizando fajas transportadoras con cubiertas (Conveyor), en lugar de camiones que era como se contemplaba en un inicio transportar el material; minimizando así las partículas en dispersión y la alteración de la calidad del aire por el levantamiento de polvo, además de la disminución de emisiones generaras por la combustión de combustible de la flota minera.

Actualmente, del total de la flota minera utilizada en el proyecto, un 68% corresponde con Tier 2 (Clasificación 2) (Ver **Anexo 4.B**). El resto de los vehículos de la flota minera, corresponden a equipos como palas y perforadoras eléctricas que al no trabajar con un sistema de combustión interna producen 0 emisiones. También utilizan camiones híbridos[1] que son eléctricos con el sistema Trolley, el cual reduce las emisiones hasta un 90% en pendiente con el sistema Trolley activado y cuando baja las pendientes con el uso de los frenos regenerativos el consumo disminuye, lo que contribuye a proteger el ambiente, evitando la contaminación atmosférica.

Si bien la puesta en funcionamiento del sistema Trolley implica un requerimiento de energía eléctrica respecto a su implementación, el cual es suministrado por la Planta Termoeléctrica diseñada y aprobada al proyecto Mina de Cobre Panamá; no se precisará un aumento en la generación de energía eléctrica a nivel de dicha planta, ya que la Central Eléctrica de Cobre Panamá cuenta con dos unidades que generaran 150MW (brutos nominales) cada una, que permite satisfacer la demanda interna de la Mina de Cobre Panamá, donde se incluye el consumo de energía relacionada con el sistema Trolley y envíos de energía eléctrica sobrante a la red nacional de electricidad. Esto a su vez implica que, la incorporación del sistema Trolley no conlleva un incremento en las emisiones asociadas a la generación de energía eléctrica, pues en todo caso la energía no utilizada por Mina de Cobre Panama es incorporada a la red nacional y utilizada por un tercero.

[1] Emplea dos fuentes diferentes de energía para impulsar el vehículo y puede cambiar entre fuentes dependiendo de la situación de trabajo.

El sistema Trolley consiste en la asistencia de remolque, permitiendo aumentar la velocidad en las rampas de subida frente a la modalidad convencional de solo diésel, que les permite reducir las emisiones de carbono y emisiones contaminantes locales (como el SO_2, NOx, MP, entre otros), reducir el consumo y costos de combustible (diésel), aumentando así su productividad y asegurando la protección y conservación del entorno con la reducción de los gases de efecto de invernadero.

En el **Anexo 4.C** se incluye monitoreo del consumo de combustible en tiempo real subiendo pendiente con y sin el sistema Trolley habilitado, el cual fue elaborado por la empresa Liebherr Panamá en agosto de 2020; como resultado se identificó una reducción cercana al 90% en el consumo de combustible al emplear el sistema Trolley.

Por otro lado, Minera Panamá, S.A., utiliza diésel con bajo contenido de azufre, como se evidencia en la certificación de composición del combustible presentada en el **Anexo 4.D**, y cuenta con un programa de mantenimiento preventivo para asegurar el buen funcionamiento de su flota minera. En el **Anexo 4.E** se presenta el plan de mantenimiento para camiones T284 Liebherr, así como otras evidencias del mantenimiento de la flota minera que se realizan como medida de prevención de emisiones atmosféricas.

Como sustento de lo anterior, en el informe trimestral de resultados de la estación de calidad del aire ubicada en la comunidad de San Benito (Ver **Anexo 4.F**) se evidencia que, durante la fase de operación de la mina, las medidas preventivas mencionadas anteriormente están cumpliendo su cometido, dado que los resultados del material particulado ($MP_{2.5}$ y MP_{10}) y los gases monitoreados (SO_2, NO_2, CO y O_3) durante el período correspondiente al informe (mayo – julio de 2021), indican que todos los parámetros se encuentran por debajo de los límite de referencia utilizados para Panamá y los utilizados por la OMS – IFC (ver Sección 4, Calidad del aire). La estación de calidad del aire de San Benito se localiza a 2.26 km del proyecto.

Al comparar los resultados actuales con los predichos en el modelo de calidad del aire desarrollado para el EsIA (Golder, 2010), todos los resultados de la estación San Benito son inferiores a los previstos para el área de influencia del proyecto (Tabla 4).

5000

Tabla 4. Comparación entre el modelo predictivo desarrollado en el EsIA y los valores medidos de calidad del aire en la estación San Benito entre mayo-julio de 2021.

PARAMETRO (µg/m³)	Modelo EsIA 2010* (Área de Evaluación de efectos)				Estación San Benito Medición Mayo-Julio 2021			
	Max 1 Hora	Max 8 Horas	Max. 24 Horas	Media Anual	Max 1 Hora	Max 8 Horas	Max. 24 Horas	Media Anual
Dióxido de azufre (SO_2)	500	--	365	80	--	--	3.4	1.8
Dióxido de nitrógeno NO_2	200	--	150	100	28.9	--	15.1	7.7
Material Particulado PM_{10} Percentil 98	--	--	150	50	--	--	41	19
Material Particulado $PM_{2.5}$ Percentil 99	--	--	25	10	--	--	20	8
Monóxido de carbono (CO)	30000	10000	--	--	1016.1	877.3	--	--

* EsIA Categoría III Proyecto Mina de Cobre Panamá. Anexo XXIX Métodos de la Evaluación de Calidad de Aire Tabla 5-1

En base a lo anterior se propone ajustar la redacción del compromiso aprobado en el EsIA y sus modificaciones, por la siguiente redacción "*Los motores diésel de la flota minera tendrán una clasificación 1, 2, o sistemas eléctricos o híbridos o cualquier otra tecnología disponible que sea favorable al ambiente, con el fin de evitar alteración significativa a la calidad del aire de las poblaciones aledañas.*".

Con esta modificación se cumple con el objetivo del compromiso original de disminuir las emisiones a la atmósfera que pudieran generarse por el uso de la flota minera, evitando o disminuyendo los contaminantes a esta, por lo que se considera que la modificación sería viable ya que considera el uso de maquinarias eléctricas o el sistema de asistencia eléctrica como el Trolley que se deben tener en cuenta al momento de seleccionar la flota minera para reducir el uso de combustible y por ende la generación de emisiones a la atmósfera.

3.2. Modificación del compromiso 13198

Compromiso del PMA aprobado	Modificación propuesta
MPSA ha identificado la necesidad de establecer un área protegida de biodiversidad marina (offset) en el litoral del proyecto, para la generación de un área ecológicamente comparable al hábitat marino somero de fondo duro. Como requisito, esta área debería de estar aislada del desarrollo físico del proyecto (huella), pero podría ubicarse eventualmente dentro de la concesión marina que asigne la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). Con el fin de mitigar y compensar las pérdidas de hábitat marino somero de fondo duro, esta área marina debería tener una extensión no menor de 0.5 ha, pudiendo llegar incluso hasta las 2 ha. Asimismo, el área deberá tener una profundidad media de 6 m, pudiendo extenderse hacia zonas más someras cerca de costa.	MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente: 1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) o 2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.

Una vez sea seleccionada la alternativa por parte del Ministerio de Ambiente, el compromiso quedaría adaptado a la alternativa aprobada.

Justificación de la modificación del compromiso 13198

La normativa ambiental panameña establece que solamente el Ministerio de Ambiente y los Municipios están facultados para la creación de áreas protegidas (ver Resolución No DM-0183-2015, del Ministerio de Ambiente por la cual se modifica la resolución No. AG-0619-2012 de 8 de noviembre de 2012, que reglamenta el proceso para la creación de áreas protegidas; la modificación de áreas protegidas declaradas; y se dictan otras disposiciones) en consecuencia, Minera Panamá, S.A. al igual que los demás actores de la sociedad, solo puede proponer y apoyar la creación de nuevas áreas protegidas.

Adicionalmente, la Autoridad Marítima de Panamá otorgó mediante Resolución de Gabinete No. 130 de 28 de septiembre de 2012 una concesión a Minera Panamá, S.A. con un área total de ribera y fondo de mar de 8 has + 6,420.94 m^2, ubicada en Punta Rincón, corregimiento de Coclé del Norte, distrito de Donoso, provincia de Colón. El área de concesión fue definida en función de las necesidades operativas del proyecto (puerto e instalación de tuberías para termoeléctrica), por lo que el área de concesión no cuenta con una zona que permita crear el área protegida de biodiversidad marina establecida en el EsIA aprobado.

Por lo anterior, se propone cambiar el compromiso inicialmente aprobado, por el siguiente compromiso: *MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente: 1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) o 2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.*

Para cumplir con los tres compromisos de biodiversidad (13198, 13209 y 13241) que se proponen modificar, MPSA recomienda, como primera alternativa, la implementación del programa

TAPYRES (Alternativa 1), para lo cual Minera Panamá, S.A. asignará un monto total de B/. 448,700.00 el cual corresponde a un monto similar a la creación de un área protegida marina y dos terrestres, así como, la elaboración e implementación de sus planes de manejo, en la protección y conservación de ecosistemas en el área de Donoso.

Como segunda alternativa, se plantea la posibilidad de transferir, el monto antes mencionado, a los costos estimados de la elaboración e implementación del plan de manejo para el fortalecimiento del recién creado Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera (Alternativa 2). Debido a que este parque nacional es en efecto, un eslabón dentro del conjunto de áreas protegidas que conforman el Corredor Biológico Mesoamericano y que debido a su reciente creación no fue incorporado como un área protegida dentro de la zona de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá, estimamos conveniente que el proyecto de apoyo a esta área mediante la gestión de recursos destinados a su fortalecimiento, incluyendo la elaboración del Plan de Manejo, construcción de infraestructura para el patrullaje y protección del parque, así como señalización de las zonas de acceso al mismo, entre otras actividades que en mutuo acuerdo se consideren prioritarias.

La selección de la alternativa a ser implementada y por ende el destino de los fondos estimados para el cumplimiento de los tres compromisos de biodiversidad (13198, 13209 y 13241) será realizada por el Ministerio de Ambiente y el compromiso quedaría adaptado a la alternativa aprobada.

El programa TAPYRES consiste en el desarrollo y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental. Este programa plantea usar al tapir (*Tapirus bairdii*) como elemento distintivo debido a que se trata de una especie clave para los procesos ecológicos que mantienen la diversidad biológica de los bosques en los lugares donde habita considerándose como arquitecto del bosque. El tapir es el mamífero terrestre más grande de América Central. Este herbívoro es activo de día o de noche (Reid 2000) y puede emplear el 90% de su tiempo en actividad de alimentación (Constantino et al., 2006; Emmons y Feer, 1999) de follaje y semillas de una gran variedad de plantas, razón por la cual se considera un buen dispersor de semillas que contribuye a la regeneración de los bosques (Naranjo 1995). En

Panamá, Meyer y colaboradores reportan que los tapires están presentes principalmente del lado atlántico en bosque relativamente pocos perturbados como los bosques de Donoso, Darién, las comarcas de Guna Yala, Wargandi, Mandungandi y Embera-Wounan. Esta especie está fuertemente asociada con el agua (UICN 2012) y depende de grandes extensiones de bosque y de recursos hídricos para sus deposiciones, rutas de escape e higiene, de allí que su conservación favorece la protección de los humedales y fuentes de aguas (Carbonell, 2005).

En Panamá su mayor amenaza parecen ser la caza y la pérdida de hábitat y se estimó en el 2006 unos >1000 individuos en estado salvaje (UICN 2012). Según los datos obtenidos por MWH y Minera Panamá (2013) el índice de Abundancia para el *Tapirus bairdii* fue de 0.34 para el área de Donoso y áreas relacionadas.

Es una especie carismática, no obstante, ha recibido poca atención y recursos destinados a su conservación. Además, según la UICN es una especie amenazada debido a que en el futuro puede declinar por la pérdida y fragmentación de hábitat, y la presión de caza. También está incluida dentro del Apéndice I de CITES, por lo que se prohíbe su comercio internacional y en Panamá está catalogada como especie en Peligro Crítico según la Resolución DM-0657-2016 del Ministerio de Ambiente.

Con la modificación propuesta, se espera compensar la afectación al hábitat marino, utilizando un monto similar a la creación de un área protegida marina y dos terrestres, así como, la elaboración y apoyo en la implementación de sus planes de manejo, en la protección y conservación de ecosistemas en el área de Donoso, considerando que al enfocar todos los recursos hacia un mismo proyecto se logra una mejor utilización y efectividad de los recursos. Adicionalmente, se mantiene el desarrollo del Programa de Monitoreo de Efectos Ambientales: Marino Costero (que incluye monitoreo de calidad de agua, calidad de sedimentos, ruido e iluminación, monitoreo del hábitat del fondo duro, biología marina, monitoreo de tortugas, monitoreo de la toma y descarga de agua de la termoeléctrica, rompeolas) como parte de la implementación del Plan de Acción de Biodiversidad, a través del cual se evalúa periódicamente cambios que pudiesen originarse sobre la biodiversidad marina, por lo que se considera viable la modificación al compromiso planteado. Los reportes de ejecución de estos programas y sus resultados son presentados de manera periódica

en los informes de seguimiento ambiental del proyecto Mina de Cobre Panamá al Ministerio de Ambiente.

3.3. Modificación del compromiso 13209

Compromiso del PMA aprobado	Modificación propuesta
Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del Proyecto.	MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente: 1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) o 2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.

Una vez sea seleccionada la alternativa por parte del Ministerio de Ambiente, el compromiso quedaría adaptado a la alternativa aprobada.

Justificación de la modificación del compromiso 13209

Minera Panamá, S.A. reconoce su responsabilidad y disposición de promover la conservación de la biodiversidad en el área de influencia del proyecto, por ende y tomando en cuenta que cuando se elaboró, evaluó y aprobó el EsIA Categoría III, la resolución que declara el Área de Uso Múltiple de Donoso se encontraba suspendida; se propuso como parte de los compromisos crear una zona de conservación de la biodiversidad en el área de influencia del proyecto. Sin embargo, a partir de mayo de 2016 se levanta la medida de suspensión y mediante la Resolución DM-0139-2022 se modifica la resolución del 2009 que declara el área protegida, declarándola Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera.

Además, como ya se mencionó, según lo establecido en la Resolución No DM-0183-2015, del Ministerio de Ambiente por la cual se modifica la resolución No. AG-0619-2012 de 8 de noviembre de 2012, que reglamenta el proceso para la creación de áreas protegidas; la modificación de áreas protegidas declaradas; y se dictan otras disposiciones, es potestad únicamente del Ministerio de Ambiente la creación de áreas protegidas, es decir, que Minera Panamá, S.A. por ser una empresa privada no se encuentra facultada para realizar dicha acción, lo que la imposibilita para cumplir con este compromiso, por lo cual se sugiere cambiar la acción de crear por el apoyo al manejo de áreas protegidas en el área de influencia del proyecto.

Por lo anterior, se propone cambiar el compromiso inicialmente aprobado por el siguiente compromiso: *MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente: 1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) o 2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.*

Para cumplir con los tres compromisos de biodiversidad (13198, 13209 y 13241) que se proponen modificar MPSA recomienda, como primera alternativa, la implementación del programa TAPYRES (Alternativa 1), para lo cual Minera Panamá, S.A. asignará un monto total de B/. 448,700.00 el cual corresponde a un monto similar a la creación de un área protegida marina y dos terrestres, así como, la elaboración y apoyo en la implementación de sus planes de manejo, en la protección y conservación de ecosistemas en el área de Donoso.

Como segunda alternativa, se plantea la posibilidad de transferir, el monto antes mencionado, a los costos estimados de la elaboración e implementación del plan de manejo para el fortalecimiento del recién creado Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera (Alternativa 2). Debido a que este parque nacional es en efecto, un eslabón dentro del conjunto de áreas protegidas que conforman el Corredor Biológico Mesoamericano y que debido a su reciente creación no fue incorporado como un área protegida dentro de la zona de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá, estimamos conveniente que el proyecto de apoyo a esta área mediante la gestión de recursos destinados a su fortalecimiento, incluyendo la elaboración del Plan de Manejo, construcción de infraestructura para el patrullaje y protección del parque, así como señalización de las zonas de acceso al mismo, entre otras actividades que en mutuo acuerdo se consideren prioritarias.

La selección de la alternativa a ser implementada y por ende el destino de los fondos estimados para el cumplimiento de los tres compromisos de biodiversidad (13198, 13209 y 13241) será realizada por el Ministerio de Ambiente y el compromiso quedaría adaptado a la alternativa aprobada.

El programa TAPYRES consiste en el desarrollo y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental. Este programa plantea usar al tapir (*Tapirus bairdii*) como elemento distintivo debido a que se trata de una especie clave para los procesos ecológicos que mantienen la diversidad biológica de los bosques en los lugares donde habita considerándose como arquitecto del bosque. El tapir es el mamífero terrestre más grande de América Central. Este herbívoro es activo de día o de noche (Reid 2000) y puede emplear el 90% de su tiempo en actividad de alimentación (Constantino et al., 2006; Emmons y

Feer, 1999) de follaje y semillas de una gran variedad de plantas, razón por la cual se considera un buen dispersor de semillas que contribuye a la regeneración de los bosques (Naranjo 1995). En Panamá, Meyer y colaboradores reportan que los tapires están presentes principalmente del lado atlántico en bosque relativamente pocos perturbados como los bosques de Donoso, Darién, las comarcas de Guna Yala, Wargandi, Mandungandi y Embera-Wounan. Esta especie está fuertemente asociada con el agua (UICN 2012) y depende de grandes extensiones de bosque y de recursos hídricos para sus deposiciones, rutas de escape e higiene, de allí que su conservación favorece la protección de los humedales y fuentes de aguas (Carbonell, 2005).

En Panamá su mayor amenaza parecen ser la caza y la pérdida de hábitat y se estimó en el 2006 unos >1000 individuos en estado salvaje (UICN 2012). Según los datos obtenidos por MWH y Minera Panamá (2013) el índice de Abundancia para el *Tapirus bairdii* fue de 0.34 para el área de Donoso y áreas relacionadas.

Es una especie carismática, no obstante, ha recibido poca atención y recursos destinados a su conservación. Además, según la UICN es una especie amenazada debido a que en el futuro puede declinar por la pérdida y fragmentación de hábitat, y la presión de caza. También está incluida dentro del Apéndice I de CITES, por lo que se prohíbe su comercio internacional y en Panamá está catalogada como especie en Peligro Crítico según la Resolución DM-0657-2016 del Ministerio de Ambiente.

En este sentido Minera Panamá, S.A. ya ha logrado avances importantes que benefician directamente a la biodiversidad en gran parte del área de influencia del proyecto, por lo que en esta ocasión lo más recomendable es destinar el monto estimado en base a los costos que representaría la creación de un área protegida marina y dos terrestres, así como, la elaboración e implementación de sus planes de manejo, a lograr una mayor eficiencia en el uso de los recursos que son destinados al manejo de áreas protegidas ubicadas en el área de influencia del proyecto a través del proyecto "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES).

Sin embargo, las acciones realizadas/planificadas en el área de influencia se mantienen y no son de carácter puntual en el tiempo, ya que se gestionarán durante la vida útil y etapa de abandono

del proyecto. Como parte de estas acciones Minera Panamá, S.A. implementa programas de conservación, investigación, monitoreo y compensación en el área de Donoso a través del Plan de Acción de Biodiversidad (PAB); dichos programas ayudan al fortalecimiento del Corredor Biológico Mesoamericano.

Entre los programas que desarrolla Minera Panamá, S.A. como parte del Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) están:

- Proyecto de Conservación e Investigación del Águila Harpía (Fondo Peregrino, en Darién y Donoso).
- Proyecto de Conservación Ex Situ de Especies de Interés de Anfibios (Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales).
- Programa de Monitoreo y Conservación de Tortugas Marinas (Sea Turtle Conservancy, en Bocas del Toro y Donoso).
- Convenio de cooperación para la conservación del jaguar (*Panthera onca*).
- Monitoreo de Mortalidad (colisiones por vehículos) de la Fauna y las medidas de Mitigación (Monitoreo de efectividad de las estructuras de cruces de fauna).
- Flora - Búsqueda de Especies EdI fuera de la huella.
- Monitoreo del Efecto de Borde (flora y fauna).
- Programa de Monitoreo de Efectos Ambientales: Ecosistemas de Agua Dulce.
- Programa de Monitoreo de Efectos Ambientales: Marino Costero (incluye calidad de agua, calidad de sedimentos, ruido, monitoreo del hábitat del fondo duro, biología marina, monitoreo de la toma y descarga de la termoeléctrica y del rompeolas).
- Monitoreo de Plantas Invasivas.
- Restauración Ecológica dentro de la Huella del Proyecto (3,100 hectáreas), incluye siembra y monitoreo.
- Áreas Protegidas (apoyo financiero a los Parques Nacionales Santa Fe y Omar Torrijos y 150 mil ha. en Donoso, MiAMBIENTE).
- Plan de Rescate (monitoreo) de Flora y Fauna (incluye peces).
- Planes de Acción de Especies de Interés de Flora y Fauna.

- Reforestación fuera de la Huella del Proyecto (7,375 hectáreas).

Con la modificación propuesta, la esencia del concepto de "*conservación*" que desea promover el compromiso 13209 se mantiene, por lo que se considera viable el ajuste planteado.

3.4. Modificación del compromiso 13241

Compromiso del PMA aprobado	Modificación propuesta
Se tiene el compromiso de crear áreas protegidas nucleares dentro de la concesión minera.	MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente: 1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) o 2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.

Una vez sea seleccionada la alternativa por parte del Ministerio de Ambiente, el compromiso quedaría adaptado a la alternativa aprobada.

Justificación de la modificación del compromiso 13241

Como ya se mencionó, según lo establecido en la Resolución No DM-0183-2015, del Ministerio de Ambiente por la cual se modifica la resolución No. AG-0619-2012 de 8 de noviembre de 2012, que reglamenta el proceso para la creación de áreas protegidas; la modificación de áreas protegidas declaradas; y se dictan otras disposiciones, es potestad únicamente del Ministerio de Ambiente la creación de áreas protegidas, es decir, que Minera Panamá, S.A. por ser una empresa privada no se encuentra facultada para realizar dicha acción.

Adicional, Minera Panamá, S.A. cuenta con área total de concesión de 12,955 hectáreas, sobre la cual, según la cláusula primera del Contrato Ley, tiene el derecho de explorar, explotar, beneficiar, procesar, refinar, transportar, vender y comercializar todos los minerales bases o preciosos. Esta área concesionada se encuentra dentro de un área declarada área protegida a través de la Resolución AG-0139-2009 de 4 de marzo de 2009, la cual fue modificada por la Resolución DM-0139-2022 de 11 de julio de 2022 que declara el área protegida Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera, por lo cual, no se puede crear un área protegida dentro de una ya creada.

En base a lo indicado, se propone cambiar el compromiso inicialmente aprobado por el siguiente compromiso: *MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente: 1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) o 2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.*

Para cumplir con los tres compromisos de biodiversidad (13198, 13209 y 13241) que se proponen modificar MPSA recomienda, como primera alternativa, la implementación del programa

TAPYRES (Alternativa 1), para lo cual Minera Panamá, S.A. asignará un monto total de B/. 448,700.00 el cual corresponde a un monto similar a la creación de un área protegida marina y dos terrestres, así como, la elaboración e implementación de sus planes de manejo, en la protección y conservación de ecosistemas en el área de Donoso.

Como segunda alternativa, se plantea la posibilidad de transferir, el monto antes mencionado, a los costos estimados de la elaboración y apoyo en la implementación del plan de manejo para el fortalecimiento del recién creado Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera (Alternativa 2). Debido a que este parque nacional es en efecto, un eslabón dentro del conjunto de áreas protegidas que conforman el Corredor Biológico Mesoamericano y que debido a su reciente creación no fue incorporado como un área protegida dentro de la zona de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá, estimamos conveniente que el proyecto de apoyo a esta área mediante la gestión de recursos destinados a su fortalecimiento, incluyendo la elaboración del Plan de Manejo, construcción de infraestructura para el patrullaje y protección del parque, así como señalización de las zonas de acceso al mismo, entre otras actividades que en mutuo acuerdo se consideren prioritarias.

La selección de la alternativa a ser implementada y por ende el destino de los fondos estimados para el cumplimiento de los tres compromisos de biodiversidad (13198, 13209 y 13241) será realizada por el Ministerio de Ambiente y el compromiso quedaría adaptado a la alternativa aprobada.

El programa TAPYRES consiste en el desarrollo y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental. Este programa plantea usar al tapir (*Tapirus bairdii*) como elemento distintivo debido a que se trata de una especie clave para los procesos ecológicos que mantienen la diversidad biológica de los bosques en los lugares donde habita, considerándose como arquitecto del bosque. El tapir es el mamífero terrestre más grande de América Central. Este herbívoro es activo de día o de noche (Reid 2000) y puede emplear el 90% de su tiempo en actividad de alimentación (Constantino et al., 2006; Emmons y Feer, 1999) de follaje y semillas de una gran variedad de plantas, razón por la cual se considera un buen dispersor de semillas que contribuye a la regeneración de los bosques (Naranjo 1995). En

Panamá, Meyer y colaboradores reportan que los tapires están presentes principalmente del lado atlántico en bosque relativamente pocos perturbados como los bosques de Donoso, Darién, las comarcas de Guna Yala, Wargandi, Mandungandi y Embera-Wounan. Esta especie está fuertemente asociada con el agua (UICN 2012) y depende de grandes extensiones de bosque y de recursos hídricos para sus deposiciones, rutas de escape e higiene, de allí que su conservación favorece la protección de los humedales y fuentes de aguas (Carbonell, 2005).

En Panamá su mayor amenaza parecen ser la caza y la pérdida de hábitat y se estimó en el 2006 unos 1000 individuos en estado salvaje (UICN 2012). Según los datos obtenidos por MWH y Minera Panamá (2013) el índice de Abundancia para el *Tapirus bairdii* fue de 0.34 para el área de Donoso y áreas relacionadas.

Es una especie carismática, no obstante, ha recibido poca atención y recursos destinados a su conservación. Además, según la UICN es una especie amenazada debido a que en el futuro puede declinar por la pérdida y fragmentación de hábitat, y la presión de caza. También está incluida dentro del Apéndice I de CITES, por lo que se prohíbe su comercio internacional y en Panamá está catalogada como especie en Peligro Crítico según la Resolución DM-0657-2016 del Ministerio de Ambiente.

Por consiguiente, el monto estimado en base a los costos que representaría la creación de un área protegida marina y dos terrestres, así como, la elaboración e implementación de sus planes de manejo, serán destinados a un solo proyecto como el proyecto "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES), logrando una mayor eficiencia en el uso de los recursos.

Por lo anterior, con esta modificación Minera Panamá, S.A. mantiene el concepto de apoyar la conservación y protección de los ecosistemas y la biodiversidad existentes en estas áreas, conservando así la conectividad terrestre y acuática, para mantener la integridad y diversidad biológica.

Actualmente, Minera Panamá, S.A. cuenta con acciones de cooperación ejecutados que han demostrado resultados positivos para apoyar el trabajo que realiza el Ministerio de Ambiente para la protección de las áreas protegidas, entre las actividades más recientes que se han completado se encuentra la compra de equipos, materiales, vehículos, uniformes y contratación de guardaparques para el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera (ver **Anexo 4.G**). Además, MPSA, Fundación Cobre Panamá y MiAMBIENTE, han firmado una nueva Carta de Entendimiento (ver **Anexo 4.H**), para la ejecución de compromisos enfocados a financiar la conservación, investigación y monitoreo de la diversidad biológica en el Parque Nacional Santa Fe, Parque Nacional Omar Torrijos y el Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera, fortaleciendo la conectividad del Corredor Biológico (ver **Anexo 4.I**). Esta nueva Carta de Entendimiento también contempla el apoyo a la formación académica y profesional de guardaparques y demás personal que labore en la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad y la sección de Áreas Protegidas y Biodiversidad de las Direcciones Regionales de MiAMBIENTE, entre otros compromisos.

Con el nuevo planteamiento del compromiso 13241 se mantiene el objetivo de proteger y conservar los ecosistemas y la diversidad del área de influencia del proyecto, por lo que se considera viable el compromiso planteado.

3.5. Modificación del compromiso 13251

Compromiso del PMA aprobado	Modificación propuesta
La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operaciones se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 3 m) como para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para un bosque tropical secundario.	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operación se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1 m) para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario.

Justificación de la modificación del compromiso 13251

El objetivo fundamental de este compromiso es la rehabilitación o recuperación progresiva de las áreas en los depósitos de roca estéril o de mineral de baja ley, en las cuales la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1 m), para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario. La saprolita llevará un proceso de compactación en los primeros 20 cm en la medida de lo posible y en áreas donde no estén presentes limitaciones técnicas. La saprolita actuará como material impermeable evitando infiltraciones a la capa freática.

Cabe señalar que MPSA lleva a cabo un plan de control del drenaje ácido de rocas (ARD por sus siglas en inglés), que se incluye en el **Anexo 4.J**, por medio del cual se identifican los materiales con potencial generación de ARD para su aislamiento en celdas que minimizan su exposición al ambiente, lo cual previene que sean dispuestos en los depósitos de roca estéril o de mineral de baja ley.

Con el objetivo de verificar el espesor apropiado de saprolita a colocar en las áreas a rehabilitar, a fin de obtener un equilibrio entre la especificación de diseño y la eficiencia de rendimiento, Minera

Panamá, S.A. contrató los servicios de un consultor externo especialista en geotecnia e hidrogeología con experiencia en minería, para apoyar la selección de un diseño de cubierta rentable de saprolita que al mismo tiempo permita garantizar un nivel aceptable de control de la infiltración. Para esto se desarrolló la modelización de una serie de configuraciones de cubierta alternativas utilizando el código de simulación de flujo no saturado SEEP/W (GeoStudio 2020).

Se realizó una modelización para evaluar el rendimiento de las cubiertas de saprolita en espesores que van de 1 a 3 m. La modelización de los efectos sobre la infiltración neta de los espesores variables de la cubierta de saprolita sugiere que se producen diferencias estrictamente limitadas de la tasa de infiltración a través de los rangos de espesor de 1 a 3 metros. En base a estos resultados, se recomienda que para la rehabilitación progresiva de todos los vertederos de roca estéril (WRD) de Cobre Panamá, una cubierta de 1 m de saprolita ofrece la mejor relación riesgos-beneficios de las alternativas consideradas. El espesor de la cubierta de saprolita de 1 metro se complementará con la compactación de los primeros 20 cm de saprolita, en la medida de lo posible y en áreas donde no estén presentes limitaciones técnicas. En el **Anexo 4.K** se incluye resumen del informe de modelaje realizado.

Por otro lado, un especialista en geotecnia realizó un análisis de estabilidad de cubierta de saprolita sobre relleno de roca en botaderos para lo cual se utilizó el método de análisis de límite de equilibrio para pendiente estática, que es una herramienta utilizada para análisis de estabilidad de un determinado suelo o talud de roca. El programa RocScience Slide 2D realiza el análisis, basado en el principio de límite de equilibrio. Considera un suelo continuo de diferentes estratos, con una superficie de falla dada, en forma de líneas o arcos, calculando un Factor de Seguridad mínimo mediante la aplicación de fuerza y momento de equilibrio.

El Factor de Seguridad (FS) se define como la relación entre la fuerza o momento resistente y la fuerza o momento impulsor. Por lo tanto, si una superficie de falla tiene un FS de 1, entonces está en el límite de equilibrio aceptable. Un FS inferior a 1 significa que las fuerzas impulsoras son mayores que las fuerzas de resistencia y la pendiente fallará, ya sea en rotación, traslación o una combinación de estas.

El modelo consiste en relleno de saprolita y relleno de roca. El agua subterránea se modela proyectando (dibujando) una línea de nivel freático, que puede ser asignada a una unidad o múltiples unidades de material. El material debajo de la línea de nivel freático está completamente saturado. Para comprender el impacto del agua subterránea, se calculan cuatro escenarios para cada capa de saprolita de 1m, 2m y 3m de espesor. Estos 4 escenarios son:

1. Condición seca: el modelo asume que no hay presencia de agua en ninguno de los materiales.
2. Saturación del 50% en relleno de saprolita y material no saturado debajo de la saprolita: el nivel freático se proyecta (dibuja) al nivel medio del relleno de saprolita, indicando que sólo la saprolita debajo de la línea, está saturada.
3. Saturación del 100% en relleno de saprolita: el nivel freático se proyecta (dibuja) en la parte superior de la saprolita indicando su saturación total.
4. Ambos materiales saturados: el nivel freático se proyecta (dibuja) en la parte superior del modelo, indicando que los rellenos de saprolita y roca se encuentran saturados.

Así el programa Slide 2D produjo 12 resultados que muestran los valores mínimos de FS y sus respectivas superficies de deslizamiento. Obteniendo que para la capa de 1m de saprolita, se logra la estabilidad adecuada en 3 de los 4 escenarios de saturación. El escenario de ambos materiales saturados produjo un FS menor a 1, indicando que la presencia de agua está afectando la estabilidad del talud. Los valores obtenidos se presentan en la Tabla 5, donde los valores por debajo de 1.3 indican escenarios que no cumplen con los criterios de aceptación establecidos para este análisis.

Los escenarios que no cumplen con los criterios establecidos están relacionados con la presencia de agua y aumento del espesor de la capa de relleno de saprolita.

Tabla 5. Valores de Factores de Seguridad para diferentes escenarios y espesores de capas de saprolita

Escenario	1m	2m	3m
Seco	1.77	1.97	1.80
50% relleno de saprolita	1.97	1.97	1.31
100% relleno de saprolita	1.97	1.11	0.86

Escenario	1m	2m	3m
Ambos materiales saturados	0.89	0.79	0.68

Se destacan escenarios que no cumplen con los criterios de aceptación establecidos para este análisis.

Los resultados de este análisis geotécnico indican que se obtiene una estabilidad adecuada para los tres escenarios modelados, asumiendo que la saturación del agua subterránea dentro de la capa de saprolita permanece por debajo del 50 por ciento. Así el informe concluye que, dado que el aumento en el espesor de saprolita se relaciona con valores bajos de FS, se recomienda mantener la capa de saprolita al mínimo posible para una mayor estabilidad; lo que se traduce en un menor riesgo de deslizamiento de tierra y perdida de material por erosión. En el **Anexo 4.L** se incluye el informe del análisis de estabilidad de cubierta de saprolita sobre relleno de roca en botaderos.

Adicionalmente, en julio de 2022 una empresa externa (ITS Consultants) por medio de un especialista forestal , llevó a cabo un análisis de valoración del espesor mínimo de saprolita que sustenta el proceso de restauración boscosa (**Anexo 4.M**), para lo cual se realizó una revisión documental de la línea base de suelos y geomorfología del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del Proyecto Mina de Cobre Panamá (Golder 2010, anexo IV) en el cual se establece que los suelos en el área de desarrollo del proyecto y sus alrededores (41,500 has), son típicamente superficiales, con una profundidad máxima media de 120 cm y todos son de tipo ultisoles. Igualmente, se realizó una inspección en las áreas de restauración inicial para evaluar las condiciones actuales del área.

Los ultisoles son suelos antiguos, con base marga arcillosa de origen saprolitico, de baja saturación, normalmente inferior al 25 %, de carácter údico (hiper húmedo), típico de los bosques tropicales húmedos, resultante de las constantes lluvias, como las que caracterizan el clima de Panamá, que en la zona puede fluctuar entre 4,500 a 5,000 mm al año.

En cuanto a sus características edáficas, los trabajos de campo y los análisis de laboratorio efectuados por ALS-Canadá a las muestras edáficas en el área de desarrollo del proyecto y sus alrededores (Golder 2010) permiten determinar que los suelos tienen las características esperables de los ultisoles:

1. Dominados por arcillolitas amarillas a rojas de origen saprolítico.
2. Pobres en carbono orgánico cuya máxima medición fue 18.9 mg/kg cuando suelos productivos similares tienen 75 mg/kg y pobre en nitrógeno respecto al carbono que llega a ser hasta 930:1 cuando lo adecuado debe ser 24:1.
3. Extremadamente ácidos, con pH entre 3.8 a 4.2.
4. Con baja capacidad de intercambio catiónico, que hace que los escasos nutrientes estén poco disponibles para las raíces de la vegetación.

A este tipo de suelos pobres y de escasa profundidad, típico del 65 % del territorio panameño (Ministerio de Ambiente y GIZ. 2020), se ha adaptado la vegetación y el bosque natural de la zona, a lo largo del tiempo. Así, la vegetación, incluidos árboles, limita el crecimiento de sus raíces a la capa superior de suelo, crecen por encima de este con raíces pivotantes, o genera estrategias de crecimiento como raíces tipo zanco en el caso de las palmas, para lograr estabilizarse en terrenos con pendiente como se muestra en las siguientes fotos.

Fotografías del estudio de línea base de suelos y geomorfología del EsIA cat. III del Proyecto Mina de Cobre Panamá (Golder 2010, anexo IV, apéndice A, folios 02835 a 02837). A la izquierda corte con enraizamiento superficial de hierbas, al centro corte en el que se muestra crecimiento radicular pivotante de árboles en una capa no mayor a un metro, a la derecha raíces tipo zanco que ayuda a estabilizar las palmas.

El EsIA del Proyecto Mina De Cobre Panamá, muestra que esta capa de suelo varia recíprocamente con la forma del terreno, en especial su pendiente, y las estrategias de enraizamiento de la vegetación. En zonas de mayor pendiente los suelos son menos profundos con hierbas, arbustos,

palmas y árboles de menor diámetro y altura; en tanto en las zonas planas tiende a acumularse, con profundidades que varían entre 55 a 120 cm. En estos suelos más profundos se enraízan árboles de mayor altura y diámetro, bajo los cuales hay árboles en crecimientos, arbustos y hierbas que usan la materia orgánica de la capa superior.

En tal sentido en el área, la vegetación natural crece de manera diferencial en suelos de profundidades variables, con contenidos diferentes de materia orgánica y nutrientes generando el mosaico de vegetación típico de los bosques húmedos tropicales, que va cambiando en el tiempo y el espacio (Ministerio de Ambiente y GIZ. 2020, Gardi et al. 2014, Yavitt et al 2009).

En base a la inspección realizada en campo en julio de 2022 se observó con respecto al desarrollo radicular de las especies planadas, un buen desarrollo de raíces las cuales crecen entre los primeros 40 cm y no se observaron árboles caídos, lo que demuestra un buen anclaje de estos. En las fotos a continuación se observan los trabajos en campo, así como una muestra del estado del sotobosque y la altura del dosel.

Trabajos de campo.

Nivel de enraizamiento.

5021

Muestra del desarrollo del sotobosque.

Altura del dosel.

El informe concluye que de acuerdo a la línea base de suelos y geomorfología del EsIA aprobado, los estudios de referencia y la verificación del enraizamiento y estabilidad del bosque en las parcelas restauradas desde 2015, una capa de saprolita de 1m de profundidad como la que se dispondrá en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley, es suficiente para brindar las condiciones propicias para que ocurran los proceso de restauración conducentes a un bosque secundario tropical. Igualmente, este metro de saprolita que establece la modificación propuesta para el compromiso 13251 es suficiente para que se enraíce la vegetación arbustiva y herbácea con la que se restauraran los taludes de estos depósitos. Con la información levantada en esta etapa de la restauración de áreas intervenidas (durante la etapa de construcción), se puede deducir que, estos procesos de sucesión vegetal lograrán tener una estructura de bosque tropical secundario.

Por lo anterior, se propone ajustar la redacción del compromiso aprobado en el EsIA y sus modificaciones, por la siguiente redacción: "*La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operación se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1 m) para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario.*", de tal forma que solo se ajusta el espesor de la capa de saprolita a las recomendaciones de los especialistas, manteniendo el resto del compromiso.

5022

Con el nuevo planteamiento del compromiso 13251 se cumple con los resultados arrojados por el informe de modelaje, y los análisis de estabilidad geotécnica y de profundidad propicia de disposición de saprolita, para que actúe como material impermeable evitando infiltraciones a la capa freática y la formación de un suelo apto para que ocurran los procesos de sucesión vegetal necesarios para establecer a largo plazo una estructura similar a un bosque tropical secundario, por lo que se visualiza como un enfoque viable de modificación.

4. Descripción de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos del área de influencia del proyecto

Las secciones de este capítulo muestran las características físicas, biológicas y socioeconómicas que presenta el área de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá. La información se presenta a nivel general de la obra, considerando que la modificación propuesta no implica el desarrollo de actividades en campo que ameriten verificar o determinar las condiciones de un sitio específico.

4.1. Factores físicos

A continuación, se describen los principales aspectos físicos del área de influencia del proyecto.

- **Geología**

En el área de la concesión de Minera Panamá, S.A. se identificaron, como parte del levantamiento de línea base del EsIA aprobado, dos formaciones geológicas regionales del período Terciario:

1. *Formación Petaquilla (TO-PQ)*. En el área se identifica una estructura plutónica que en su parte interna está constituida por rocas cuarzomonzoníticas con localizados diferenciados ácido-alcalino graníticos aplíticos.

2. *Formación Cañazas (TM-CA)*. Compuesta por lavas andesítico-basálticas con intercalaciones locales de tobas y cenizas volcánicas.

Se hace referencia además que la concesión incluye tres depósitos principales de pórfidos de cobre-oro-molibdeno: Botija, Colina y Valle Grande. Los principales tipos de roca encajante de la concesión son la andesita y la granodiorita. Subyaciendo la concesión se encuentran depósitos de andesita y andesita corneana. Por lo general, el perfil del subsuelo está formado, en forma descendente desde la superficie del suelo hacia el fondo, por suelo residual, saprolita, saprock[2], basamento intemperizado y basamento fresco.

- **Suelos**

De acuerdo con el EsIA aprobado del proyecto Mina de Cobre Panamá, los suelos en el área de desarrollo del proyecto y sus alrededores (ADPa), son extremadamente ácidos y tienen baja capacidad de intercambio de cationes, bajo fósforo disponible y bajos niveles de nitrógeno en el suelo. A través de unidades de mapeo de suelo se identificó la presencia de suelos profundos rojos, amarillos, amarillos rojizos con algunos fragmentos gruesos en los primeros 100 cm, coluviales y fluviales; con gradiente de talud entre 0 a más del 70%.

- **Topografía**

La topografía en el ADPa definida en el EsIA aprobado, se corresponde con terrenos seccionados y empinados con taludes de rectos a cóncavos, terrenos colinados complejos ondulantes y terrenos desde casi nivelados hasta ondulantes. Se identifica una altitud que va desde 0 hasta los 476 msnm.

- **Clima**

El clima tropical existente en la región del proyecto se caracteriza por presentar una temperatura y humedad relativa elevadas durante todo el año. Las temperaturas típicas en la región del proyecto oscilan entre 20°C y 32°C y la humedad relativa generalmente se encuentra dentro del rango de 80%. Las precipitaciones tienden a disminuir desde la costa hacia el interior. Los rangos promedio

[2] Saprock: Es un término en inglés que se utiliza para describir a los materiales presentes en la zona de transición entre el basamento rocoso y la saprolita. Consiste en roca moderadamente intemperizada.

anuales de las precipitaciones fluctúan entre 5,000 mm en la estación más cercana a la costa (Coclé del Norte), y 3,200 mm en la estación más alejada tierras adentro (Coclesito).

- **Hidrología**

El área del Proyecto ocupa espacios de las cuencas 103 (Cuenca Río Belén y entre R. Belén y R. Coclé del Norte) y 105 (Cuenca Río Coclé del Norte).

- **Calidad de aguas superficiales**

La línea base del EsIA del proyecto que fue aprobado por el Ministerio de Ambiente mediante Resolución DIEORA IA-1210-2011, identificó concentraciones de sólidos disueltos generalmente bajas (menor de 50 mg/L), al igual que concentraciones bajas de calcio, magnesio, potasio, cloruro y sulfato (todas generalmente menores a los 5 mg/L). Las concentraciones de metales totales estuvieron cerca o por debajo de los límites de detección analíticos, con excepción del aluminio, hierro y cobre. En la mayor parte de las aguas (independientemente de las condiciones de la corriente) se observaron valores de pH casi neutros. Los coliformes (totales y fecales) predominaron en todos los puntos muestreados con valores por encima de la normativa.

Por otro lado, en el marco del Tercer Informe de Seguimiento sobre la Implementación de los Compromisos Ambientales y Sociales del Proyecto, etapa operativa, periodo noviembre 2020 – mayo 2021[3] (CODESA, 2021 – anexo 3.88), se realizaron muestreos el 08 de febrero y el 03, 10 y 15 de marzo de 2021 a través de los cuales se analizaron los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de aguas superficiales colectadas en cinco sitios relacionados con las áreas operativas del proyecto (río Petaquilla, río Los Molejones, río Botija, río Caimito, río Coclé del Norte). Las muestras presentaron valores que describen un comportamiento normal, dentro de los límites permitidos del Anteproyecto de Normas de Aguas Naturales Clase 2-C. Fueron solo los coliformes fecales los que se mostraron por encima de la norma en todos los sitios muestreados, resultados que se asemejan a los obtenidos en la línea base del estudio aprobado, los cuales podrían

[3] Informe entregado al Ministerio de Ambiente, Regional Coclé, el 06 de agosto de 2021.

tener relación con el arrastre de material fecal animal o actividades antropogénicas, ya que Minera Panamá no tiene descargas de aguas residuales al ambiente. Parámetros como la turbiedad, cobre y aluminio sobrepasaron los límites de la norma en el río Caimito; este comportamiento del cobre y el aluminio guarda similitud con lo identificado en la línea base del EsIA aprobado; la turbiedad por su parte podría ser resultado de la ubicación del punto de muestreo y las actividades de minería artesanal que se realizan en el área, considerando que este se ubica en una parte baja de la cuenca y en estos sitios la presencia de ríos y corrientes de agua son mayores y el agua podría ser más turbia. El aluminio también mostró altas concentraciones en el punto del río Coclé del Norte que se encuentra a 1.62 km del proyecto.

A nivel de agua marina, el indicado informe de seguimiento de la etapa operativa reflejó valores de parámetros que cumplen con los límites establecidos de la norma de referencia. P

- **Calidad del Aire**

En levantamiento de línea base del EsIA del proyecto (año 2011) se realizaron mediciones de PM_{10} en dos sitios denominados campamento Colina, cerca del área propuesta de la mina, y la comunidad Río Caimito, cerca de la planta de generación de energía y la instalación portuaria. Las concentraciones máximas de PM_{10} que se midieron en la estación del campamento Colina estuvieron por debajo de los criterios aplicables, mientras que los valores obtenidos en la comunidad Río Caimito se mostraron por encima del valor establecido por la OMS, en este caso se consideró la probabilidad de que las concentraciones elevadas de PM_{10} hubiesen sido el resultado de trabajos de limpieza de tierras en la comunidad (quema de vegetación).

Datos más actualizados, relacionados con monitoreos de calidad de aire llevados a cabo como parte del seguimiento ambiental y social de la etapa operativa del proyecto (Tercer Informe de Seguimiento Ambiental, periodo noviembre 2020 – mayo 2021, CODESA, 2021 – anexo 2.1) reflejaron valores de PM_{10} que cumplen con lo establecido en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 43-2001, las mediciones se realizaron en el área de la planta de procesos (molinos), planta de filtración – puerto, área de almacenamiento de cal, área de almacenamiento de concentrado y almacén de nitrato; estos puntos de inspección se establecieron considerando la

5026

cercanía a la fuente o las actividades generadoras de partículas. Las emisiones de CO, NO_2 y SO_2 presentaron un comportamiento similar al ser medidos en el área de almacenamiento de Nitrato de Amonio (Planta de emulsión), cuarto de sustancias químicas (Almacén MSA), taller de soldadura (Área 22), almacén de sustancias químicas del Taller Mod Squad, (Área 22) y área de almacenamiento de Cloro (PTAR Camp. Cobre), las cuales se encuentran dentro de los límites permisibles por la norma.

Por otro lado, mediciones realizadas en las comunidades de Río Caimito y San Benito, cuyos resultados se presentan también en el Tercer Informe de Seguimiento Ambiental etapa operativa (CODESA, 2021 – anexo 3.55 y 3.56), mostraron que en estas zonas las concentraciones de material particulado respirable ($PM_{2.5}$ y PM_{10}), SO_2, NO_2, CO y O_3 no sobrepasaron los límites de referencia utilizados (Anteproyecto de Norma de Calidad del Aire, República de Panamá, 2006; Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la OMS-Corporación Financiera Internacional, 2007).

Como sustento de lo anterior, en el informe trimestral de resultados de la estación de calidad del aire ubicada en la comunidad de San Benito (Ver **Anexo 4.F**) se evidencia que los resultados del material particulado ($MP_{2.5}$ y MP_{10}) y los gases monitoreados (SO_2, NO_2, CO y O_3) durante el período correspondiente al informe (mayo – julio de 2021), indican que todos los parámetros se encuentran por debajo de los límite de referencia utilizados para Panamá y los utilizados por la OMS – IFC, como se indica en la Tabla 6.

Tabla 6. Concentración de material particulado y gases en San Benito

Contaminantes	Estadígrafo	Referencia	Resultados de Monitoreo	Criterio Ambiental
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	Máxima de 24 horas – P99	Informe de seguimiento mayo-julio 2021	41	---
		Anteproyecto de Norma de Calidad del Aire, Panamá 2006	---	150
		Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, 2007 (niveles sugeridos por la OMS)	---	50

5027

Contaminantes	Estadígrafo	Referencia	Resultados de Monitoreo	Criterio Ambiental
PM_{10} ($\mu g/m^3$)	Promedio anual	Informe de seguimiento mayo-julio 2021	19	---
		Anteproyecto de Norma de Calidad del Aire, Panamá 2006	---	50
		Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, 2007 (niveles sugeridos por la OMS)	---	20
$PM_{2.5}$ ($\mu g/m^3$)	Máxima de 24 horas – P99	Informe de seguimiento mayo-julio 2021	20	---
		Anteproyecto de Norma de Calidad del Aire, Panamá 2006	---	---
		Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, 2007 (niveles sugeridos por la OMS)	---	75
	Promedio anual	Informe de seguimiento mayo-julio 2021	8	---
		Anteproyecto de Norma de Calidad del Aire, Panamá 2006	---	---
		Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, 2007 (niveles sugeridos por la OMS)	---	35
SO_2 ($\mu g/m^3$)	Máxima de 24 horas – P99	Informe de seguimiento mayo-julio 2021	3.4	---
		Anteproyecto de Norma de Calidad del Aire, Panamá 2006	---	365
		Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, 2007 (niveles sugeridos por la OMS)	---	20
	Promedio anual	Informe de seguimiento mayo-julio 2021	1.8	---
		Anteproyecto de Norma de Calidad del Aire, Panamá 2006	---	80
		Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, 2007 (niveles sugeridos por la OMS)	---	---
NO_2 ($\mu g/m^3$)	Máxima de 24 horas – P99	Informe de seguimiento mayo-julio 2021	15.1	---
		Anteproyecto de Norma de Calidad del Aire, Panamá 2006	---	150
		Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, 2007 (niveles sugeridos por la OMS)	---	---
	Promedio anual	Informe de seguimiento mayo-julio 2021	7.7	---
		Anteproyecto de Norma de Calidad del Aire, Panamá 2006	---	100
		Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, 2007 (niveles sugeridos por la OMS)	---	40

Contaminantes	Estadígrafo	Referencia	Resultados de Monitoreo	Criterio Ambiental
CO (µg/m³)	Máxima de 1 hora	Informe de seguimiento mayo-julio 2021	1016.1	---
		Anteproyecto de Norma de Calidad del Aire, Panamá 2006	---	30000
		Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, 2007 (niveles sugeridos por la OMS)	---	---
	Máxima de 8 horas	Informe de seguimiento mayo-julio 2021	877.3	---
		Anteproyecto de Norma de Calidad del Aire, Panamá 2006	---	10000
		Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, 2007 (niveles sugeridos por la OMS)	---	---
O_3 (µg/m³)	Máxima de 1 hora	Informe de seguimiento mayo-julio 2021	58.0	---
		Anteproyecto de Norma de Calidad del Aire, Panamá 2006	---	235
		Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, 2007 (niveles sugeridos por la OMS)	---	---
	Máxima de 8 horas	Informe de seguimiento mayo-julio 2021	48.6	---
		Anteproyecto de Norma de Calidad del Aire, Panamá 2006	---	157
		Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la IFC, 2007 (niveles sugeridos por la OMS)	---	160

IFC: Corporación Financiera Internacional.

- **Ruido**

Como parte del EsIA aprobado para el proyecto, se realizaron mediciones diurnas y nocturnas en seis (6) estaciones cuya selección consideró la proximidad a estructuras, características del suelo y la vegetación que podrían interferir excesivamente con las mediciones. Se encontró que los niveles de ruido en el área de estudio eran variables, influenciados principalmente por el ruido de la carretera y el tráfico de helicópteros, los sonidos de la naturaleza y las actividades públicas al aire libre. La variación diaria en todas las estaciones de monitoreo fue entre 1 a 5 dBA.

A nivel de etapa operativa, tal cual se menciona en el Tercer Informe de Seguimiento sobre la Implementación de los Compromisos Ambientales y Sociales del proyecto (CODESA, 2021), la estación de molienda (Molinos) de la Planta de Procesos, es una fuente de generación de ruido

constante en el proyecto. Esta planta se ubica aproximadamente a 1.5 kilómetros del receptor sensible más cercano, que es la comunidad de San Benito. Para conocer si el ruido de la planta alcanza la comunidad, MPSA realizó un Mapeo de Ruido de toda la Planta de Procesos que incluye: el área de molinos, flotación arriba y abajo, área de concentrado y el área que recorre la Subestación eléctrica Botija hasta la Garita de acceso principal (Sierra 3). Mediciones realizadas permitieron determinar que los niveles de ruido producidos por la operación de la Planta de Procesos no generan afectación a las viviendas ubicadas en esta comunidad que es la más cercana al proyecto.

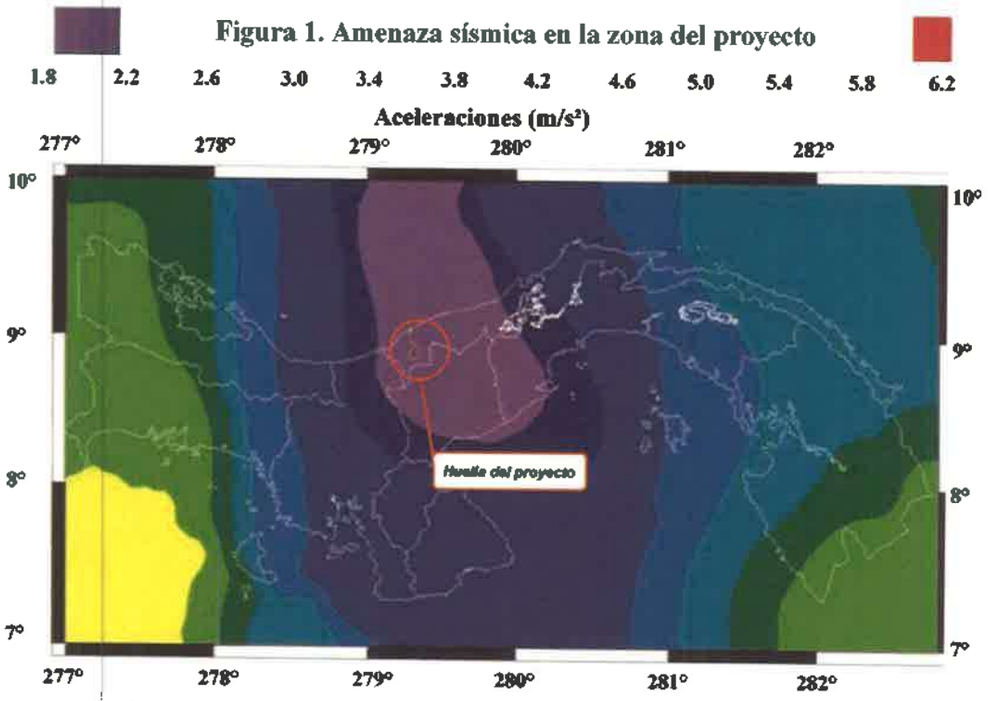
- **Amenazas Naturales**

Sismicidad

El Mapa de Amenaza Sísmica para la República de Panamá, confeccionado por el Instituto de Geociencias de la Universidad de Panamá, muestra que el proyecto Mina de Cobre Panamá se ubica en sectores que son considerados de bajo riesgo sísmico, con una aceleración de 1.8 m/s^2 en una escala que llega hasta 6.2 m/s^2, ver Figura 1 a continuación.

5030

Figura 1. Amenaza sísmica en la zona del proyecto



Fuente: Instituto de Geociencias, Universidad de Panamá. Mapa de Amenaza con 10% de probabilidad de excedencia en 25 años.

Inundaciones

De acuerdo al EsIA aprobado, las áreas que se ubican a lo largo de los canales de los ríos son propensas a inundaciones recurrentes durante las temporadas de lluvias fuertes. Por lo general, se observan las condiciones de inundación desde mediados hasta fines de noviembre.

Erosión y deslizamientos

Como parte del EsIA aprobado, el área de desarrollo del proyecto y sus alrededores (ADPa) se subdividió en siete unidades de mapeo del suelo, encontrándose algunas áreas con un potencial de erosión del suelo superficial de alto a muy alto. Por otro lado, en cuatro de las unidades de mapeo del suelo, se observaron características geomórficas que indican la existencia de actividad de movimientos de masas, además de algunos estratos subterráneos relacionados con estos movimientos.

4.2. Factores biológicos

A continuación, se describen los aspectos biológicos del área de influencia del proyecto.

- **Tipo de cobertura vegetal**

Con la realización de la línea base del EsIA del proyecto se pudo identificar dos estratos de bosque, el bosque primario intacto y el bosque secundario perturbado. Estos estratos fueron muestreados en proporción a su área de distribución en la huella del proyecto. El estudio permitió elaborar un mapa final de vegetación del ADPa, el cual indicaba que aproximadamente el 80% del área estudiada es catalogada como bosque tropical latifoliado siempre verde de tierras bajas primario intacto.

El proyecto estima un área total a intervenir de 5,900 ha (área indicada en el EsIA aprobado). De acuerdo con información del Tercer Informe de Seguimiento sobre la Implementación de los Compromisos Ambientales y Sociales del Proyecto (CODESA, 2021 – anexo 3.41), se contaba a enero 2021 con un total de 4,584.20 ha con permiso de indemnización ecológica aprobado.

El proyecto se mantiene en la actualidad ejecutando actividades para cumplir con compromisos de conservación de la biodiversidad relacionados con el componente flora. Entre estos se encuentran la búsqueda de especies de interés fuera de la huella, monitoreo de plantas invasivas, planes de acción, entre otros (mayores detalles en la sección 7 de este documento).

- **Caracterización de la fauna terrestre**

Los trabajos de campo efectuados durante la elaboración del EsIA del proyecto, identificaron a 57 especies de anfibios, 53 especies de reptiles, 308 especies de aves, 186 especies de mariposas, 19 especies de mamíferos y 34 especies de peces de agua dulce.

Como parte de los compromisos de conservación de biodiversidad del Proyecto, se realizan acciones continuas para el manejo de la fauna en la zona, estando entre ellas la actualización cada cinco (5) años del inventario de fauna (terrestre y acuática) con respecto a la línea base del EsIA

aprobado del proyecto. Mayores detalles de actividades relacionadas con el manejo de fauna se presenta en la sección 7 de este documento.

- **Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción**

En el levantamiento de línea base del EsIA aprobado se reportó que del total de especies colectadas para el Proyecto 45 figuraban en los apéndices CITES (PNUMA 2009). Por otro lado, 27 especies estuvieron presentes en la Lista Roja de UICN (UICN 2010), de las cuales 6 están listadas como "en peligro". En cuanto a la fauna, la especie de anfibio protegida que se observó con mayor frecuencia en el ADPa fue la rana ladrona (*Diasporus sp. 2*). La especie de reptiles protegida más común fue el caimán (*Caiman crocodilus*). Entre las especies protegidas de aves que más se observaron estuvieron: el gavilán de ala ancha (*Buteo platypterus*), gavilán langostero (*Buteo swainsoni*), milano boreal (*Ictinia mississippiensis*), loro marrón encapuchado (*Gypopsitta haematotis*), loro cabeza azul (*Pionus menstruus*) y loro verde (*Amazona farinosa*). Por su parte, las especies protegidas de mamíferos que se registraron con mayor frecuencia fueron el agutí centroamericano (*Dasyprocta punctata*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*).

El EsIA a su vez determinó las Especies de Interés (EdI), es decir, el subgrupo de especies de fauna y flora presentes en el área de influencia del proyecto que, para garantizar su conservación, requieren de atención especial. No obstante, de acuerdo con información contemplada en el Informe Anual de Plan de Acción de Biodiversidad (periodo 2020), tras una serie de estudios, el listado actualizado de EdI incluye 5 especies de anfibios, 7 especies de aves, 2 especies de reptiles, y 10 especies de mamíferos. Las especies de interés marinas incluyen 2 especies de peces, 1 especie de langosta, 3 especies de tortugas marinas, y el delfín nariz de botella. Por su parte, la actual lista de EdI de flora incluye 60 especies.

4.3. Factores socioeconómicos

Se presentan las principales características a nivel de uso de tierra en sitios colindantes, características de la población y de percepción del proyecto de acuerdo a información contenida en la línea base del EsIA aprobado. Adicionalmente se incluyen resultados de un proceso de

consulta ciudadana llevado a cabo en septiembre 2021 para conocer la opinión de la población respecto a la modificación objeto de este informe.

- **Uso de la tierra en sitios colindantes**

El área de evaluación socioeconómica, la cual fue determinada (durante la elaboración del EsIA aprobado) en coordinación con los grupos de interés, incluyó los distritos de Donoso (Provincia de Colón), La Pintada y Penonomé (Provincia de Coclé). La mayor parte de las comunidades que resultan directamente afectadas se encuentran en el distrito de Donoso, el cual es mayormente rural y de población poco densa y se ubica dentro de un área agrícola y boscosa, en un ambiente marino en la costa del Atlántico.

Más del 80% de todo el terreno evaluado está formado por bosque secundario maduro. Algunas comunidades se encuentran rodeadas de pastizales y bosques secundarios de diversas antigüedades, otras se ubican en bosques primarios. La mayor parte de las tierras en las comunidades cercanas al proyecto se utiliza con fines agrícolas; en las comunidades vecinas, se han despejado áreas boscosas para establecer centros poblados y para desarrollar actividades productivas, siendo la minería, la agricultura y la ganadería las principales actividades.

- **Características de la población**

Tanto la provincia de Coclé como la de Colón han crecido notablemente durante los últimos años, debido principalmente a los inmigrantes que llegan en busca de oportunidades de trabajo o para establecer cultivos en áreas boscosas.

Durante el levantamiento de la línea base socioeconómica del EsIA aprobado para el proyecto se identificó que en las comunidades que se verían afectadas por el Proyecto existía desempleo, subempleo y pobreza endémica. Las comunidades indígenas de Nueva Lucha y Nuevo Sinaí en particular, vivía en condiciones de pobreza extrema y otras comunidades se pueden considerar pobres al compararse con el promedio del resto del país; las mejores oportunidades para generar buenos ingresos se encontraban en Penonomé y La Pintada.

La mayoría de las comunidades del área de evaluación no cuentan con infraestructura o servicios adecuados, aunque los servicios de salud y de educación han mejorado durante los últimos años. De todos los poblados, las comunidades más desarrolladas son Penonomé y La Pintada, pero existen otras comunidades aparte de estos dos centros urbanos, como Coclesito, Villa del Carmen y Miguel de la Borda, que cuentan con una mayor disponibilidad de servicios. Las oficinas de los gobiernos municipales que se encuentran dentro del área de evaluación de impacto del desarrollo del proyecto no cuentan con una infraestructura, equipos, ni recursos humanos ni financieros adecuados. Salvo en las áreas urbanas, los servicios policiales y otros servicios de emergencia son deficientes. La mayoría de los poblados cuentan con pequeñas bodegas o tiendas de abarrotes y provisiones, pero muchas de las comunidades carecen de otros tipos de tiendas y servicios, como alojamientos y restaurantes.

La mayoría de las comunidades que se encuentran dentro del área de evaluación pueden accederse por carretera, desde Penonomé. No obstante, las opciones de transporte son algo limitadas para otras comunidades.

Sin embargo, hoy en día Minera Panamá, S.A. con sus programas sociales ofrece el soporte a infraestructuras escolares, acueductos rurales, electrificación rural, comida caliente en las escuelas, becas y giras médicas, a parte de la empleomanía que ofrece a moradores de las comunidades cercanas al proyecto. Además, ha construido y rehabilitado aproximadamente 40 km de la carretera de Llano de Grande, ha construido puentes que han reemplazado vados y ha realizado mejoras a las condiciones y pendientes de la carretera, lo cual a traído muchos beneficios a las comunidades aledañas permitiéndoles incrementar sus poderes adquisitivos, transportar sus legumbres, y mejorar las condiciones del transporte público en general.

- **Percepción local sobre el proyecto**

Datos del EsIA aprobado

El proceso de participación ciudadana realizada en el EsIA consistió en encuestar a 276 familias en las ocho comunidades más cercanas al Proyecto. Se realizaron además 60 entrevistas a

funcionarios de agencias gubernamentales, ministros y pastores de iglesias, líderes comunitarios y educadores. Se organizó un total de 43 grupos de discusión, en donde se incluyó a agricultores, adultos jóvenes, mujeres, usuarios de los bosques, mineros artesanales y de pequeña escala y pescadores.

De todas las encuestas familiares, las personas que no pertenecían a las comunidades indígenas fueron las que más se mostraron a favor del Proyecto. De las 201 personas que respondieron a la opción de dar algún comentario respecto al Proyecto, más de la mitad (117 encuestados, o su equivalente, 58.2%) emitieron comentarios positivos, y otros 12 encuestados más (6.0%) dieron comentarios positivos y negativos acerca de este. Los principales temas de preocupación se centraban en si es que las nuevas oportunidades de empleo que genere el Proyecto estarían disponibles entre las comunidades locales y distribuidas de una manera equitativa.

Los grupos de interés mostraron su preocupación respecto a los impactos que podría causar el Proyecto en la calidad y la cantidad del agua, en la deforestación y fragmentación del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP), la posibilidad de que se tuviese que reubicar a algunas comunidades aledañas, los beneficios a largo plazo que el Proyecto traería a las comunidades, así como el empleo y capacitación de residentes de las comunidades vecinas.

Adicional a lo anterior, se elaboró una Evaluación de Impactos relacionados a Conflictos y Derechos Humanos, en donde se entrevistó a 65 grupos de la sociedad civil, entre los cuales se encontraban ONG a favor del medio ambiente y los pueblos indígenas, abogados de derechos humanos, un sindicato, miembros del ámbito académico, líderes religiosos y representantes del gobierno. En esta evaluación se identificaron varios desafíos, pero también se pudo notar la existencia de oportunidades para poder tratar los temas de preocupación de los lugareños y trabajar de manera conjunta con un amplio equipo de grupos de interés.

Datos sobre percepción de la modificación propuesta – septiembre 2021

Como parte de este documento se realizó un proceso de consulta ciudadana, que consistió en conocer la opinión de las comunidades sobre la modificación propuesta para el PMA del proyecto,

haciendo uso de instrumentos de consulta, tales como: encuestas (26) y entrevistas a actores claves (7) en las poblaciones cercanas al proyecto (Coclesito y San Benito).

Debido a que la modificación propuesta al PMA no implica nuevos impactos ambientales, las comunidades fueron seleccionadas al azar, en función de la cercanía al proyecto, accesibilidad y seguridad; adicionalmente, debido a las características de esta modificación, el número de encuesta se definió como un 10% del total de las consultas realizadas para el estudio de impacto ambiental aprobado, ya que el propósito consistía en tener una referencia de la opinión sobre las modificaciones propuestas y considerando las limitaciones para las consultas a la comunidad debido a la situación por COVID-19. Ver en el **Anexo 5** las encuestas y las entrevistas realizadas, así como la pancarta informativa utilizada para dar a conocer el alcance de las modificaciones y el registro fotográfico de la actividad.

Para la encuesta se diseñó un cuestionario con preguntas abiertas, cerradas y de opción múltiple, que se aplicaron al azar en los centros poblados mencionados, cuyas preguntas se distribuyeron en dos secciones:

- Sección 1: corresponde a las generalidades del encuestado.
- Sección 2: corresponde a la consulta sobre la percepción de la modificación.

Para la identificación de los actores claves se utilizaron los siguientes criterios:

- Que fuesen actores representativos de diferentes sectores ubicados dentro del área de estudio.
- Que fuesen personas que, por la naturaleza de sus actividades, pudiera sufrir algún tipo de afectación o beneficio, directo o indirecto, por causa del proyecto.
- Se consideraron tres ámbitos de actuación de los potenciales actores: gubernamental, empresarial y social-comunitario.

Posteriormente, se investigaron los nombres y cargos de las personas que llenaban estos perfiles y se les visitó con la intención de conocer su percepción. Los resultados se muestran en la sección que corresponde a las entrevistas.

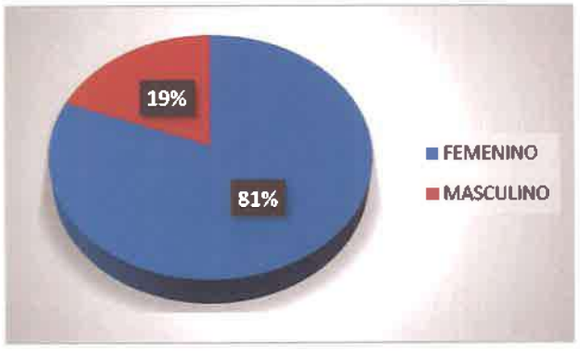
Resultados de la aplicación de las encuestas

Las encuestas se realizaron en día de semana, específicamente el 17 de septiembre de 2021. La encuesta se aplicó a 26 personas que se encontraban en sus viviendas, en los lugares poblados dentro del área de influencia del proyecto (Coclesito y San Benito). Como material de divulgación del proyecto se utilizó una pancarta informativa como fue mencionado anteriormente (Ver **Anexo 5**), la cual permitió al encuestador explicar en qué consisten las modificaciones al EsIA del proyecto que propone Minera Panamá, S.A. De esta manera, se generaron respuestas mejor informadas por parte de los encuestados.

Generalidades de los encuestados

Durante la realización de la encuesta se encontró una mayor proporción de mujeres, principalmente debido a que la actividad se desarrolló en horario laboral, en comunidades donde la mayor proporción de empleos están ocupados por los hombres. La distribución de las encuestas por género se puede apreciar en la siguiente gráfica:

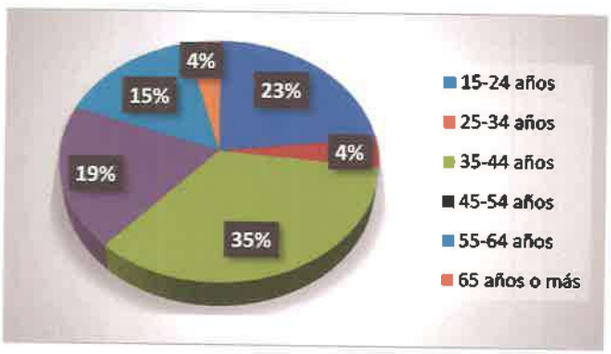
Gráfica 1. Número de encuestas por género, en porcentajes



Fuente: URS Holdings Inc., 2021.

La encuesta describe a la muestra de acuerdo con intervalos de edad, distribuidos desde los 15 años hasta los 65 o más. Los resultados están reflejados en la siguiente gráfica, donde se observa que el mayor porcentaje de la población encuestada tenía edades entre los 35 a 44 años, con un 35%, seguidos por el grupo de 15 a 24 años con un 23%, el grupo entre 45 a 54 años (19%) y el grupo de 55 a 64 años con 15%.

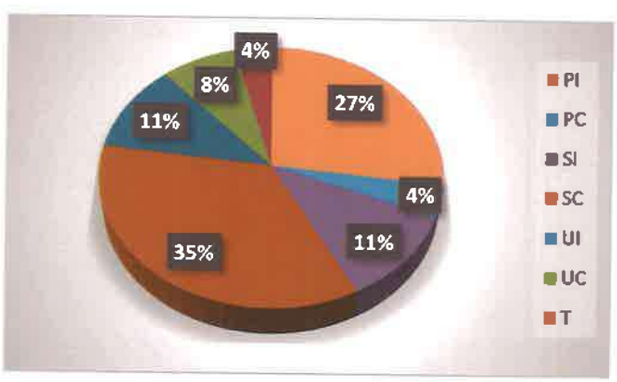
Gráfica 2. Distribución de rangos de edad de los encuestados, en porcentajes



Fuente: URS Holdings Inc., 2021.

Por otro lado, durante las encuestas se sondeó el nivel educativo de las personas abordadas, preguntando por el mayor nivel de estudios alcanzado. Los hallazgos se reflejan en la siguiente gráfica, donde se distinguen las siguientes categorías: PI: Primaria incompleta, PC: Primaria completa, SI: Secundaria incompleta, SC: Secundaria completa, UI: Universidad incompleta, UC: universidad completa, T: Técnico).

Gráfica 3. Distribución de nivel educativo de los encuestados, en porcentajes



Fuente: URS Holdings Inc., 2021.

En la muestra no hubo analfabetas. La mayor cantidad, el 35%, ha estudiado secundaria completa. Sin embargo, los grupos con la segunda y tercera mayor proporción de personas corresponde a estudios incompletos de primaria (27%) y estudios incompletos de secundaria (11%) y

universitario (11%), con un 8% de personas con estudios universitarios completos, lo cual coloca a la muestra como una población con un nivel moderado de educación formal, cuyas respuestas se relacionan con conocimientos aunque no se descarta un entendimiento de la situación del área, en vista que, al consultar sobre el tiempo de vivir en el área, se encontró que el 84% de los encuestados tiene más de 15 años de residir en el área.

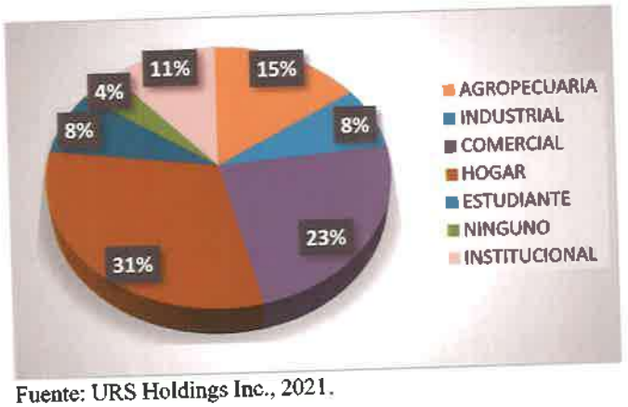
Las consultas sobre la condición laboral actual (Gráfica 4) indicaron que el 42% de los encuestados trabaja actualmente y el 19% trabaja ocasionalmente, con un 27% que refiere nunca haber trabajado, un 8% cesante y 4% está buscando empleo.

Gráfica 4. Distribución de condición laboral de los encuestados, en porcentajes

Fuente: URS Holdings Inc., 2021.

La encuesta también sondea la ocupación a la que se dedican los encuestados habitualmente, estén o no ejerciéndola actualmente (Gráfica 5). Varios de ellos, por la ocupación que tienen, ven el proyecto como una oportunidad para conseguir empleo o instalar un negocio temporal que les garantice ingresos. Los encuestados se desenvuelven principalmente en el sector hogar (31%), las actividades comerciales y agropecuarias le siguen en porcentaje con 23% y 15% respectivamente, y el sector institucional con un 11%. Por último, se encuentran las actividades industriales (8%), estudiantes (8%) y sin sector específico (4%).

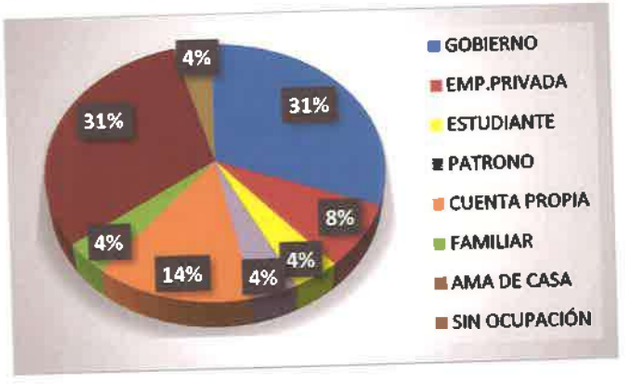
Gráfica 5. Distribución de sector de ocupación de los encuestados, en porcentajes



Fuente: URS Holdings Inc., 2021.

Al ser encuestados acerca de su ocupación actual (Gráfica 6), las personas indicaron en un 31% que ocupaban cargo en el sector gubernamental, con un porcentaje similar de amas de casa, seguidos por un 14% de las personas que indicaron trabajar por cuenta propia y un 8% relacionados con la empresa privada. Finalmente, las categorías de empleos familiares, patronos, estudiantes y sin ocupación específica alcanzaron un 4% cada uno.

Gráfica 6. Ocupación de los encuestados, en porcentajes



Fuente: URS Holdings Inc., 2021.

Al consultarle a los encuestados cuáles son las tres problemáticas más importantes que se presentan en su comunidad, se mencionaron aspectos que pueden ser agrupados en 11 categorías generales, siendo los más mencionados, la problemática asociada al estado en que se encuentran las vías internas, el suministro de agua potable y el tema de salud, dentro del cual se incluye la

disponibilidad de un centro de salud, disponibilidad de equipos, insumos y doctores, como se señala en la Tabla 7.

Tabla 7. Principales problemas sociales locales según los encuestados

Aspectos sociales mencionados	Cantidad de menciones
Vialidad (estado de las vías internas)	21
Suministro de agua potable	17
Salud (disponibilidad de centro de salud, doctores e insumos)	12
Educación escolar (talleres para estudiantes, estado de escuela y letrinas)	5
Disponibilidad de empleo	3
Suministro eléctrico	3
Desechos sólidos (recolección)	3
Señal telefónica (cobertura)	1
Educación universitaria (disponibilidad de sede local)	1
Educación ambiental	1
Transporte	1

Fuente: URS Holdings Inc., 2021.

Percepción sobre el proyecto

Se realizaron cinco preguntas para sondear entre la población de la muestra su percepción respecto a las modificaciones propuestas por Minera Panamá, S.A., al Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental. En algunas preguntas se podían tener varias respuestas, de allí que no se puede limitar los resultados a unas cuantas respuestas por pregunta. En dichos casos se han registrado las respuestas similares, organizando la presentación de estas de acuerdo con el número de personas que opinan de igual forma.

Tabla 8. Percepción de los encuestados sobre la realización de los cambios al PMA

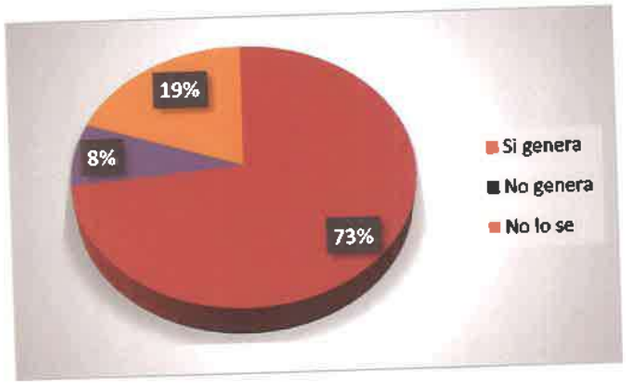
El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar ajustes en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos ajustes?	**Percepción de los encuestados**	**Porcentaje**	**Cantidad**
	Estoy de acuerdo	81	21
	Estoy en desacuerdo	11	3
	Me es indiferente	8	2
	No respondió	0	0

Fuente: URS Holdings Inc., 2021.

Como se desprende de los resultados obtenidos a la pregunta señalada en la tabla anterior, el 81% de la muestra (21 personas) están de acuerdo con la realización de los cambios al Plan de Manejo Ambiental, indicando la importancia de las áreas protegidas y que se desarrollen las actividades cumpliendo lo propuesto. Por otra parte, un 11% (3 personas) manifestó estar en desacuerdo, señalando que no tiene ningún beneficio para la comunidad y en su opinión los acuerdos anteriormente alcanzados no han sido cumplidos por el promotor ni por el Ministerio de Ambiente. Para el 8% restante de la muestra (2 personas), le es indiferente la realización de los cambios al Plan de Manejo Ambiental.

Al consultarles sobre los posibles beneficios del proyecto, los encuestados expresaron varias respuestas donde el 73% indicó que las modificaciones pudieran generar beneficios, un 8% considera que no se generarían beneficios y el 19% indicó que no lo sabe, como se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica 7. Opinión sobre generación de beneficios con la modificación, en porcentajes



Fuente: URS Holdings Inc., 2021.

Al preguntar sobre los posibles beneficios que las modificaciones al Plan de Manejo Ambiental puedan aportar, expresaron los siguientes:

- Ayudará al ambiente a través de su cuidado y recuperación.
- Modificación del uso de la roca.
- Disminución de la contaminación del aire, ríos y quebradas.
- Entrada económica para la comunidad.
- Generación de empleos.
- Respeto de los recursos de la comunidad.
- Beneficios en el tema de creación de áreas protegidas.

Con respecto a las afectaciones que se puedan dar por la modificación, se encontró que la cantidad de personas que indicaban una posible generación de estas fue igual a la cantidad de personas que indican su ausencia, con un total de nueve personas en cada caso (35% cada uno) y, por otro lado, ocho personas (30%) desconocen si se presentarán afectaciones como resultado de las modificaciones al Plan de Manejo Ambiental. Sin embargo, cabe destacar que varias de las personas que indicaron la ocurrencia de afectaciones las relacionan con el proyecto minero en general y no con la modificación que era el objeto de la consulta, indicando que este tipo de

proyectos genera afectaciones de forma inevitable, con contaminación del aire y enfermedades de la piel.

De forma relativamente más específica para el tema consultado indican que hay afectación por desinformación a la comunidad, contratación de personal externo a las comunidades cercanas a la mina, generación de basura y posible afectación en caso de que las actividades no se realicen de forma adecuada y no se cumplan con los compromisos.

Al analizar los resultados obtenidos respecto a la consulta sobre si el encuestado considera que puede verse afectado personalmente, por las modificaciones al Plan de Manejo Ambiental, se obtuvieron los resultados indicados en la siguiente Tabla 9.

Tabla 9. Percepción de los encuestados acerca de si serán afectados directamente por las modificaciones al PMA

¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos ajustes al Plan de Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	**Percepción de los encuestados**	**Porcentaje**	**Cantidad**
	Sí	19	5
	No	69	18
	No lo sé	12	3
	No respondió	0	0

Fuente: URS Holdings Inc., 2021.

Se observa que el mayor porcentaje de los encuestados considera que no serán afectados por las modificaciones propuestas al Plan de Manejo Ambiental (PMA) con un 69%. El 19% que consideró que pudiera ser afectado, relacionó dicha afectación con:

- Posible generación de elevados niveles de ruido.
- Generación de polvo.
- Manejo inadecuado del tema por parte del gobierno.
- Generación de basura.
- Existe la posibilidad de verse afectado en algún momento del desarrollo de las actividades.

La encuesta concluyó facilitando un espacio para que los encuestados pudiesen expresar sus sugerencias y comentarios, cuyos aportes se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 10. Sugerencias y comentarios emitidos por los encuestados

Sugerencias/Preocupaciones	Cantidad de menciones
Ayuda para la comunidad (calles, salud, agua potable, áreas verdes)	9
Cumplir con los compromisos ambientales del proyecto	6
Mayor divulgación a las comunidades y autoridades locales acerca de las actividades y cambios del proyecto	6
Contratación de personas de la comunidad, habiendo muchas ya capacitadas, reduciendo requisitos e incluyendo empleos para las mujeres.	5
Participación de las comunidades en las mesas de negociación entre Minera Panamá y el gobierno	1
Contribuir a minimizar los accidentes de tránsito	1
Incrementar el grado de conciencia hacia la comunidad y el respeto mutuo.	1

Fuente: URS Holdings Inc., 2021.

Con respecto a sugerencias, comentarios o recomendaciones de los encuestados se presentó una gran participación de los encuestados, donde solo una persona no emitió sugerencias o recomendaciones. Como se muestra en la tabla anterior, la mayor parte de estas se refieren a asuntos relacionados con la solicitud de apoyo para solventar los principales problemas sociales

identificados por los encuestados en las comunidades, como son la problemática de las condiciones en las vías internas, suministro de agua potable, salud, etc. Este tipo de solicitud se presentó nueve veces, seguido de la solicitud de que se cumplan los compromisos ambientales y se incremente la divulgación de actividades (seis menciones), mayor oferta de empleo a nivel local incluyendo cupos para personas que han tomado las capacitaciones encontrándose a la espera de que sean considerados e incluir puestos de trabajo para las mujeres (cinco menciones).

Finalmente, los encuestados solicitan mayor participación de la comunidad a nivel de las mesas de negociación, que Minera Panamá contribuya a reducir los accidentes de tránsito y se incremente la conciencia hacia la comunidad y el respeto.

Resultados de la aplicación de entrevistas

Como se mencionó anteriormente, el proceso de consulta ciudadana incluyó siete entrevistas a los actores claves identificados a nivel local, representativos de distintos sectores que se ubican en el sector de Coclesito y San Benito, los cuales responden a la siguiente clasificación por ámbito de actuación:

- Ámbito Gubernamental: Aquellos individuos entrevistados que realizan labores en entidades públicas.
- Ámbito Empresarial: Se refiere a trabajadores de empresas privadas.
- Ámbito Social-Comunitario: constituido por la academia y líderes de opinión.

Después de establecer la tipología de actores claves con interés en el proyecto, se procedió a identificar los nombres y cargos de personas que pudieran llenar el perfil de actor clave y solicitar las entrevistas que servirían para identificar la percepción de este sector de la sociedad. En aquellos casos en los que no se pudo contactar a los actores potenciales, se buscaron actores alternativos. El detalle de estos actores se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 11. Actores claves entrevistados

Ámbito de Actuación	Nombre y apellido	Ocupación/Cargo	Entidad/Organización/Comunidad
Empresarial	Diuris Arrocha	Presidenta	Cooperativa - COOSMAE R.L. Coclesito.
Gubernamental	Brigido Tenorio	Juez de Paz	Casa Comunitaria de Paz de Justicia. Coclesito.
	Pacífico Vergara	H.R. Representante	Corregimiento de San Juan de Turbe. Coclesito.
	Cecilia Martínez	Moradora	Junta Comunal. Coclesito.
Social-Comunitario	Arnulfo Gustavo Sánchez	Presidente	Asociación de Padres de Familia del IPT Coclesito
	Ernesto Guardado Ortíz	Presidente	Asociación de pequeños productores agropecuarios de Coclesito
	Juana González	Presidente	Asociación de Padres de Familia del IPT San Benito

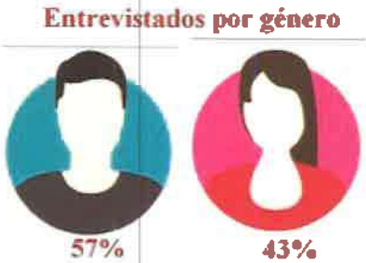
Fuente: URS Holdings Inc., 2021.

La técnica de participación empleada consistió en la aplicación de un formato de entrevista abierta a siete personas (actores claves), el viernes 17 de septiembre de 2021 directamente en el área de estudio. La distribución de las entrevistas, por sector laboral y género, se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 12. Distribución de entrevistas por tipología y género

Tipología	Hombres	Mujeres	Total
Funcionarios públicos	2	1	3
Empresa privada	0	1	1
Entidades sociales, comunitarias	2	1	3
Total	**4**	**3**	7

Fuente: URS Holdings Inc., 2021



Las personas entrevistadas fueron más hombres (4) que mujeres (3), seleccionados al azar. Se les formuló a todos los entrevistados las mismas preguntas. Estas cinco preguntas tienen como intención identificar la percepción de los entrevistados sobre la modificación del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del Proyecto Mina de Cobre Panamá, así como recabar de estos actores locales su percepción sobre posibles beneficios del proyecto, afectaciones sociales y ambientales que puede generar el mismo.

Por último, se les pide que, como agentes inmersos dentro de la dinámica social del lugar, brinden cualquier recomendación o externen cualquier preocupación a considerar para que el proyecto pueda ejecutarse tomando en cuenta a la población local y su entorno.

Los actores sociales que accedieron a responder la entrevista mostraron su percepción acerca del proyecto a través de opiniones que apoyan la ejecución de éste. De ese modo, a continuación, se presenta lo que indicaron los entrevistados para cada una de las interrogantes:

El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos ajustes?

Al momento de consultar a los entrevistado, se externaron siete comentarios. La percepción de seis actores indica que los cambios son buenos, la realización de compromisos ambientales permite crear las áreas protegidas, ya que éstas son importantes para generar el agua en las comunidades, por lo que Minera Panamá debe proporcionar y comprometerse a dar los recursos financieros a Mi Ambiente para que se pueda dar cumplimiento a lo pactado en el Plan de Manejo Ambiental. Una persona

Los cambios son amigables con el ambiente - 86%

entrevistada indica que cuando se hacen cambios en el proyecto, la comunidad no ve la diferencia, ya que no los toman en cuenta cuando lo consiguen.

Desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?

Beneficios positivos – 100%

La percepción de aprobación de los siete entrevistados fue que los cambios sugeridos a los compromisos ambientales son positivos. Entre los principales beneficios mencionados:

- Mayor seguridad al ambiente, porque Mi Ambiente tendría mayor supervisión de los compromisos ambientales.
- La creación de áreas protegidas crea zonas de protección.
- Que existan beneficios para la comunidad a través de proyectos de reforestación.
- Que los beneficios les lleguen a las comunidades donde Minera Panamá apoye en crear las áreas protegidas.

Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?

Los entrevistados hicieron aportes en relación con posibles afectaciones sociales y ambientales a raíz de las modificaciones. De estos aportes, seis consideran que no habrá ninguna afectación social ni ambiental, y que estos cambios serán positivos. Sin embargo, consideran que se requiere que los cambios sean eficaces y que exista un compromiso ambiental permanente y que Minera Panamá vele porque se cumplan con los compromisos ambientales.

Consideran que no habrá afectación social y ambiental 86%

Como recomendación indican que deben trabajar orgánicamente y sin químicos. Solamente uno de los entrevistados considera que los cambios solicitados a los compromisos ambientales pueden generar más contaminación al aire y agua.

De acuerdo a su percepción ¿Cómo pudieran optimizarse los beneficios y reducirse las posibles afectaciones de estos cambios al Plan de Manejo Ambiental?

El grupo de entrevistados opinó que se pueden optimizar los beneficios y reducirse las posibles afectaciones de estos cambios al:

- Mantener un contacto permanente con la comunidad, comunicándoles los cambios que vayan a realizar.
- Cumplir con los requisitos que conllevan los compromisos ambientales a modificar y que se eduque a las comunidades sobre estos temas.
- Dar seguimiento técnico al proyecto.

Se pueden optimizar los beneficios y reducir las posibles afectaciones- 100 %

- Que se establezcan las áreas protegidas y que se promueva la reforestación maderable y frutal.
- Que se utilicen menos químicos y reduzcan la cantidad de vehículos que generan mucho polvo.

Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones a los promotores de proyecto.

Para concluir la entrevista, los entrevistados realizaron sugerencias al promotor del proyecto, siendo la principal de ellas, que Minera Panamá mantenga informada a la comunidad de todo lo relacionado al proyecto minero, ya sea en lo positivo como en lo negativo, principalmente aquellas ubicadas cerca del proyecto. También recomendaron:

- Que Minera Panamá cumpla con los requisitos establecidos en el cumplimiento del EsIA.
- Que los recursos que Minera Panamá le otorgue a MiAMBIENTE reviertan de la mejor manera al medio ambiente.
- Que conformen nuevos grupos y organizaciones que ejecuten los proyectos patrocinados por Minera Panamá con compromiso.

5. Cuadro comparativo de los impactos a generarse por la modificación propuesta, respecto a los impactos descritos en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado

La presente solicitud de modificación se limita únicamente a cambios de enfoque de cinco (5) compromisos del Plan de Manejo del EsIA aprobado para el proyecto Mina de Cobre Panamá, presentando en esta sección los resultados del análisis comparativo realizado a los impactos a generarse por la modificación, con relación a los impactos descritos en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) aprobado.

El análisis consistió en la verificación de los alcances asociados a las modificaciones propuesta de los cinco compromisos con la finalidad de identificar las acciones a ser ejecutadas para su implementación. Asimismo, se evaluaron las condiciones existentes en los espacios del área de influencia relacionados con dichas acciones.

Producto de identificar las acciones a implementar y considerando tanto las acciones a ser ejecutadas como las condiciones ambientales y sociales del entorno, se concluyó que los cambios propuestos no generan impactos adicionales a los descritos en el EsIA aprobado y no se generan impactos que superan las normas que los regulan, por lo tanto, a continuación se presenta la lista de los impactos identificados en el estudio para las etapas de operación y abandono, con la indicación de que no aplican cambios en los mismos, por las razones expuestas.

Vale la pena mencionar, que no se han incluido los impactos asociados a la etapa constructiva, puesto que la empresa se encuentra en la etapa de operación.

Tabla 13. Impactos generados por el proyecto

Impactos descritos en EsIA aprobado	Impactos asociados a la modificación
Impactos fase operativa	Impactos fase operativa
Elementos biológicos	Elementos biológicos
Desbroce las Especies de Interés (EdI) de la flora del área del Proyecto	No aplica. La modificación no genera impactos adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado.
Impacto negativo del desbroce del hábitat natural para las EdI de fauna	
Impacto negativo de la perturbación sensorial de las EdI de fauna	
Impacto negativo de la interacción de las EdI de fauna con las instalaciones y la infraestructura	
Impacto negativo de la introducción de especies no autóctonas e invasivas en las EdI	
Impacto negativo del aumento de la caza y recolección (desarrollo inducido)	
Disminución en cantidad y calidad del hábitat de los peces de agua dulce	
Disminución de la abundancia de los peces de agua dulce y la biota acuática	
Pérdida de los hábitats marinos naturales	
Alteración y mortandad de las EdI marinas	
Pérdida de los ecosistemas frágiles	
Impactos negativos en la conectividad del paisaje ecológico	
Beneficios de las áreas protegidas	

5052

Impactos descritos en EsIA aprobado	Impactos asociados a la modificación
Corredor biológico mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP) – costos y beneficios sociales del Proyecto para el área del corredor	No aplica. La modificación no genera impactos adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado.
Corredor biológico mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP) – costos y beneficios ambientales del Proyecto para el área del corredor	
Mayores riesgos para la salud debido a la exposición de la cadena alimenticia	
Elementos físicos	Elementos físicos
Cambios en los conjuntos topográficos	No aplica. La modificación no genera impactos adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado.
Cambios en la calidad del suelo	
Cambios en la topografía	
Cambios en la cantidad de agua	
Cambios en la cantidad de agua subterránea	
Cambios en la calidad de agua subterránea	
Cambios en las corrientes marinas	
Cambios en el oleaje marino	
Cambios en la morfología costera	
Cambios en las temperaturas marinas	
Disminución de la calidad del agua	
Disminución de la calidad del aire	

5053

Impactos descritos en EsIA aprobado	Impactos asociados a la modificación
Aumento de los gases de efecto invernadero	No aplica. La modificación no genera impactos adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado.
Cambios en los niveles de ruido y vibraciones	
Aumento de olores	
Elementos sociales	Elementos sociales
Impactos positivos en la economía – ingresos locales, nacionales y regionales	No aplica. La modificación no genera impactos adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado.
Impactos positivos en la economía – salarios locales	
Impacto de la inflación	
Impactos positivos en la autonomía de la comunidad	
Empleo directo e indirecto	
Impactos positivos de la capacitación	
Impactos positivos del acceso equitativo y el alojamiento de los trabajadores y el suministro y competencia local de la fuerza laboral	
impactos positivos en los recursos agrícolas y la minería de pequeña escala	
Impactos negativos en los recursos hídricos y los recursos forestales	
Impactos negativos en la pesca/ caza	
Impactos negativos en las carreteras de acceso a los recursos	

3054

Impactos descritos en EsIA aprobado	Impactos asociados a la modificación
Impactos negativos en la salud y seguridad de la comunidad: conductas perniciosas y MIP	No aplica. La modificación no genera impactos adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado.
Aumento de las enfermedades y los vectores de las enfermedades	
Impactos sociales negativos del tránsito, el ruido y la calidad del aire	
Impactos positivos de las posturas hacia el Proyecto	
Impactos en la infraestructura de la comunidad	
Pérdida de los recursos culturales	
Mejorar el conocimiento de los recursos culturales	
Alteración del paisaje	
Impactos fase de cierre/post-cierre	Impactos fase de cierre/post-cierre
Elementos biológicos	Elementos biológicos
Posible escasa supervivencia de las EdI trasplantadas o de vivero durante la rehabilitación	No aplica. La modificación no genera impactos adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado.
Impacto negativo de la perturbación sensorial de las EdI de fauna	
Impacto negativo de la interacción de la fauna (EdI) con las instalaciones y la infraestructura	
Impacto negativo de la introducción de especies no autóctonas e invasivas en las EdI	
Impacto negativo del aumento de la caza y recolección (desarrollo inducido)	
Disminución en cantidad y calidad del hábitat de los peces de agua dulce	
Disminución de la abundancia de los peces de agua dulce y la biota acuática	

9056

Impactos descritos en EsIA aprobado	Impactos asociados a la modificación
Pérdida de los hábitats marinos y nichos con el desmantelamiento y retiro de los ductos de entrada/descarga de la planta de generación de energía eléctrica	No aplica. La modificación no genera impactos adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado.
Aumento de los hábitats marinos con el desmantelamiento y retiro de las estructuras del Proyecto	
Alteración y mortandad de las EdI marino	
Pérdida de los ecosistemas frágiles	
Impactos negativos en la conectividad del paisaje ecológico	
Beneficios de las áreas protegidas	
Corredor biológico mesoamericano (CBMAP)	
Mayores riesgos para la salud debido a la exposición de la cadena alimenticia	
Elementos físicos	Elementos físicos
Cambios en los conjuntos topográficos	No aplica. La modificación no genera impactos adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado.
Cambios en la calidad del suelo	
Cambios en la topografía	
Cambios en la cantidad de agua	
Cantidad de agua subterránea	
Calidad del agua subterránea	
Cambios en las corrientes marinas	

Impactos descritos en EsIA aprobado	Impactos asociados a la modificación
Cambios en el oleaje marino	No aplica. La modificación no genera impactos adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado.
Cambios en la morfología costera	
Cambios en las temperaturas marinas	
Disminución de la calidad del agua	
Disminución de la calidad del aire	
Cambios en los niveles de ruido y vibraciones	
Aumento de olores	
Elementos sociales	Elementos sociales
Impactos en la economía – ingresos locales, nacionales y regionales	No aplica. La modificación no genera impactos adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado.
Impactos en la economía – salarios locales	
Impacto de la inflación	
Impactos positivos en la autonomía de la comunidad	
Impacto negativo de la pérdida de empleo directo e indirecto	
Impacto negativo del cese de la capacitación	
Impactos positivos del acceso Equitativo, el alojamiento de los trabajadores y el suministro y competencia local de la fuerza laboral	
Impactos negativos en la minería de pequeña escala – pérdida de empleo asalariado	

6051

Impactos descritos en EsIA aprobado	Impactos asociados a la modificación
Impactos positivos en los recursos hídricos, los recursos agrícolas, los recursos forestales y el acceso a los recursos	No aplica. La modificación no genera impactos adicionales a los evaluados en el EsIA aprobado.
Impactos positivos en la pesca/ caza	
Impactos positivos en la salud y seguridad de la comunidad: conductas perniciosas, MIP y posturas frente al Proyecto	
Impactos positivos sobre las enfermedades	
Impactos positivos del tránsito, el ruido y la calidad del aire	
Impactos en la infraestructura de la comunidad	
Pérdida de los recursos culturales	
Aumento del conocimiento de los recursos culturales	
Alteración del paisaje	

6058

Como se mencionó anteriormente y de acuerdo con lo establecido en el Decreto 36 de 2009, la modificación propuesta no generará impactos adicionales a los presentados y descritos en el EsIA y sus modificaciones aprobadas, en ninguna de las fases del proyecto.

6. Cuadro comparativo de las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos que pueda generar la modificación propuesta versus las medidas de prevención, mitigación o compensación de los impactos contemplados en el EsIA aprobado

La ejecución de esta modificación, como se señaló anteriormente, generará los mismos impactos descritos en el EsIA aprobado, por lo que se aplicarán las mismas medidas de prevención, mitigación o compensación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del EsIA aprobado mediante la Resolución DIEORA IA-1210-2011 de 28 de diciembre de 2011 y la Resolución DIEORA 0871 de 5 de diciembre de 2013 por la cual se modifica el EsIA Categoría III aprobado, en cuanto al PMA.

Con el objetivo de no presentar un documento tan extenso y que no se generen confusiones al momento de su evaluación, en esta sección solo se presentan los cinco (5) compromisos (medida de prevención, mitigación o compensación) que se proponen modificar, el resto de los compromisos no presentan cambios por lo cual se mantienen tal cual fueron aprobados en el EsIA y sus modificaciones. Por tal razón, la tabla 14 integra las medidas o compromisos aprobados y su nueva descripción, basada en los ajustes justificados anteriormente en la sección 3.

Tabla 14. Comparación del compromiso (medida de prevención, mitigación o compensación) a generar por la modificación vs el compromiso aprobado en el EsIA y sus modificaciones

Código en el PMA aprobado	Compromiso sometido a modificación	Compromiso aprobado	Etapa	Gestión
13103	Los motores diésel de la flota minera tendrán una clasificación 1, 2, o sistemas eléctricos o híbridos o cualquier otra tecnología disponible que sea favorable al ambiente, con el fin de evitar alteración significativa a la calidad del aire de las poblaciones aledañas.	Uso de flota minera que cumpla con los requerimientos reglamentarios (USEPA, Clasificación 2, Sección 9.1.8); la medida se pondrá en efecto al momento de la compra.	*Construcción, operación, cierre	Ambiente
13198	MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización	MPSA ha identificado la necesidad de establecer un área protegida de biodiversidad marina (offset) en el litoral del proyecto, para la generación de un área ecológicamente comparable al hábitat marino somero de fondo	*Construcción, operación	Ambiente

0960

Código en el PMA aprobado	Compromiso sometido a modificación	Compromiso aprobado	Etapa	Gestión
	y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente: 1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) o 2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.	duro. Como requisito, esta área debería de estar aislada del desarrollo físico del proyecto (huella), pero podría ubicarse eventualmente dentro de la concesión marina que asigne la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). Con el fin de mitigar y compensar las pérdidas de hábitat marino somero de fondo duro, esta área marina debería tener una extensión no menor de 0.5 ha, pudiendo llegar incluso hasta las 2 ha. Asimismo, el área deberá tener una profundidad media de 6m, pudiendo extenderse hacia zonas más someras cerca de costa.		

1905

Código en el PMA aprobado	Compromiso sometido a modificación	Compromiso aprobado	Etapa	Gestión
13209	MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente:	Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del proyecto.	*Construcción, operación	Ambiente

5062

Código en el PMA aprobado	Compromiso sometido a modificación	Compromiso aprobado	Etapa	Gestión
	1) la implementación del programa "**Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas**" (TAPYRES) o 2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.			
13241	MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a	Se tiene el compromiso de crear áreas protegidas nucleares dentro de la concesión minera.	*Construcción, operación	Ambiente

5063

Código en el PMA aprobado	Compromiso sometido a modificación	Compromiso aprobado	Etapa	Gestión
	un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente: 1) la implementación del programa **"Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas"** (TAPYRES) o 2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.			

5004

Código en el PMA aprobado	Compromiso sometido a modificación	Compromiso aprobado	Etapa	Gestión
13251	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operación se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1 m), para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario.	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operaciones se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 3 m) como para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para un bosque tropical secundario.	*Construcción, operación, cierre	Ambiente

* La empresa se encuentra en la etapa de operación.

5965

7. Enfoque de apoyo a la conservación del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM)

El área del proyecto Mina de Cobre Panamá se encuentra dentro del cinturón ecológico conocido como Corredor Biológico Mesoamericano (CBM), el cual constituye una red de áreas protegidas y ecosistemas naturales adyacentes que sirven como un vínculo ecológico y evolutivo entre Norte y Sur América. Minera Panamá, S.A. reconociendo la importancia que tiene la biodiversidad del área del proyecto, promueve acciones para asegurar la protección y conservación de este recurso; es así que como parte del EsIA se generó el Plan de Acción para la Biodiversidad (PAB) el cual describe los compromisos para proteger y conservar el valor de la biodiversidad en los alrededores del proyecto repercutiendo positivamente en la conservación del CBM.

MPSA está implementando tres actividades principales para la gestión de la biodiversidad:

1. Apoyo a la conservación a escala del paisaje en el CBM, a través del financiamiento de áreas protegidas actualmente amenazadas por la pérdida de bosques;
2. Reforestación en concepto de compensación con especies nativas en un área mayor que la impactada por la minería y apoyo a la restauración de los valores de biodiversidad impactados por la compañía; y,
3. Manejo de Especies de Interés (EdI) identificadas por la empresa.

La implementación del PAB está en curso y continuará durante la vida útil del proyecto. Los informes de ejecución de las actividades del PAB se entregan anualmente a través de los informes de seguimiento del Proyecto Mina de Cobre Panamá en el que se informa sobre los desarrollos más significativos del año anterior. En el **Anexo 6** de este documento se incluye el Informe Anual del PAB para el periodo 2020.

A continuación, se presenta un resumen de las principales acciones que Minera Panamá, S.A. ha implementado o se mantiene en proceso de ejecución como parte de la conservación de la biodiversidad. Mayores detalles de estas actividades pueden ser consultadas en el Informe

Anual del Plan de Acción de Biodiversidad (periodo reportado 2020)[4], las cuales están enfocadas a la conservación y fortalecimiento de las áreas protegidas y en el Tercer Informe de Seguimiento de la etapa operativa (CODESA, 2021)[5], (Ver **Anexo 6 y 7**).

Tabla 15. Resumen de principales acciones de conservación de biodiversidad

Plan de Áreas Protegidas
MPSA dio soporte financiero a través del CBMAP para el desarrollo del Plan de Manejo para el Área de Uso Múltiple de Donoso, (aún no se ha aprobado oficialmente).
En mayo de **2022** se entregaron a los guardaparques del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera uniformes y equipo de protección personal (EPP) que consistió en camisa, pantalón táctico, botas, gorro, capucha para la lluvia, guantes, silbato, lentes de protección, machete y hamaca. Además, se realizó la contratación de 7 guardaparques.
En marzo del **2022** se inician los trabajos de mantenimiento del sendero Lo Helechos en el Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera que consistieron en traslado de equipos, traslado de materiales, desarmado de barandales y puentes existentes, y trabajos de mantenimiento de sedero (etapa1), pintura de barandal y riego de gravilla en el mirador, construcción de barandales y puentes, traslado de gravilla a el sendero y construcción de escalones.
En febrero de **2022** se firmó la Carta de Entendimiento entre el Ministerio de Ambiente, Minera Panamá, S.A. y fundación Cobre Panamá en la cual se establecen los lineamientos y acciones a seguir para la ejecución de los compromisos contemplados en el artículo 4, acápites i, k, y l, y que serán ejecutados en el Parque Nacional Santa Fe, Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y en el Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera.
Plan de Áreas Protegidas

[4] Periodo reportado 2020, no obstante, el informe fue emitido en diciembre de 2021.

[5] Entregado al MiAMBIENTE, el 06 de agosto de 2021.

En el **2021**, MPSA ha hecho entrega a MiAMBIENTE de equipos, materiales y vehículos para apoyar a la gestión del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera. Además, contribuyó a la rehabilitación de senderos, delimitación del Parque Nacional GDOTH, contratación de guardaparques y construcción de tendido eléctrico del Potroso a la caseta de guardaparques por Naturgy.
Entre 2017 y 2019 MiAMBIENTE no presentó planes operativos. El 5 de octubre de 2020, Minera Panamá, S.A. entregó borrador de la nueva Carta de Entendimiento al Ministerio de Ambiente, para consensuar en conjunto el cumplimiento de los compromisos como compensación de biodiversidad del proyecto. MPSA se mantiene a la espera de las observaciones a la Carta de Entendimiento por parte del Ministerio de Ambiente, relacionada con la ejecución de los programas de la biodiversidad.
En 2016, MiAMBIENTE implementó las siguientes actividades con financiamiento de MPSA: capacitación de 53 guardaparques; taller sobre manejo participativo de áreas protegidas con comunidades locales; taller de educación ambiental en el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera; reconstrucción y mejora de las líneas de agua potable en el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera; taller de planificación estratégica de la Lista Roja de la UICN, dirigido por el Jardín Botánico de Missouri (MBG); pago por parte de MPSA en salarios para los guardaparques.
Desde 2012 hasta 2016, MPSA contribuyó con más de los US $ 2,165,900 dólares (indicados en Carta de Acuerdo de 2012 entre MPSA y ANAM), relacionada con la ejecución de diversas actividades de conservación de áreas protegidas (Parque Nacional Santa Fe, el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera y el Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera), incluyendo el Plan Operativo Anual (2012-13).
Plan de Reforestación y Restauración
Desarrollo del Programa de Reforestación, fuera de la huella del proyecto (7,375 hectáreas en concepto de compensación ecológica): MPSA lleva a cabo este programa desde el año 2011 en coordinación con MiAMBIENTE. Se han reforestado zonas en las provincias de Coclé, Colón, Chiriquí, Darién, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas. Además, ha trabajado con diferentes tipos de actores, tanto con

empresas, organizaciones y productores individuales. Se han desarrollado diferentes métodos o modelos de reforestación, que van desde la reforestación con especies nativas forestales importantes, reforestación para conservación de suelos, reforestación para la conservación de fuentes hídricas, biodiversidad, e incluso reforestación bajo esquema de sistemas agroforestales, los cuales pretenden ser social y ambientalmente sostenible. Se realizan informes periódicos (anuales y de avance semestral) que compilan las gestiones y estatus del proceso de reforestación. Para el año 2020, MPSA ha reforestado más de 3,200 ha entre las provincias de Colón, Coclé, Herrera, Veraguas, Panamá Este y Darién.
Programa de Restauración Ecológica dentro de la Huella del Proyecto (3100 hectáreas), el cual incluye siembra y monitoreo. Los objetivos del Programa de Restauración Ecológica son la estabilización y rehabilitación de la huella de la mina. Las actividades de monitoreo incluyen mortalidad, crecimiento y otros indicadores de las especies. Se realizan informes semestrales de restauración ecológica, que abarca toda la información relacionada con las acciones de restauración que se ejecutan.
Durante el periodo 2020. En los viveros de MPSA, se produjeron 18 especies forestales, sumando un total de 671,944 plantas, de las cuales 470,361 se produjeron en el vivero central en San Juan de Turbe y 201,583 en viveros satélites. Se plantaron 577 hectáreas con un total de 39 productores, principalmente en las provincias de Coclé, Veraguas, Herrera y Los Santos. Con este total, se han sembrado una cantidad superior a lo que establece el compromiso de reforestación que es de 300 has anuales. A todas estas fincas se les da mantenimiento, al igual que las 2,800 has de los años anteriores.
Plan de Áreas Protegidas
Programa de restauración ecológica dentro de la huella de la mina. Hasta la fecha, el programa de restauración ha producido 87,955 plantas de 102 especies en 37 familias. Aproximadamente 32,238 plántulas han sido sembradas en las parcelas que han sido restauradas.

Hasta el 2020 el programa ha restaurado 14.4 hectáreas en total, distribuidas en 35 áreas. De las 35 áreas restauradas, tres (3) se encuentran actualmente bajo monitoreo anual de crecimiento y sobrevivencia de plantas nativas.

En el 2020 se realizó el primer monitoreo de Especies de Interés (EdI) que fueron introducidas en 2019 en la parcela del Km 18+500 (camino hacia la costa), para determinar el crecimiento y sobrevivencia. El resultado del monitoreo realizado mostró un alto porcentaje de sobrevivencia del 97%.

En ese mismo año se restauraron a orillas del camino hacia la costa 50,880 m^2 (5.1 hectáreas) en pequeñas superficies planas y taludes con 11,368 plantones nativos provenientes del vivero.

Manejo a Nivel de Especies

Anfibios

Proyecto de Conservación Ex Situ de Especies de Interés de Anfibios (Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales). El 1 de septiembre de 2019, Minera Panamá S.A. (MPSA) y el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) firmaron un acuerdo con el fin de extender el proyecto de conservación ex situ de anuros del área de Donoso por tres años. Con este acuerdo se continuarán los esfuerzos de conservación e investigación que contribuirán al manejo y preservación de los anfibios de Donoso, enfocándose en las especies de interés (EdI). Se realizan informes trimestrales sobre las gestiones del programa.

En 2020 las actividades de campo fueron canceladas debido al cierre de la Mina por la pandemia de Covid-19. En el Centro de Investigación y Conservación de Anfibios de gamboa se continuó con el cuidado de las cinco especies del programa de conservación ex situ.

Manejo a Nivel de Especies

Reptiles

Los Planes de Acción de Especies para reptiles, se centran en la conservación *in situ* a través del apoyo de áreas protegidas.

Además, MPSA desarrolló una sociedad con el CEREO (Centro para Investigaciones y Respuestas en Ofidiología), la cual ya no está vigente, pero en su momento de operatividad tuvo como objetivos:

- Desarrollar e implementar Planes de Acción de Especies para las poblaciones de especies de serpientes amenazadas y protegidas del área del proyecto.
- Apoyar la investigación en CEREO sobre las especies de serpientes que se encuentran en el área del proyecto.
- Capacitar a técnicos y biólogos panameños en la recolección, identificación, mantenimiento en cautiverio e investigación de especies de serpientes del área del proyecto.

MPSA proporcionó un informe detallado a MiAMBIENTE.

Aves

Al igual que en el caso de los reptiles los Planes de Acción de Especies para aves se enfocan en medidas de conservación *in situ* a través del apoyo de áreas protegidas vecinas.

Proyecto de Conservación e Investigación del Águila Harpía (Fondo Peregrino, en Darién y Donoso). MPSA y Fondo Peregrino han ampliado sus actividades en la región de Donoso para incluir un estudio más general sobre los requisitos de hábitat de las águilas, capacitar al personal de MPSA en el monitoreo del águila arpía y llevar a cabo educación ambiental con las comunidades locales con el objetivo de aumentar su tolerancia y reducir la persecución hacia la especie. La sociedad se amplió para incluir un programa de conservación para MPSA en el Darién. Se realizan informes periódicos sobre las gestiones del programa.

Manejo a Nivel de Especies

Mamíferos

- Conservación in-situ de las EdI de mamíferos mediante el apoyo al manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas, la cual se ha venido realizando de acuerdo con las acciones indicadas en la sección "Plan de Áreas Protegidas" detallada anteriormente en esta tabla.

- Provisión de estructuras de cruce de vida silvestre y la implementación de controles de conducción a lo largo de la carretera costera, para reducir la mortalidad por colisiones con vehículos.
- Monitoreo de vida silvestre debido a colisiones vehiculares.
- Monitoreo del uso que hace la vida silvestre de las estructuras de paso de fauna subterráneos y aéreo.
- Convenio de cooperación entre la Fundación Cobre Panamá, S.A., Minera Panamá, S.A. y La Fundación YAGUARÁ PANAMÁ, para la ejecución de un proyecto para la conservación del jaguar (*Panthera onca*) a través de la disminución del conflicto humano-jaguar con la participación comunitaria.

Fauna Marina

- Programa de Monitoreo y Conservación de Tortugas Marinas (Sea Turtle Conservancy, en Bocas del Toro y Donoso). El programa, el cual forma parte del Plan de Monitoreo Marino Costero, incluye medidas para mejorar la seguridad de los nidos a través del monitoreo comunitario, la protección de nidos contra la depredación y programas de educación con comunidades locales que tradicionalmente han capturado tortugas y sus huevos. Las actividades realizadas son plasmadas en informes semestrales que son entregados al Ministerio de Ambiente a través de los Informes de Seguimiento.
- Monitoreo de los hábitats del fondo duro y el rompeolas como hábitat de compensación por impactos al hábitat de fondo duro somero.

Manejo a Nivel de Especies

Flora

- Búsqueda de Especies EdI fuera de la huella. Durante los últimos doce años, los estudios sobre la flora realizados fuera de la huella del proyecto dieron como resultado la remoción de 25 especies del listado de EdI. Actualmente, MPSA se encuentra en el proceso de licitación para retomar estos estudios de campo en el segundo semestre del año 2021.

- MPSA y Missouri Botanical Garden (MBG) mejoraron los criterios para depurar la flora EdI, reduciendo el listado de especies EdI de 295 a tan solo 85 especies. Cada año la lista se actualiza según las colecciones realizadas en la huella del proyecto y el área circundante. Para finales del 2019, la lista de EdI de flora se sitúa en 60 especies.
- MPSA realiza el mapeo y el monitoreo fenológico de los individuos, tanto dentro como fuera de la huella del proyecto, para promover la conservación de EdI.
- Monitoreo de especies invasivas. En 2020 detectó y erradicó 918 individuos de dos especies de plantas invasivas.

Otras acciones generales

- Monitoreo de arroyos y ríos, forma parte del Programa de Monitoreo Ambiental Operativo (PMAO). Monitorea la calidad y cantidad del agua en arroyos y ríos dentro del área de influencia del proyecto.
- Monitoreo del Efecto de Borde (flora y fauna). En el año 2017, MPSA realizó el Informe del Componente Flora de la Monitorización del Efecto Borde sobre la biodiversidad de plantas y el Informe del Componente Fauna de la Monitorización del Efecto Borde sobre la biodiversidad de animales. Los próximos informes por componentes deben ser presentados en el año 2022.
- Programa de Rescate y Reubicación de Fauna. Se realizan informes periódicos que recogen el resumen de estas actividades.
- Programa de Rescate y Monitoreo de plantas en la huella del Proyecto.

Otras acciones generales

- Monitoreo de ruido submarino en el entorno del puerto de Punta Rincón. Se realizan mediciones de los Niveles de Presión Sonora (SPL) y Nivel de Sonido Equivalente (Leq), para una banda de frecuencia comprendida entre los 10 Hz comparando los resultados con los umbrales de tolerancia de las principales especies marinas con mayor sensibilidad el ruido submarino.
- Monitoreo de calidad de agua y presencia de metales en la cadena trófica marina.

- Plan de Monitoreo de Ecosistemas de Agua Dulce. Para efectos de este plan de monitoreo se desarrolla un Programa de Monitoreo de Efectos Ambientales, dirigido a asegurar que los controles ambientales implementados sobre los cuerpos de agua existentes alrededor de la mina sean efectivos en la mitigación de los impactos generados.
- Planes de Acción de Especies de Interés de Flora y Fauna. MPSA ha elaborado los planes de acción para especies que conforman la lista de interés y programas de conservación específicos identificados a través del PAB. Los planes contienen los objetivos, acciones, metas del monitoreo de cada especie; así como la metodología de implementación.
- MPSA mantiene las divulgaciones de los programas establecidos en el PAB a través de la implementación del Plan de Comunicación Anual los Programas de Conservación de la Biodiversidad.
- MPSA se mantiene ejecutando cada cinco (5) años el inventario de fauna (terrestre y acuática) con respecto a la línea base del EsIA aprobado del Proyecto.
- Manejo del Fondo de Biodiversidad de Minera Panamá, S.A. (FBMP).
- Establecimiento formal de la organización sin fines de lucro "Fundación Cobre Panamá", cuyo principal objetivo es el de manejar los fondos necesarios para la ejecución de los distintos Programas de Conservación propuestos en el PAB.

Otras acciones generales

- Generación de informes anuales del Plan de Acción de Biodiversidad, para el seguimiento de las diferentes actividades que se llevan a cabo sobre temas de biodiversidad.
- MPSA realiza actividades para compartir el conocimiento que desarrolla a lo largo del curso de la implementación del PAB, a través de publicaciones científicas, presentaciones y entrenamientos, así como, artículos en los medios.

8. Bibliografía

Golder Associates. 2010. Estudio de Impacto Ambiental y Social, Categoría III. Proyecto Mina de Cobre Panamá.

Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A. (CODESA). 2021. Tercer Informe de Seguimiento sobre la Implementación de los Compromisos Ambientales y Sociales del Proyecto Mina de Cobre Panamá, periodo de evaluación noviembre 2020 – mayo 2021.

Corporación de Desarrollo Ambiental, S.A. (CODESA). 2013. Modificación del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, Proyecto Mina de Cobre Panamá.

Gardi, C., Angelini, M., Barceló, S., Comerma, J., Cruz Gaistardo, C.,Encina Rojas, A., Jones, A., Krasilnikov, P., Mendonça Santos Brefin, M.L., Montanarella, L., Muniz Ugarte, O., Schad, P., Vara Rodríguez, M.I., Vargas, R. (eds) 2014. Atlas de suelos de América Latina y el Caribe, Comisión Europea - Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, L-2995 Luxembourg, 176 pp.

Hardner & Gullison Associates, LLC. 2020. Informe Anual del Plan de Acción de Biodiversidad, Proyecto Mina de Cobre Panamá.

Ley 9 de 26 de febrero de 1997. Aprueba el Contrato celebrado entre El Estado y la sociedad denominada Minera Petaquilla, S.A. Gaceta Oficial 23235.

Ley 24 del 14 de julio de 2005. Orgánica de la Universidad de Panamá. Gaceta Oficial 25344.

Ley 11 del 20 de febrero de 2018. Que crea el distrito especial Omar Torrijos Herrera, segregado del distrito de Donoso, provincia de Colón. Gaceta Oficial 28469-B.

Meyer, N., R. Moreno, and P. Jansen. 2013. Distribution and conservation status of the Baird's tapir in Panama. Tapir Conservation 30:10-13.

Ministerio de Ambiente y GIZ. 2020. Programa Nacional de Restauración Forestal. Panamá. 114 pp.

Resolución No. 130 de 28 de septiembre de 2012. Que acuerda la celebración de un contrato entre la Autoridad Marítima de Panamá y la Sociedad Minera Panamá, S.A. Gaceta Oficial 27132.

Resolución DIEORA IAM-040-2015 de 15 de diciembre de 2015. Que aprueba la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado Mina de Cobre Panamá, aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-1210-2011, en relación a la optimización de la ubicación y diseño de la captación y descarga de agua de mar para enfriamiento de la planta eléctrica del proyecto.

Resolución DIEORA IAM-019-2017 de 11 de abril de 2017. Por la cual se aprueba la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado Mina de Cobre Panamá, aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-1210-2011, que consiste en mejorar el manejo de descarga de la instalación de manejo de relaves (IMV).

Resolución DIEORA IAM-025-2017 de 18 de mayo de 2017. Por la cual se aprueba la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado Mina de Cobre Panamá, aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-1210-2011, en relación al cambio del diseño totalmente soterrado de las tres (3) tuberías o ductos, cambio de la ubicación de la Planta de Procesos y el cambio en el sistema de transporte del material desde los tajos hacia la Planta de Procesos.

Resolución N. 128 del 30 de diciembre de 2016. Que otorga la primera prórroga al Contrato Ley de Concesión Minera celebrado entre el Estado y la Sociedad Minera Petaquilla, S.A. (hoy Minera Panamá, S.A.). Gaceta Oficial 28344-B.

Yavitt, J. B., Harms, K. E., Garcia, M. N., Wright, S. J., He, F., & Mirabello, M. J. 2009. Spatial heterogeneity of soil chemical properties in a lowland tropical moist forest, Panama. Soil Research, 47(7), 674-687.

9. Anexos

Se presenta en esta sección documentos que complementan la información descrita en los capítulos anteriores.

5078

Anexo 1. Resoluciones de aprobación y modificación del EsIA Categoría III Mina de Cobre Panamá

República de Panamá

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

RESOLUCIÓN DIEORA IA-1210-2011
De 28 de Diciembre de 2011.

Que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ.**

El suscrito Administrador General Encargado, de la Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que la empresa **MINERA PANAMÁ, S. A.,** persona jurídica, que según certificación expedida por el Registro Público aparece inscrita a la Ficha 303869, Rollo 46505, Imagen 96, y cuyo representante legal es el señor **ERNEST MAST,** se propone realizar un proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ.**

Que en virtud de lo antedicho, el día 10 de septiembre de 2010, el representante legal, el señor **ERNEST MAST** con pasaporte personal BA153338, presentó un Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, elaborado bajo la responsabilidad de la empresa **GOLDER ASSOCIATES PANAMÁ, S. A.,** persona jurídica, inscrita en el Registro de Consultores Idóneos que lleva la Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM, mediante la Resolución IRC-033-08.

Que según la documentación aportada por el peticionario junto al memorial de solicitud correspondiente, el Proyecto objeto del aludido Estudio de Impacto Ambiental, consiste en el aprovechamiento de tres (3) yacimientos mineralizados para la extracción de minerales; tales como: cobre en su mayoría, molibdeno, oro y Plata, para lo cual se requiere la construcción y operación de una serie de infraestructuras, a saber: tina de relaves, botaderos de material estéril, campamentos, subestación eléctrica, sitios de almacenamiento de combustible, presas para abastecimiento del complejo industrial, una planta de generación termoeléctrica a base de carbón particulado, con capacidad de 300 MW, un puerto de alto calado, una línea de transmisión eléctrica de 230 KV y 130 Km de longitud, una carretera que permita la interconexión entre el complejo minero y el puerto y tres (3) ductos para el transporte de combustible, pulpa de cobre y líquido del filtrado de la pulpa de cobre; a desarrollarse sobre un área de cinco mil novecientas hectáreas (5,900), localizadas en los corregimientos de Coclé del Norte y San José del General, distrito de Donoso en la provincia de Colón y en la provincia de Coclé, respectivamente.

Que, mediante **PROVEÍDO-DIEORA-106-2010** de 17 de septiembre de 2010, visible a fojas 70 y 71 del expediente correspondiente, la ANAM admite a la fase de evaluación y análisis el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ** y, en virtud de lo establecido para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, se surtió el proceso de evaluación del referido Estudio de Impacto Ambiental, tal como consta en el expediente correspondiente.

Que como parte del proceso de evaluación ambiental y considerando lo establecido al respecto en el precitado Decreto Ejecutivo, se remitió el referido Estudio de Impacto Ambiental a las Unidades Ambientales Sectoriales, UAS, pertinentes para su consideración, así como a la Administración Regional de Coclé y Colón de la ANAM, y se absolvieron las interrogantes y cuestionamientos así como las opiniones y sugerencias formuladas por las respectivas UAS.

Que las opiniones fundadas de la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas y de

la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre, emitidas durante el procedimiento de evaluación ambiental están incluidas en el expediente correspondiente.

Que como parte del proceso de participación ciudadana, se recibieron y absolvieron aquellas observaciones emitidas oportunamente por la ciudadanía y la comunidad donde se insertará el proyecto, incluyendo las del Foro Público. Siendo éstas debidamente sopesadas frente a las medidas de mitigación y compensación propuestas por el Promotor.

Que el Estudio de Impacto Ambiental garantiza el compromiso de desarrollar, de forma sostenible, actividades productivas con el consecuente cumplimiento de medidas de mitigación y compensación de sus impactos negativos y la potenciación de sus impactos positivos.

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ,** la Dirección Nacional de Evaluación y Ordenamiento Ambiental de la ANAM, mediante Informe Técnico que consta en el expediente correspondiente y que forma parte integral de la presente Resolución, recomienda su aprobación, fundamentándose en que el mencionado Estudio cumple los requisitos dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011.

Dadas las consideraciones antes expuestas, el suscrito Administrador General Encargado, de la Autoridad Nacional del Ambiente,

RESUELVE:

Artículo 1. APROBAR el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ,** cuyo **PROMOTOR** es la empresa **MINERA PANAMÁ, S.A.**, con todas las medidas contempladas en el referido Estudio y en las ampliaciones, las cuales se integran y forman parte de esta Resolución.

Artículo 2. EL PROMOTOR del proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ,** deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo, el cumplimiento de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

Artículo 3. Advertir a **EL PROMOTOR** del Proyecto, que esta Resolución no constituye una excepción para el cumplimiento de las normativas legales y reglamentarias aplicables a la actividad correspondiente.

Artículo 4. En adición a las medidas de mitigación y compensación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental, **EL PROMOTOR** del Proyecto, tendrá que:

a. Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.

b. Reportar de inmediato al Instituto Nacional de Cultura, INAC, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.

c. Elaborar un plan de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, de equipos, estructuras e infraestructuras asociadas al proyecto, en el cual se incluya su revisión y actualización cada dos (2) años.

d. Coordinar con el Departamento de Asuntos Indígenas del Ministerio de Gobierno y Justicia, previo al inicio de ejecución del proyecto, las actividades de reasentamiento, e incluir los resultados correspondientes en los informes de seguimiento.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. 210-2011
FECHA 22/12/11

e. Actualizar, cada cinco (5) años, el inventario de fauna, tanto terrestre como la acuática, incluyendo las especies marinas costeras de fondo duro, dentro de todo el polígono a desarrollar el proyecto, sin exceptuar, el área que comprende el desarrollo del muelle e infraestructuras auxiliares en Punta Rincón, e incluir los correspondientes resultados en los informes de seguimiento.

f. Llevar registros, en cuanto a cantidad y composición, de todos los residuos a generar durante la fase de operación, del tipo que sean, a depositar en el relleno sanitario a existir dentro del área del proyecto, e incluir los resultados correspondientes en los informes de seguimiento.

g. Revisar el Plan de Cierre de Minas, cada cinco (5) años, para actualizar las prácticas de rehabilitación y los costos; el mismo deberá ser presentado a la Autoridad Nacional del Ambiente, para su revisión.

h. Constituir una garantía financiera adecuada, para hacer frente a los posibles pasivos ambientales que se presenten durante la fase de operaciones, fase de cierre y post cierre o por causas imprevistas. La garantía financiera tendrá que ser revisada, actualizada y aprobada cada cinco (5) años por la autoridad competente y deberá hacerse del conocimiento público.

i. Elaborar e Implementar un programa de conservación de la biodiversidad en el Distrito de Donoso en un área de 150,000 hectáreas, bajo un esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA), que debe cumplir con los siguientes criterios, i) un mecanismo de financiamiento, ii) un mecanismo de pago, iii) un mecanismo de administración. La fiscalización deberá ser independiente para ambas partes. El mismo podrá ser orientado a la preservación de ecosistemas que ya están siendo beneficiados por otros servicios de conservación, y deberán ser aprobado por la ANAM.

j. Implementar los planes de desarrollo social, considerados como medidas de compensación, en coordinación con las siguientes instituciones, de acuerdo a la naturaleza de cada plan: Ministerio de Desarrollo Social (MIDES), a través de las Redes Territoriales; Ministerio de Educación (MEDUCA), a través del Despacho Superior de las Direcciones Regionales de Colón y Coclé, Ministerio de Salud (MINSA), mediante la Dirección Regional de Colón y Coclé, Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) e Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN). Estas Instituciones, darán seguimiento y control a los compromisos acordados en cada plan.

k. Reforestar, siete mil trescientas setenta y cinco (7, 375) hectáreas, fuera de la huella del proyecto en concepto de compensación ecológica y tres mil cien (3 100) hectáreas, dentro de la huella del proyecto, en concepto de restauración ambiental. La densidad de siembra será de seiscientos a ochocientos (600 a 800) plantones por hectárea. Las hectáreas a reforestar, fuera de la huella del proyecto, podrán ser ubicadas dentro de las áreas naturales protegidas o fuera de las mismas, siempre y cuando cumplan con los siguientes criterios: zonas de protección de recursos hídricos, zonas de recargas de acuíferos, zonas que favorezcan la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano, bosques de galería y/o áreas con fuertes tasas de erosión; previo a su implementación, el promotor; para ello, deberá contar con la aprobación del Departamento de Áreas Protegidas y Vida Silvestre y del Departamento de Cuencas Hidrográficas de la Autoridad Nacional del Ambiente.

l. Brindar los recursos financieros y logísticos para el adecuado manejo de los Parques Nacionales Santa Fe y Omar Torrijos Herrera, con el fin de fortalecer a largo plazo la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano. Los recursos se destinarán al

mejoramiento y/o implementación de la infraestructura de los parques, mejorar los sistemas de vigilancia de los parques y el fomento de la investigación en materia de conservación de la biodiversidad.

m. Implementar el Plan de Educación Ambiental, señalado en el Estudio, en coordinación con el Departamento de Fomento a la Cultura Ambiental de la Autoridad Nacional del Ambiente.

n. Formar parcelas en una superficie de dos (2) hectáreas, como modelos de simulación de la restauración ambiental, que asegure el éxito en el prendimiento de las especies, que serán utilizadas en la restauración y reforestación del proyecto. Estas parcelas deberán ser construidas durante la etapa de construcción y los resultados deberán ser reportados a la Autoridad Nacional del Ambiente en los informes de seguimiento.

o. Contar con un programa de concientización y preparación, para Emergencias a Nivel Local (APEL para minería); además del Plan de Contingencia contemplado en el Estudio, el cual deberá ser un marco para la preparación de un Plan de Respuesta a Emergencia integral y funcional, que involucre a las comunidades locales, los encargados de la respuestas de emergencia y otros.

p. Presentar ante la correspondiente Administración Regional de la ANAM, cada tres (3) meses y durante la fase de construcción, y semestralmente en la fase de operación, y durante toda la vida útil del proyecto, un informe sobre la implementación de las medidas de prevención, mitigación y compensación, de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental, en las respuestas a las Ampliaciones y en esta Resolución. Este informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de **EL PROMOTOR** del Proyecto.

q. Solicitar a la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre de la ANAM, la aprobación sobre la viabilidad del mismo, en base al instrumento jurídico que la crea y al Plan de Manejo del Área Protegida, previo al inicio del proyecto, en el caso de que la Corte Suprema de Justicia falle a favor de la Resolución AG-0139-2009 de 4 de marzo de 2009.

r. Presentar ante la ANAM, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011.

Artículo 5. Si durante las etapas de construcción o de operación del Proyecto, **EL PROMOTOR** decide abandonar la obra, deberá comunicar por escrito a la Autoridad Nacional del Ambiente, dentro de un plazo no mayor de treinta (30) días hábiles previo a la fecha en que pretende efectuar el abandono.

Artículo 6. Advertir al Promotor del Proyecto, que si durante la fase de desarrollo, construcción y operación del Proyecto, provoca o causa algún daño al ambiente, se procederá con la investigación y sanción que corresponda, conforme a la Ley 41 de 1 de julio de 1998, sus reglamentos y normas complementarias.

Artículo 7. La presente Resolución Ambiental empezará a regir a partir de su ejecutoria y tendrá vigencia de dos (2) años contados a partir de la misma fecha.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. IA-1210-2011
FECHA 23/12/11

Artículo 8. De conformidad con el artículo 54 y siguientes del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, el Representante Legal de la empresa **MINERA PANAMÁ, S. A.**, podrá interponer Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley 41 de 1 de julio de 1998, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011 y demás normas concordantes y complementarias.

Dada en la ciudad de Panamá, a los veintiocho (28) días, del mes de Diciembre, del año dos mil once (2011).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

autoridad nacional del ambiente
DIEORA
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN Y ORDENAMIENTO AMBIENTAL

SILVANO VERGARA V.
Administrador General Encargado

autoridad nacional del ambiente
ADMINISTRACIÓN GENERAL
Republica de Panamá

MILIXA MUÑOZ
Directora de Evaluación y Ordenamiento Ambiental

Hoy 28 de Diciembre de 2011
siendo las 4:56 de la Tarde
notifique personalmente a Carlos Alberto Sánchez Akgro de la presente documentación Resolución

Notificador — Notificado

Quien dijo que se alzara

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. IA-121D-2011
FECHA 22-12-2011
Página 5 de 6

5084

ADJUNTO

Formato para el letrero
Que deberá colocarse dentro del área del Proyecto

Al establecer el letrero en el área del proyecto, el promotor cumplirá con los siguientes parámetros:

1. Utilizará lámina galvanizada, calibre 16, de 6 pies x 3 pies.
2. El letrero deberá ser legible a una distancia de 15 a 20 metros.
3. Enterrarlo a dos (2) pies y medio con hormigón.
4. El nivel superior del tablero, se colocará a ocho (8) pies del suelo.
5. Colgarlo en dos (2) tubos galvanizados de dos (2) y media pulgada de diámetro.
6. El acabado del letrero será de dos (2) colores, a saber: verde y amarillo.
   - El color verde para el fondo.
   - El color amarillo para las letras.
   - Las letras del nombre del promotor del proyecto para distinguirse en el letrero, deberán ser de mayor tamaño.
7. La leyenda del letrero se escribirá en cinco (5) planos con letras formales rectas, de la siguiente manera:

Primer Plano:	PROYECTO: MINA DE COBRE PANAMÁ.
Segundo Plano:	TIPO DE PROYECTO: MINERÍA METÁLICA.
Tercer Plano:	PROMOTOR: MINERA PANAMÁ, S.A.
Cuarto Plano:	ÁREA: 5,900 HECTÁREAS.
Quinto Plano:	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III APROBADO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE, ANAM, MEDIANTE RESOLUCIÓN No. IA-1210-11 DE 28 DE Diciembre DE 2011.

Recibido por: Carlos Alberto Sánchez Alegre
Nombre y apellidos
(en letra de molde)

Firma

PAS 5335263
N° de Cédula de I.P.

28/12/11
Fecha

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. IA-1210-2011
FECHA 28/12/11
Firma de

5085

República de Panamá

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE

RESOLUCIÓN DIEORA 0871
De 5 de diciembre de 2013.

Por la cual se aprueba la solicitud de modificación del estudio de impacto ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, aprobado mediante la Resolución **DIEORA IA-1210-2011, del 28 de diciembre del 2011.**

El suscrito Administrador General, Encargado de la Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que la empresa **MINERA PANAMÁ, S. A.**, persona jurídica, que según certificación expedida por el Registro Público aparece inscrita a ficha 303869, rollo 46505, imagen 96, cuyo representante legal lo es el señor **STEVEN D. BOTTS**, varón de nacionalidad estadounidense, portador del pasaporte No. 483702876, el día 10 de septiembre de 2010, presentó un estudio de impacto ambiental, categoría III denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, elaborado bajo la responsabilidad de la empresa consultora **GOLDER ASSOCIATES PANAMÁ, S.A.**, persona jurídica, inscrita en el Registro de Consultores Ambientales que lleva la Autoridad Nacional del Ambiente, mediante la Resolución IRC-033-08, el cual fue aprobado mediante la Resolución DIEORA IA-1210-2011, del 28 de diciembre del 2011.

Que el referido proyecto consiste en el aprovechamiento de tres (3) yacimientos mineralizados para la extracción de minerales tales como: cobre en su mayoría, molibdeno, oro y plata, para lo cual se requiere la construcción de una serie de infraestructuras a saber: tina de relave, botadero de material estéril, campamentos, subestación eléctrica, sitios de almacenamiento de combustible, presa para abastecimiento del complejo industrial, una planta de generación termoeléctrica a base de carbón partículado, con capacidad 300 MW, un puerto de alto calado, una línea de transmisión eléctrica de 230 KV y 130 Km de longitud, una carretera que permitirá la interconexión entre el complejo minero y el puerto de tres (3) ductos para el transporte de combustible, pulpa de cobre y liquido de filtrado de la pulpa de cobre; a desarrollarse sobre un área de cinco mil novecientas hectáreas (5,900 Has).

Que el día 25 de noviembre de 2013, la empresa **MINERA PANAMÁ, S. A.**, a través de su representante legal, presentó ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), la solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental del estudio de impacto ambiental denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ** aprobado mediante la Resolución DIEORA IA-1210-2011, del 28 de diciembre del 2011, la cual consiste en la condensación de las seiscientas diecisietes (617) medidas de mitigación contempladas en el EsIA aprobado, sus adendas y la Resolución aprobatoria, reduciendo estas medidas a un total de trescientos setenta y tres (373) compromisos que contempla la misma efectividad de las medidas aprobadas mediante la Resolución DIEORA IA-1210-2011, del 28 de diciembre del 2011.

Que en virtud de lo establecido en el artículo 1 del Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, que modifica el artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, se procedió a realizar una revisión de la solicitud de modificación para determinar si los cambios implican impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el estudio de impacto ambiental aprobado. Además de evaluar si la modificación propuesta por sí sola constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa.

Que luego de efectuar la revisión integral de la solicitud de modificación presentada al estudio de impacto ambiental, categoría III, aprobado, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE**

COBRE PANAMÁ, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental de la ANAM, mediante informe técnico que consta en el expediente correspondiente, recomienda su aprobación, fundamentándose en que la mencionada solicitud de modificación al estudio de impacto ambiental aprobado no excede las normas ambientales que los regula o que no hayan sido contemplados en el estudio de impacto ambiental aprobado, y por sí sola la modificación propuesta no constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa y que los cambios obedecen principalmente a aspectos que hacían difícil la interpretación e implementación del mismo, tales como: medidas repetitivas, medidas cuya aplicación tienen un enfoque similar para un fin específico y conjunto de medidas que conforman en secuencia la ejecución de un proceso para la mitigación de un impacto especifico; también, se modificaron las medidas cuyas redacción no permitían una interpretación clara para su evaluación y aplicación.

Dadas las consideraciones antes expuestas, el suscrito Administrador General, Encargado de la Autoridad Nacional del Ambiente,

RESUELVE:

Artículo 1. Aceptar la solicitud de modificación del estudio de impacto ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, en cuanto al Plan de Manejo, aprobado mediante la Resolución DIEORA IA-1210-2011, del 28 de diciembre del 2011.

Artículo 2. Los compromisos cuyo nuevo código son 13080 y 13240 quedarán así:

a. Nuevo código 13080 "asegurar que los sitios de descanso o habitaciones de los trabajadores sea un "campamento seco", es decir que no haya consumo de alcohol en las habitaciones. Se dictarán cursos de capacitación para los empleados respecto al consumo adecuado de alcohol, para reducir los posibles riesgos de impacto".

b. Nuevo código 13240 "reforestar siete mil trecientas setenta y cinco hectáreas (7,375 Has), fuera de la huella del proyecto, en concepto de compensación ecológica y tres mil cien hectáreas (3,100 Has), dentro de la huella del proyecto, en concepto de restauración ambiental. La densidad de siembra será de seiscientos a ochocientos (600 a 800) plantones por hectáreas. Las hectáreas a reforestar fuera de la huella del proyecto, podrán ser ubicadas fuera de las áreas naturales protegidas (Parque Nacional Omar Torrijos y otros) o fuera de las misma, siempre y cuando cumplan con los siguientes criterios: zonas de protección de recursos, zona de recarga de acuíferos, zonas que favorezcan la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano, bosques de galería y/o áreas con fuertes tasas de erosión; previo a su aplicación, el promotor, para ello, deberá contar con la aprobación del Departamento de Cuencas Hidrográficas de la Autoridad Nacional del Ambiente. El Plan de Rehabilitación del área intervenida por el proyecto se desarrollará desde el año 15 de operación (3,100 Has dentro de la huella del proyecto); Minera Panamá (MPSA) ratificará la tasa de 720 hectáreas durante el año 2012 y a partir del 2013 se reforestarán 300 hectáreas anuales hasta el año 11 de operaciones (7, 375 hectáreas fuera del área del proyecto); contribuyendo con una reforestación total de 10, 475 Has. La reforestación se llevará a cabo con especies nativas. Para verificar si la modificación propuesta producirá los resultados esperados, se desarrollarán diferentes actividades de monitoreo, entre las cuales se destacan: -evaluación de la densidad, -composición y crecimiento de la vegetación, -evaluación de la mortalidad de las especies reforestadas, -evaluación de la composición y distribución de la fauna, -detección de plagas y enfermedades que afecten las especies reforestadas. Toda esta información será sistematizada periódicamente a fin de tomar las acciones pertinentes, que conduzcan a una mejor continuidad del plan de reforestación.

Artículo 3. Mantener en todas sus partes, el resto del contenido de la Resolución DIEORA IA-1210-2011, del 28 de diciembre del 2011, que aprueba el estudio de impacto ambiental denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**.

Artículo 5. De conformidad con el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto del año 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 05 de agosto del 2011, la **MINERA PANAMÁ, S. A.**, podrá interponer Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

Artículo 6. Esta Resolución será efectiva a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO. Ley 41 de 1 de julio de 1998, "General de Ambiente de la República de Panamá"; Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 05 de agosto de 2011; Resolución No. AG-0851 de 29 de noviembre de 2013 y demás normas complementarias y concordantes.

Dada en la ciudad de Panamá, **a los** Cinco (5) **días, del mes de** Diciembre **del año dos mil trece (2013).**

NOTIFÍQUESE Y CUMPLASE,

GERMÁN AGUILAR
Administrador General, encargado

autoridad nacional del ambiente
DIRECCIÓN GENERAL
República de Panamá

ORLANDO BERNAL
Director de Evaluación y
Ordenamiento Ambiental

autoridad nacional del ambiente
DIEORA
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN Y ORDENAMIENTO AMBIENTAL

Hoy 6 de Diciembre de 2013
siendo las 1:02 de la tarde
notifiqué a ALBERTO (ADM)
del contenido de la presente
Resolución
Firma
Notificador

AUTORIDAD NACIONAL DEL AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. 0871
FECHA 5/12/2013

GA/OB/cm/da

5088

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE

RESOLUCIÓN DIEORA IAU-040-2015
De 15 de diciembre de 2015.

Que aprueba la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, aprobado mediante Resolución **DIEORA-IA-1210-2011**.

La suscrita Ministra de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución DIEORA-IA-1210 - 2011, notificada el 28 de diciembre de 2011, se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III correspondiente al proyecto **MINA DE COBRE PANAMÁ**, promovido por **MINERA PANAMÁ, S. A.**, el cual consistía en el aprovechamiento de tres (3) yacimientos mineralizados para la extracción de minerales metálicos como: cobre (en su mayoría), molibdeno, oro y plata; para lo cual se requiere de la construcción y operación de una serie de infraestructuras, a saber: tina de relaves, botaderos de material estéril, campamentos, subestación eléctrica, sitios de almacenamiento de combustible, presa para abastecimiento de agua del complejo industrial, una planta de generación termoeléctrica a base de carbón particulado, con capacidad para 300 MW, un puerto de alto calado, una línea de transmisión eléctrica de 230 KV y una carretera de 130 Km. de longitud que permita la interconexión entre el complejo minero y el puerto. Además tres (3) ductos para el transporte de combustible, pulpa de cobre líquido y filtrado de la pulpa de cobre. Todo ello a desarrollarse sobre un área de cinco mil novecientas hectáreas (5,900 Has.) de terreno localizados en los corregimientos de Coclé del Norte y San José del General, distrito de Donoso en la provincia de Colón y en la provincia de Coclé, respectivamente;

Que el 9 de septiembre de 2015, la empresa **MINERA PANAMÁ, S. A.**, a través de su apoderado especial, según certificación expedida por el Registro Público (visible a foja 4315), el señor **ALBERTO CASAS BOU**, varón, de nacionalidad estadounidense, portador de la cédula de identidad personal No. E-8-112336, presentó ante la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental del Ministerio de Ambiente solicitud de modificación al referido Estudio de Impacto Ambiental, **Categoría III**, correspondiente al proyecto denominado **MINA COBRE PANAMÁ**, aprobado mediante la **Resolución DIEORA-IA-1210-2011**;

Que según la documentación aportada por el peticionario, la solicitud de modificación consiste en la optimización de la ubicación y el diseño de la captación y descarga de agua de mar para enfriamiento de la planta eléctrica de generación de energía que se sitúa en Punta Rincón hacia el Mar Caribe. Originalmente esta planta tendría dos unidades térmicas a carbón, cuya capacidad nominal de generación es de 150 MW cada una. Por estar adyacentes al puerto de Punta Rincón en construcción, tendrán un sistema de ductos para captación y descarga de agua de mar para el enfriamiento de la planta de generación de energía. Los cambios propuestos involucran ubicar los ductos dentro de la infraestructura del rompeolas y del puerto en Punta Rincón, evitando de esta manera la necesidad de dragados y construcción de zanjas para la instalación de las estructuras para los ductos de carga y descarga del agua de mar. Esta modificación propuesta permita la eliminación de impactos a los hábitat marinos, sedimentaciones, perdidas de la biodiversidad marina existente y minimizará los cambios en la morfología costera que se generaría con la localización original aprobada;

Que como parte del proceso de revisión de la solicitud de modificación, mediante **MEMORANDO-DIEORA-0721-2109-2015**, se solicitó a la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental del Ministerio de Ambiente verificar la vigencia de la resolución administrativa que aprobó el referido Estudio de Impacto Ambiental;

24

Que mediante Memorando **DIPROCA-DCCA-540-2015**, la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental del Ministerio de Ambiente, informa que el Estudio de Impacto Ambiental del referido proyecto se encuentra vigente, toda vez que según los Informes de Cumplimiento y Eficiencia Ambiental (ICEA), se evidencia que el proyecto **MINA DE COBRE PANAMÁ** se encuentra en etapa de construcción;

Que el artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012, establece que:

> Artículo 20. La modificación de un proyecto, obra o actividad deberá someterse al mismo proceso de evaluación de impacto ambiental aprobado, cuando los cambios impliquen impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.
> En caso distinto, la modificación de un proyecto, obra o actividad será aprobada mediante Resolución debidamente motivada, sobre la base de un Informe Técnico emitido por la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental en el que conste que la modificación propuesta no se enmarca en lo preceptuado en el párrafo anterior.
> Cuando por sí sola la modificación propuesta constituya una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa, el promotor deberá someter al proceso de evaluación de impacto ambiental un nuevo Estudio de Impacto Ambiental.

Que la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental del Ministerio de Ambiente, luego de haber analizado la solicitud referida, concluye, mediante Informe Técnico que consta a foja 4,407 en del expediente correspondiente, que los cambios propuestos no implican impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, por lo cual la solicitud no debe someterse al proceso de evaluación.

Que el artículo 126-B de la Ley 41 de 1 de julio de 1998 establece que el Ministerio de Ambiente impulsará iniciativas de adaptación al cambio climático que incrementen la resiliencia del país a los efectos adversos del cambio climático, haciendo especial énfasis en la población y los ecosistemas más vulnerables.

Que luego de efectuar la revisión integral de la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental del Ministerio de Ambiente, mediante Informe Técnico que consta a foja 4,407 del expediente correspondiente, recomienda aprobar la solicitud de modificación presentada al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, aprobado, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, fundamentándose en que la mencionada solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental aprobado, cumple con lo dispuesto para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009; y adiciona una medida de monitoreo de los efectos en la vida subacuática y los arrecifes de coral presentes y cercanos al sitio de descarga y carga del agua de mar del proyecto, en consideración a los efectos del cambio climático;

RESUELVE:

Artículo 1: APROBAR la solicitud de modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, promovido por la empresa **MINERA PANAMÁ, S. A.**, aprobado mediante Resolución **DIEORA-IA-1210 - 2011**, de 28 de diciembre de 2011, en relación a la optimización de la ubicación y diseño de la captación y descarga de agua de mar para enfriamiento de la planta eléctrica del proyecto.

Artículo 2: En adición a las medidas de mitigación y compensación establecidas en el artículo 4 de la **Resolución DIEORA-IA-1210 - 2011**, de 28 de diciembre de 2011, que aprueba el Estudio

de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, el promotor del proyecto deberá presentar previo al inicio de operación de la planta de generación eléctrica, un programa de monitoreo sobre los efectos en la vida subacuática y los arrecifes de coral presentes y cercanos al sitio de descarga y carga del agua de mar, producido por los cambios de temperatura; con miras a preservar, evitar el deterioro y dar continuidad al desarrollo de la vida subacuática en el sitio donde se harán la carga y descarga del agua de mar usada como refrigerante. Dicho programa deberá hacer referencia a las especies indicadoras a utilizar y las superficies o áreas que se utilizará como monitoreo para tal fin, como a las medidas de mitigación, compensación y reparación apropiadas frente a cada impacto ambiental. Los monitoreos deberán realizarse cada dos (2) meses y el promotor deberá presentar cada seis (6) meses un informe ante el Ministerio de Ambiente sobre los resultados obtenidos de dicho monitoreo, el cual deberá anexarse al Informe de Seguimiento que el promotor está obligado a presentar trimestralmente, según lo establece la resolución de aprobación del referido estudio. Dicho informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del promotor del proyecto. En caso de que la vida subacuática, biodiversidad o el arrecife de coral se vean afectados, el promotor adoptará las medidas idóneas para revertir los efectos negativos y presentará un informe sobre la implementación de tales medidas, a la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental del Ministerio de Ambiente.

Artículo 3: MANTENER en todas sus partes, el resto de la **Resolución DIEORA-IA-1210 - 2011**, de 28 de diciembre de 2011, correspondiente al proyecto **MINA DE COBRE PANAMÁ.**

Artículo 4: ADVERTIR al promotor del proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas y contempladas en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009; modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 5 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto del 2012.

Artículo 5: NOTIFICAR el contenido de la presente resolución a la empresa **MINERA PANAMÁ, S. A.**

Artículo 6: ADVERTIR a la empresa **MINERA PANAMÁ, S. A.,** que podrá interponer recurso de reconsideración contra la presente resolución, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Ley 41 de 1 de julio de 1998, y Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No.155 del 05 de agosto de 2011 y el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto de 2012; y demás normas complementarias y concordantes.

Dada en la ciudad de Panamá, a los quince (15) días del mes de diciembre del año dos mil quince (2015).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

MIREI ENDARA
Ministra Ambiente

REPÚBLICA DE PANAMÁ
DESPACHO DE LA MINISTRA
MINISTERIO DE AMBIENTE

DESIREE SAMANIEGO
Directora de Evaluación y
Ordenamiento Ambiental, Encargada

16 diciembre 2015
9:02 mañana

MINISTERIO DE AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. IA-040-2015
FECHA 14 dic/2015
Página 3 de 3

AIBERTO CASTILLO
Cédula

5091

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE
RESOLUCIÓN DIEORA IAM-019-2017
De 11 de Abril de 2017.

Por lo cual se aprueba la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ.**

El suscrito Ministro de Ambiente, Encargado, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que el día 10 de febrero del 2017, el señor **ALBERTO CASAS**, con cédula de identidad personal No. E-8-112336, actuando en su calidad de apoderado especial de la empresa **MINERA PANAMÁ, S.A.**, persona jurídica, inscrita en el Registro Público a folio 303869, presentó ante el Ministerio de Ambiente la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, aprobado mediante Resolución **DIEORA IA-1210-2011,** del 28 de diciembre de 2011, la cual consiste en mejorar el manejo de descarga de la instalación de manejo de relaves (IMV) (foja 4416 y 4417 del expediente administrativo correspondiente).

Que el referido Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), Categoría III, promovido por la empresa **MINERA PANAMÁ, S. A.,** consistía en el aprovechamiento de tres (3) yacimientos mineralizados para la extracción de minerales tales como: cobre en su mayoría, molibdeno, oro y plata, para lo cual se requiere la construcción y operación de una serie de infraestructuras, a saber: tina de relaves, botaderos de material estéril, campamentos, subestación eléctrica, sitios de almacenamiento de combustible, presas para abastecimiento del complejo industrial, una planta de generación termoeléctrica a base de carbón particulado, con capacidad de 300 MW, un puerto de alto calado una línea de transmisión eléctrica de 230 KV y 130 Km de longitud, una carretera que permita la interconexión entre el complejo minero y el puerto tres (3) ductos para el transporte de combustible, pulpa de cobre y líquido del filtrado de la pulpa cobre; a desarrollarse en un área de 5, 900 hectáreas.

Que mediante Resolución **DIEORA 0871,** del 5 de diciembre de 2013, se aprueba modificación al EsIA, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ,** la cual consistía en la condensación de las 617 medidas de mitigación contempladas en el EsIA aprobado, sus adendas y 373 compromisos que contempla la misma efectividad de las medidas aprobadas (foja 4311 a 4313 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante Resolución **DIEORA IAM-040-2015,** del 15 de diciembre de 2015, se aprobó modificación al referido estudio de impacto ambiental, la cual consistía en la optimización de la ubicación y el diseño de la captación y descarga de agua de mar para enfriamiento de la planta eléctrica de generación de energía situada en Punta Rincón hacia el Mar Caribe (foja 4413 a 4415 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante **MEMORANDO-DEIA-0111-1702-16**, del 17 de febrero de 2017, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental solicita a la Dirección de Protección a la Calidad Ambiental la vigencia del proyecto (foja 4594 del expediente administrativo correspondiente).

Que mediante **MEMORANDO DIPROCA-DCCA-120-2017**, recibida el 3 de marzo de 2017, la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental, da respuesta al **MEMORANDO-DEIA-0111-1702-17,** del 17 de febrero de 2017, el cual indica que el proyecto se encuentra **vigente** (foja 4595 del expediente administrativo correspondiente).

Que luego de efectuar la revisión integral de la solicitud de modificación presentada al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, aprobado, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental del Ministerio

AMP

5092

de Ambiente, mediante Informe Técnico de fecha 21 de marzo de 2017, que consta en el expediente correspondiente, recomienda su aprobación, fundamentándose en que la mencionada solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental aprobado, cumple con los requisitos técnicos y legales, dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto del 2012, ya que no excede las normas ambientales que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, y por sí sola la modificación propuesta no constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa.

RESUELVE:

Artículo 1. APROBAR la modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, promovido por la empresa **MINERA PANAMÁ, S.A.,** aprobado mediante la Resolución **DIEORA IA-1210-2011,** del 28 de diciembre de 2011.

Artículo 2. MANTENER en todas sus partes, el resto de la Resolución **DIEORA IA-1210-2011,** del 28 de diciembre de 2011, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ.**

Artículo 3. ADVERTIR al promotor que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas y contempladas en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto del 2012.

Artículo 4. NOTIFICAR a la sociedad **MINERA PANAMÁ, S.A.,** del contenido de la presente resolución.

Artículo 5. ADVERTIR a la sociedad **MINERA PANAMÁ, S.A.,** que contra a presente resolución podrá interponer Recurso de Reconsideración, dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO. Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo Nº 123, de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 del 05 de agosto de 2011, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 del 23 de agosto de 2012, Decreto Ejecutivo No. 54 de 3 de abril de 2017 y demás normas complementarias y concordantes.

Dada en la ciudad de Panamá, a los once (11) días del mes de abril, del año dos mil diecisiete (2017).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

REPÚBLICA DE PANAMÁ — Ministerio de Ambiente, Encargaduría — MINISTERIO DE AMBIENTE

EMILIO SEMPRIS
Ministro de Ambiente, Encargado

MAUEL PIMENTEL
Director de Evaluación y
Ordenamiento Ambiental

MI AMBIENTE
Hoy 17 abril 2017
3:03
ALBERTO CASTILLO
Notificador
Notificado

Ministerio de Ambiente
Resolución No. IA-DEIA-019-2017
Fecha 11/4/2017
Página 2 de 2

5093

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE

RESOLUCIÓN DIEORA IAM-025-2017
De 18 **de** mayo **de 2017.**

Por lo cual se aprueba la solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, aprobado mediante Resolución **DIEORA IA-1210-2011**, del 28 de diciembre de 2011.

El Suscrito Ministro de Ambiente, Encargado, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución **DIEORA IA-1210-2011,** del 28 de diciembre de 2011, se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III correspondiente al proyecto **MINA DE COBRE PANAMÁ**, promovido por la empresa **MINERA PANAMÁ, S.A.,** el cual consistía en el aprovechamiento de tres (3) yacimientos mineralizados para la extracción de minerales; tales como: cobre en su mayoría, molibdeno, oro y plata, para lo cual se requiere la construcción y operación de una serie de infraestructuras, a saber: tina de relaves, botaderos de material estéril, campamentos, subestación eléctrica, sitios de almacenamiento de combustible, presas para abastecimiento del complejo industrial, una planta de generación termoeléctrica a base carbón partículado, con capacidad de 300 MW, un puerto de alto calado, una línea de transmisión eléctrica de 230 KV y 130 Km de longitud, una carretera que permita la interconexión entre el complejo minero y el puerto de tres (3) ductos para el transporte de combustible, pulpa de cobre y líquido del filtrado de la pulpa de cobre; a desarrollarse en un área de cinco mil novecientas hectáreas (5,900 Has.);

Que mediante Resolución **DIEORA-0871**, del 5 de diciembre de 2013, se aprueba la modificación al EsIA, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PÁNAMÁ**, consistente en la condensación de las seiscientos diecisiete (617) medidas de mitigación contempladas en el EsIA aprobado, sus adendas y la Resolución aprobatoria, reduciendo estas medidas a un total de trescientos setenta y tres (373) compromisos que contempla la misma efectividad de las medidas aprobadas (fs. 4311 a 4313 del expediente administrativo);

Que mediante Resolución **DIEORA-IAM-040-2015**, del 15 de diciembre de 2015, se aprueba la modificación al EsIA, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, la cual consistía en la optimización de la ubicación y el diseño de la captación y descarga de agua de mar para enfriamiento de la planta eléctrica de generación de energía situada en Punta Rincón hacia el Mar Caribe, ubicando los ductos dentro de la infraestructura del rompeolas y del puerto en Punta Rincón, evitando la necesidad de dragados y construcción de zanjas para la instalación de las estructuras para los ductos. Además, se adicionó una medida de mitigación y compensación, a las establecidas en el artículo 4 de la Resolución **DIEORA IA-1210-2011,** del 28 de diciembre de 2011 (fs. 4413 a 4415 del expediente administrativo);

Que mediante Resolución **DIEORA- IAM-019-2017**, del 11 de abril de 2017, se aprueba la modificación al EsIA, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, la cual consistía en mejorar el manejo de la descarga de la instalación de manejo de relaves (IMR), a través de la implementación de una torre de captación y un túnel de decantación, donde las aguas previamente decantadas y excedentes entrarán a través de compuertas instaladas en una torre que permitirá el ingreso del agua de manera controlada hacia el túnel de decantación que a su vez tendrá una descarga mínima necesaria (fs. 4600 a 4601 del expediente administrativo);

Que el día 29 de marzo del 2017, el Apoderado especial, de la empresa **MINERA PANAMÁ, S.A.,** el señor **JUAN MARTÍN MORENO,** con pasaporte de identidad personal **A5167009200**, presentó ante el Ministerio de Ambiente la solicitud de modificación al referido Estudio de Impacto Ambiental ya aprobado, la cual consiste en:

- Cambio del diseño totalmente soterrado de las tres (3) tuberías planteadas en el EsIA aprobado, a un diseño que contempla una instalación combinada de las tuberías en el que algunas secciones estarán ubicadas sobre la superficie y otras serán soterradas. Las tuberías mantendrán el mismo diámetro y recorrido sobre la servidumbre pública del Camino a la Costa; iniciando al lado izquierdo del camino del Corredor de Ductos desde la Planta de Procesos hasta la Instalación de Manejo de Relaves (IMR), y luego cambian al lado derecho del Camino a la Costa hasta llegar al Puerto, facilitando la detección rápida de posibles daños o fugas en el sistema, y la disminución de sedimentación durante su construcción, ya que no se requiere de gran cantidad de excavaciones y por ende remoción de suelo como en el diseño original. En los dos (2) cruces de ríos en la sección del camino costero, las tuberías se instalarán sobre puentes anclados a soportes de acero en la estructura existente en los cruces de ríos.

- Cambio en la ubicación de la Planta de Procesos, a un área cercana a la Poza 12; donde se cumplen los criterios geotécnicos y la sismología requerida para su instalación, la misma tendrá una distancia de 3.5 km de la ubicación original. Para la planta de procesos se aprobó una ubicación inicial, con coordenadas UTM WGS 84: 537149 E, 976318 N y la ubicación final será en las coordenadas de ubicación UTM WGS 84 **539875 E, 978387 N.** En la solicitud de modificación, en el Anexo 4, se muestra la ubicación inicial de la Planta de Procesos aprobado y la ubicación final solicitada (foja 4734 del expediente administrativo), mediante el cual se determina que la misma está localizada dentro del área del proyecto aprobado.

- La mejora en el sistema de transporte del material desde los tajos hacia la Planta de Procesos, el cual se había establecido que sería a través de la flota minera; sin embargo se utilizará en su lugar una faja transportadora (Conveyor). Dicho sistema contará con una cubierta sobre la faja transportadora, lo que minimizará las partículas en dispersión y la alteración de la calidad del aire por el levantamiento de polvo. En el Anexo 5 de la solicitud de modificación, se muestran los detalles del sistema. (f. 4602 del expediente administrativo);

Que mediante Memorando No. DIPROCA-DCCA-120-2017, de 3 de marzo de 2017, la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental, respondió el Memorando DEIA-0111-1702-17, de 17 de febrero de 2017, indicando que el proyecto mencionado se encuentra vigente (f. 4595 del expediente administrativo);

Que en virtud de lo establecido en el artículo 1 del Decreto Ejecutivo 975 de 23 de agosto de 2012, que modifica el artículo 20 del Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental procedió a realizar una revisión de la solicitud de modificación para determinar si los cambios implican impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el EsIA aprobado. Además de evaluar si la modificación propuesta por si sola constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa.

Que en ese sentido, el artículo 20 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009 establece que:

> Artículo 20. "*La modificación de un proyecto, obra o actividad deberá someterse al mismo proceso de evaluación de impacto ambiental aprobado, cuando los cambios impliquen impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado. En caso distinto, la modificación de un proyecto, obra o actividad será aprobada mediante Resolución debidamente motivada, sobre la base de un Informe Técnico emitido por la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental en el que conste que la modificación propuesta no se enmarca en lo preceptuado en el párrafo anterior. Cuando por sí sola la modificación propuesta constituya una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa, el promotor deberá someter al proceso de evaluación de impacto ambiental un nuevo Estudio de Impacto Ambiental*".

Que luego de efectuar la revisión integral de la solicitud de modificación presentada al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, aprobado, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental del Ministerio

de Ambiente, mediante informe Técnico visible a fojas 4879 a 4881 del expediente administrativo correspondiente, recomienda su aprobación, fundamentándose en que la mencionada solicitud de modificación al Estudio de Impacto Ambiental aprobado, cumple con los requisitos Técnicos y legales, dispuestos para tales efectos por el Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 de 23 de agosto del 2012. Asimismo indica que los cambios propuestos no implican impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, y por sí sola la modificación propuesta no constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa;

RESUELVE:

Artículo 1: APROBAR la solicitud de modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**, promovido por la empresa promotora **MINERA PANAMÁ, S.A.**, aprobado mediante la Resolución **DIEORA IA-1210-2011,** del 28 de diciembre de 2011.

Artículo 2: MANTENER en todas sus partes, el resto de la Resolución **DIEORA IA-1210-2011,** del 28 de diciembre de 2011, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ;** así como sus modificaciones aprobadas mediante las Resoluciones **DIEORA-0871,** del 5 de diciembre de 2013; **DIEORA IAM-040-2015,** del 15 de diciembre de 2015 y **DIEORA IAM-019-2017,** del 11 de abril de 2017.

Artículo 3: ADVERTIR a la sociedad **MINERA PANAMÁ, S.A.,** que deberá presentar ante El Ministerio de Ambiente, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas y contempladas en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009; modificado por el Decreto Ejecutivo No.155 del 05 de agosto de 2011, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 del 23 de agosto de 2012.

Artículo 4: NOTIFICAR a la sociedad MINERA PANAMÁ, S.A., del contenido de la presente resolución.

Artículo 5: ADVERTIR a la sociedad MINERA PANAMÁ, S.A., que podrá interponer Recurso de Reconsideración, en contra a la presente Resolución dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Ley 41 de 1 de julio de 1998, "General de Ambiente de la República de Panamá", Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No.155 del 05 de agosto de 2011, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 975 del 23 de agosto de 2012 y demás normas complementarias y concordantes.

Dada en la ciudad de Panamá, a los dieciocho (18) días, del mes de mayo, del año dos mil diecisiete (2017).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE,

EMILIO SEMPRIS
Ministro de Ambiente, Encargado.

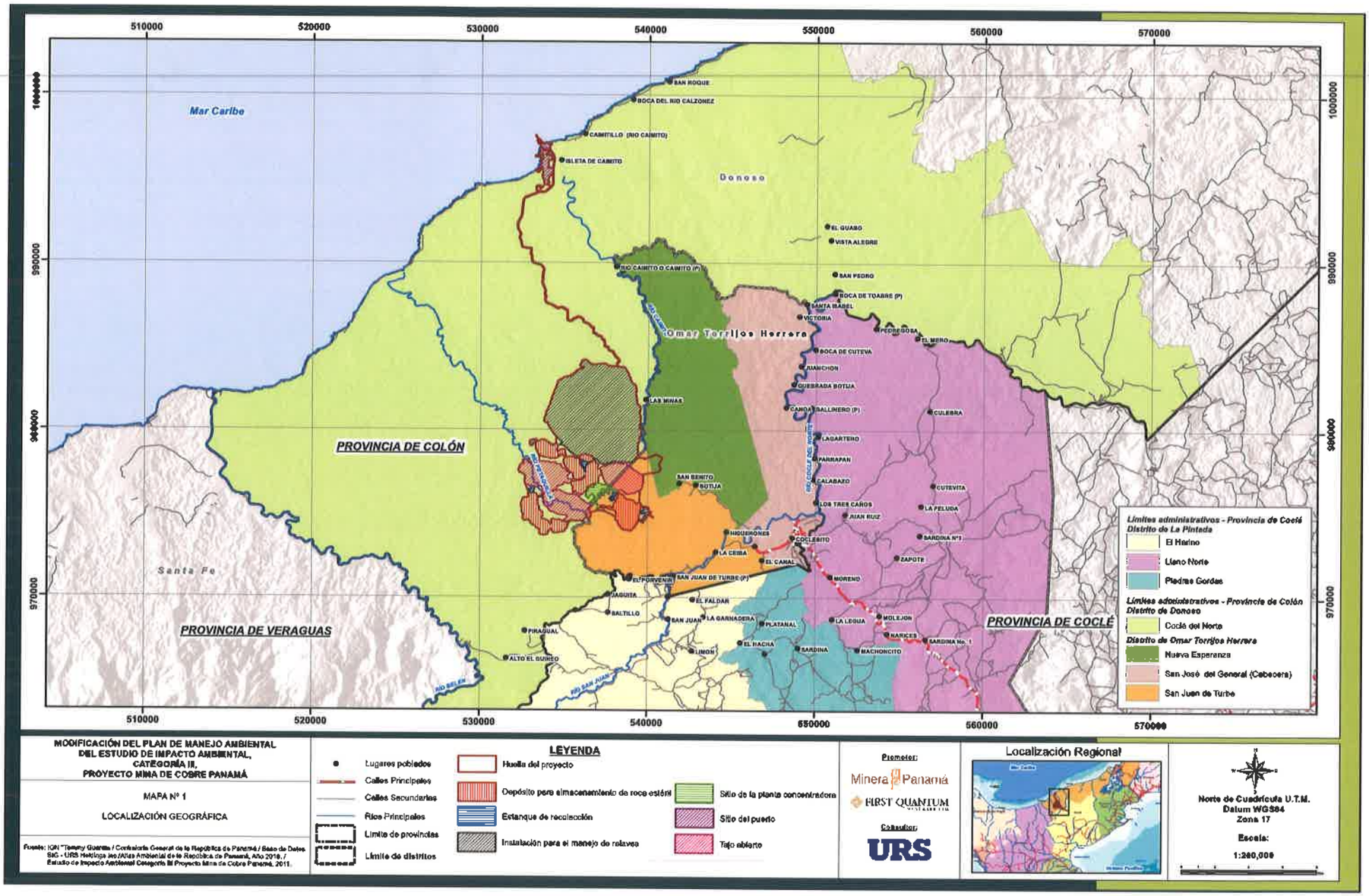
MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

MANUEL PIMENTEL O.
Director de **Evaluación y** Ordenamiento **Ambiental**

MINISTERIO DE AMBIENTE
RESOLUCIÓN No. IAM-025-2017
FECHA 18/5/2017
Página 3 de 3

5096

Anexo 2. Mapa No. 1 - Localización regional del proyecto



MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA III, PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

MAPA N° 1

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc/Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010. / Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Proyecto Mina de Cobre Panamá, 2011.

LEYENDA

- Lugares poblados
- Calles Principales
- Calles Secundarias
- Ríos Principales
- Límite de provincias
- Límite de distritos
- Huella del proyecto
- Depósito para almacenamiento de roca estéril
- Estanque de recolección
- Instalación para el manejo de relaves
- Sitio de la planta concentradora
- Sitio del puerto
- Tajo abierto

Promotor:
Minera Panamá
FIRST QUANTUM MINERALS LTD

Consultor:
URS

Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:280,000

5004

5098

Anexo 3. Registro público de empresa promotora

5099

Registro Público de Panamá

FIRMADO POR: UMBERTO ELIAS PEDRESCHI PIMENTEL
FECHA: 2022.05.23 19:41:59 -05:00
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD
202959/2022 (0) DE FECHA 23/05/2022

QUE LA SOCIEDAD

MINERA PANAMA, S.A.
TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA
SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO Nº 303869 (S) DESDE EL VIERNES, 30 DE JUNIO DE 1995
- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

DIRECTOR: PHILIP PASCALL
DIRECTOR: ARTURO HOYOS
DIRECTOR: ANGUS KENNEDY-PERKINS
DIRECTOR: ARTHUR MATTHIAS PASCALL
DIRECTOR: JONGKI LEE
PRESIDENTE: PHILIP PASCALL
PRESIDENTE DE JUNTA DIRECTIVA: PHILIP PASCALL
TESORERO: PETRUS VAN DE PAAL
SECRETARIO: MANUEL V. AIZPURUA R.
SECRETARIO: MANUEL AIZPURUA
GERENTE GENERAL: ALAN MICHAEL DELANEY

AGENTE RESIDENTE: MORGAN Y MORGAN

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:
EL REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD ES EL PRESIDENTE. EL GERENTE GENERAL PUEDE ACTUAR INDIVIDUALMENTE COMO REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD DURANTE LAS AUSENCIAS TEMPORALES O PERMANENTES O INCAPACIDADES DEL PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD. CUALQUIERA SECRETARIO O TESORERO ACTUE INDIVIDUALMENTE COMO REPRESENTANTE LEGAL DE LA SOCIEDAD DURANTE LAS AUSENCIA O INCAPACIDADES TEMPORALES O PERMANENTES DEL PRESIDENTE O DEL GERENTE GENERAL DE LA SOCIEDAD.

- QUE SU CAPITAL ES DE ACCIONES SIN VALOR NOMINAL
EL CAPITAL AUTORIZADO DE LA SOCIEDAD SERA DE UN MILLON DE ACCIONES COMUNES, SIN VALOR NOMINAL, DIVIDIDAS EN QUINIENTAS MIL ACCIONES COMUNES CLASE A Y QUINIENTAS MIL ACCIONES COMUNES CLASE B, LAS ACCIONES SERAN EMITIDAS EN FORMA NOMINATIVAS.

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA
- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ
- DETALLE DEL PODER:
SE OTORGA PODER A FAVOR DE LILMARIE LANGMAID SEGÚN DOCUMENTO MEDIANTE ESCRITURA PUBLICA NUMERO 7,339 DE 30 DE AGOSTO DE 2019 DE LA NOTARIA TERCERA DEL CIRCUITO DE PANAMA. SIENDO SUS FACULTADES PODER ESPECIAL

ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL LUNES, 23 DE MAYO DE 2022A LAS 6:13 P. M..
NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1403513076

Anexo 4. Evidencias de sustento de modificación de compromisos

Anexo 4.A Estimación de costos y evaluación de alternativas de compromisos

5102

BIODIVERSITY CONSULTANT GROUP

ESTIMACIÓN DE COSTOS Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE COMPROMISOS

Julio 2022

Presentado a Minera Panama,S.A.

Por: Biodiversity Consultant Group.

Samuel Valdes Diaz
director@bcgpanama.com

Introducción

El Estudio de Impacto Socio-Ambiental Categoría III del proyecto Mina de Cobre Panamá fue aprobado mediante resolución DIEORA-IA-1210-2011 del 28 de diciembre de 2011. Este estudio presentó compromisos ambientales del componente de biodiversidad para disminuir, mitigar y compensar los posibles impactos ambiental del proyecto sobre el Corredor Biológico Mesoamericano que incluía entre otros, el compromiso de establecer zonas para la conservación de la biodiversidad.

El área de uso múltiple de Donoso no había sido declarada áreas protegidas cuando se elaboró, evaluó y aprobó el EsIA Cat III, ya que se encontraba suspendida la resolución y sus efectos, por lo que la empresa Minera Panamá propuso dentro de su Plan de Manejo Ambiental los compromisos de sostenibilidad y conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano creando áreas protegida en la influencia y dentro de la concesión del proyecto Mina de Cobre Panamá, así como en litoral marino.

A continuación, los compromisos propuestos dentro del PMA aprobado:

Tabla No. 1 Compromisos Ambientales a compensar

Capítulo del EsIA (Referencia)	**Compromiso**
biodiversidad (Sección 9.1.16)	**(1)** Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del proyecto
	(2) MPSA ha identificado la necesidad de establecer un área protegida de biodiversidad marina (offset) en el litoral del proyecto, para la generación de un área ecológicamente comparable al hábitat marino somero de fondo duro. Como requisito, esta área debería de estar aislada del desarrollo físico del proyecto (huella), pero podría ubicarse eventualmente dentro de la concesión marina que asigne la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). Con el fin de mitigar y compensar las pérdidas de hábitat marino somero de fondo duro, esta área marina debería tener una extensión no menor de 0.5 ha, pudiendo llegar incluso hasta las 2 ha. Asimismo, el área deberá tener una profundidad media de 6m, pudiendo extenderse hacia zonas más someras cerca de costa
biodiversidad (Sección 9.1.16)	**(3)** Se tiene el compromiso de desarrollar la capacidad dentro del SINAP, así como de **crear áreas protegidas nucleares** dentro de la concesión minera, reforestar fuera del lugar y crear iniciativas de educación y desarrollo comunitario.

De la interpretación de cumplimiento de los compromisos se concluye que, se establece la obligatoriedad de crear áreas protegidas, bajo la figura de "área protegida nuclear" y "zona de conservación de la biodiversidad" dentro del área de influencia del proyecto, sin embargo, el área protegida del distrito de Donoso se encontraba legalmente suspendidos en sus efecto y que la misma fue declarada áreas protegidas posterior a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Cat III el proyecto Mina de Cobre Panamá, por un lado resulta imposible declarar un

área protegida dentro de otra, ya que existiría sustracción de la materia, adicional que de acuerdo Ley 41 de 1998 (General de Ambiente) le da la facultad de crear áreas protegidas solamente al Estado a través del Ministerio de ambiente, por tanto es un compromiso que la empresa no podrá implementar.

El alcance de este primer producto es la estimación económica de los recursos necesarios para la implementación de estos compromisos, presentar el detalle de los costos y proponer alternativas funcionales y alcanzables para el cumplimiento de estos como empresa privada.

Estimación económica áreas protegidas terrestres

Metodología

Para la definición de las actividades relacionadas al establecimiento y operación de áreas protegidas en Panamá se han considerado las siguientes normas y reglamentos relacionas con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Panamá (SINAP).

Resolución AG-0619-2012 que reglamenta el proceso para la creación de áreas protegidas declaradas y se dictan otras disposiciones.
Resolución DM-183-2015 por la cual se modifica la resolución AG-0619-2012 que reglamenta el proceso para la creación de áreas protegidas declaradas y se dictan otras disposiciones.
Resolución AG-170-2006 Que aprueba el procedimiento para la Gestión, Elaboración, Aplicación y Aprobación de los Planes de Manejo para las Áreas Protegidas y se dictan otras disposiciones.
Resolución DM-183-2015 por la cual se modifica la resolución AG-0619-2012 que reglamenta el proceso para la creación de áreas protegidas declaradas y se dictan otras disposiciones.
Resolución N° DAPVS-0003 2017 , por la cual se aprueba la actualización de la Guía Básica para la implementación de monitoreo de la efectividad del manejo de las áreas protegidas del SINAP y sus nuevos indicadores.

Para la estimación económica del costo de la elaboración de los planes de manejo se realizó una búsqueda de referencia en el portal Panamá Compras, https://www.panamacompra.gob.pa/ , aplicando los filtros de búsqueda: "**plan de manejo**" y "**área protegida**", descargado los precios de referencia para la elaboración de planes de manejo entre los años 2017 y 2021, arrojando el siguiente resultado.

Servicio contratado	Precio de Referencia	Superficie en Hectáreas	Costo/Ha
Servicios de consultoría para la elaboración de la fase 1 del plan de manejo del área protegida manglares de bahía de chame, en la provincia de Panamá Oeste.	$ 54,000.00	8,899.91	$ 6.07
Servicio de consultoría para la elaboración del plan de manejo del refugio de vida silvestre sitio RAMSAR humedal bahía de Panamá	$ 100,000.00	85,664.56	$ 1.17
Servicio de consultoría para la actualización del plan de manejo del parque nacional Volcán Barú	$ 50,000.00	15,680.47	$ 3.19

Consultoría para la actualización del plan de manejo del parque nacional Camino de Cruces del Ministerio de Ambiente,	$ 65,000.00	4,663.39	$ 13.94
Servicio de Consultoría para la Elaboración del Plan de Manejo de la Reserva Hídrica Cerrezuela del Ministerio de Ambiente	$ 79,999.00	1,357.06	$ 58.95

Además, se elaboró una estimación de costos independiente a fin de contrastar los costos contra los precios de referencia y así obtener un valor estimado del costo del servicio.

Para la estimación económica del Estudio Técnico Justificativo se realizaron búsquedas de referencia en el portal Panamá Compras aplicando los filtros de búsqueda "evaluación ecológica rápida", " estudio técnico justificativo" y "estudios área protegida" arrojando un solo resultado.

Servicio contratado	Precio de referencia
Serv. consultoría para el desarrollo de una evaluación ecológica rápida terrestre y marina del PN Portobelo como instrumento para sensibilización y educación ambiental de las comunidades del área protegida.	$ 50,000.00

Por otra parte, elaboró una estimación de costos para un estudio técnico justificativo tomando como referencia los documentos: Estudio técnico justificativo para la declaratoria de área protegida Isla Boná, Estudio Técnico Justificativo para la propuesta de creación del área protegida Humedal Laguna de Matusagaratí y Estudio Técnico Justificativo para la propuesta de creación del área protegida Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.

La estimación de costos para la operación del primer año y años siguientes se elaboró tomando como referencia la experiencia en gestión de áreas protegidas del equipo consultor y planillas de Planes Operativos Anuales de las áreas protegidas PN Soberanía (2016) , Reserva Hidrológica Cerrezuela (2019), y RVS Isla Iguana (2020).

Los cálculos se efectuaron para la creación del compromiso de Minera Panamá descritos en el Plan de Manejo Ambiental aprobado en la creación de áreas protegidas

Resultados

Estimación de costos

El costo estimado para el establecimiento y demarcación de un área protegida de entre 300 a 1000 hectáreas de superficie terrestre es de Ciento ochenta y dos mil novecientos balboas (**$ 182,900**) desglosados en dos componentes:

Presupuesto para creación del área protegida y su Plan de Manejo

	Actividad	Costo estimado	Tiempo estimado de ejecucion
Contenidos según Resolución DM-183-2015 por la cual se modifica la resolución AG-0619-2012 que reglamenta el proceso para la creación de áreas protegidas declaradas y se dictan otras disposiciones y Resolución AG-0617-2011 que modifica la Resolución AG-170-2006 Que aprueba el procedimiento para la Gestión, Elaboración, Aplicación y Aprobación de los Planes de Manejo para las Áreas Protegidas y se dictan otras disposiciones.		*Para un área protegida estimada de 300 a 1,000 hectáreas de superficie.*	*Tiempo estimado en días hábiles*
1	Elaboración de TDR para estudio técnico justificativo de la declaración de un área protegida	$ 5,000	15
2	Levantamiento del polígono para la creación de los límites del área protegida	$ 90,000	90
3	Estudio técnico justificativo para la declaración de un área protegida según contenidos presentados en el Artículo 3 de la resolución DM-183-2015	$ 50,000	180
4	Remisión del estudio para evaluación por parte del Ministerio de Ambiente	$ 500	5
5	Publicación por Edicto del Estudio Técnico Justificativo	$ 1,200	5
6	Solicitud de correcciones	$ 1,500	10
7	Plazo para evaluación de la propuesta		20
8	Talleres del Comité Técnico Revisor	$ 7,500	20
	Implementación	*$ 155,700.00*	*345*
9	Elaboración de TDR para la elaboración del Plan de Manejo de acuerdo al Art. 7 de Resolución AG-170-2006	$ 2,000	15
10	Licitación del Servicio de elaboración de Plan de Manejo	$ 500	15
11	Elaboración del Plan de Manejo	$ 20,000	180
12	Remisión del Plan de Manejo para evaluación por parte del Ministerio de Ambiente	$ 500	5
13	Publicación del Plan de Manejo para Consulta Pública	$ 1,200	5
14	Solicitud de correcciones	$ 1,500	10
15	Plazo para evaluación de la propuesta		20
16	Talleres del Equipo Evaluador	$ 1,500	20
	Plan de Manejo	*$ 27,200.00*	*270*
	Total	**$ 182,900.00**	**615**

Las actividades listadas son las exigidas por la autoridad ambiental para la creación de nuevas áreas protegidas, siendo la actividad de levantamiento topográfico del polígono la actividad de mayor coste ($90,000), que, sin embargo, puede variar en función de las dimensiones y accesibilidad de la nueva área protegida.

Otros costes son marginales respecto a este, siendo el segundo más importante el estudio técnico justificativo que hemos estimado en $ 50,000 presupuesto que se ajusta a los valores de referencia obtenidos a partir de la búsqueda en el portal PanamaCompra. Otros costos están asociados al seguimiento de trámites, posibles correcciones y seguimiento al procedimiento de creación del área protegida.

El estimado correspondiente al cumplimiento de los compromisos 1 y 3 de la tabla 1 es de $365,800 que se obtiene de multiplicar por dos el valor estimado del establecimiento de una sola área protegida, no obstante, consideramos que es posible lograr ahorros importantes concentrando los esfuerzos y en lugar de crear dos áreas con características similares, implementar una sola área con mayor superficie o identificar otras formas de compensación.

Elaboración del Plan de Manejo

El plan de manejo es un componente integral pero separado del proceso de creación de un área protegida. Debido a que el Plan de Manejo define entre otras cosas la zonificación, objetivos de conservación, programas y actividades a realizar dentro del área protegida, es recomendable que apenas creada el área, cuente de inmediato con el plan de manejo.

Tomando como referencia los precios del portal www.panamacompras.gob.pa el valor presentado se encuentra en el rango medio- alto de la relación precio/superficie entre $27.20 a $90.67. Consideramos que este precio es razonable ya que se trata de un área protegida relativamente pequeña y que la mayor parte de los costos de elaboración son fijos y no responden de forma lineal a la superficie del área protegida.

Estimación económica área protegida marina

El costo estimado para el establecimiento y demarcación de un área protegida marino costera de 2 hectáreas es de **$ 82,900** desglosados en dos componentes:

Componente 1: Creación del área protegida

	Actividad	**Costo estimado**	**Tiempo estimado de ejecución**
	Contenidos según Resolución DM-183-2015 por la cual se modifica la resolución AG-0619-2012 que reglamenta el proceso para la creación de áreas protegidas declaradas y Resolución AG-0617-2011 que modifica la Resolución AG-170-2006 Que aprueba el procedimiento para la Gestión, Elaboración, Aplicación y Aprobación de los Planes de Manejo para las Áreas Protegidas	*Para un área protegida estimada de 2 hectáreas de superficie.*	*Tiempo estimado en días hábiles*
1	Elaboración de TDR para estudio técnico justificativo de la declaración de un área protegida	$ 5,000.00	15
2	Levantamiento del polígono para la creación de los límites del área protegida	$ 20,000.00	90
3	Estudio técnico justificativo para la declaración de un área protegida según contenidos presentados en el Artículo 3 de la resolución DM-183-2015	$ 30,000.00	180
4	Remisión del estudio para evaluación por parte del Ministerio de Ambiente	$ 500.00	5
5	Publicación por Edicto del Estudio Técnico Justificativo	$ 1,200.00	5
6	Solicitud de correcciones	$ 1,500.00	10
7	Plazo para evaluación de la propuesta		20
8	Talleres del Comité Técnico Revisor	$ 7,500.00	20
	Implementación	*$ 65,700.00*	*345*
9	Elaboración de TDR para la elaboración del Plan de Manejo de acuerdo al Art. 7 de Resolución AG-170-2006	$ 2,000.00	15
10	Licitación del Servicio de elaboración de Plan de Manejo	$ 500.00	15
11	Elaboración del Plan de Manejo	$ 10,000.00	180
12	Remisión del Plan de Manejo para evaluación por parte del Ministerio de Ambiente	$ 500.00	5
13	Publicación del Plan de Manejo para Consulta Pública	$ 1,200.00	5
14	Solicitud de correcciones	$ 1,500.00	10
15	Plazo para evaluación de la propuesta		20
16	Talleres del Equipo Evaluador	$ 1,500.00	20
	Plan de Manejo	*17200*	*270*
	Total	**$ 82,900.00**	**615**

Las actividades listadas son las exigidas por la autoridad ambiental para la creación de nuevas áreas protegidas, siendo la elaboración del estudio técnico justificativo la actividad de mayor

coste, debido, principalmente a los costos de muestreo submarino y documentación de los hábitats rocosos de fondo duro.

Otros costes son marginales respecto a este, siendo el segundo más importante la definición del polígono que hemos estimado en $ 20,000 presupuesto que se ajusta a los valores de referencia comparativos de la creación del Área Protegida Isla Boná. Otros costos están asociados al seguimiento de trámites, posibles correcciones y seguimiento al procedimiento de creación del área protegida.

Componente 2: Elaboración del Plan de Manejo

El plan de manejo es un componente integral pero separado del proceso de creación de un área protegida. Debido a que el Plan de Manejo define entre otras cosas la zonificación, objetivos de conservación, programas y actividades a realizar dentro del área protegida, es recomendable que, apenas creada el área cuente de inmediato con el plan de manejo.

Análisis de alternativas y fases de implementación

Como reemplazo a las medidas de mitigación relacionadas con la creación de áreas protegidas, se presentan dos (2) alternativas para la compensación del impacto del proyecto Mina de Cobre Panamá sobre el Corredor Biológico Mesoamericano del Caribe Panameño.

La selección, planificación y ejecución de estas alternativas se plantean en dos etapas descritas a continuación:

- Etapa propositiva: Durante esta primera etapa, denominada etapa propositiva se plantea que el Ministerio de Ambiente evalúe la pertinencia y conveniencia de las dos alternativas propuestas. Una vez seleccionada la alternativa preferente y aprobada la solicitud de modificación de los compromisos, se procede, en conjunto, a la etapa de planificación y ejecución.
- Etapa de planificación y ejecución: Para la alternativa seleccionada por el Ministerio de Ambiente se formulará un diseño de estrategia, formulación de programas y proyectos, así como el diseño del sistema de monitoreo y evaluación de la efectividad de las medidas.

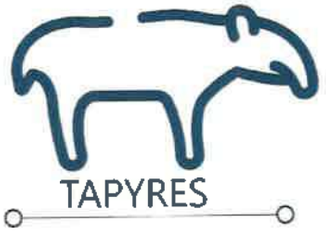
Una vez definidas y consensuados estos elementos de la planificación se procederá a la ejecución y seguimiento de las mismas.

Alternativa 1 : Implementación de la iniciativa T.A.P.Y.R.E.S

Se plantea la posibilidad de transferir un total de cuatrocientos cuarenta y ocho mil setecientos balboas, (**$ 448, 700**) correspondientes a los costos estimados de implementación y elaboración del plan de manejo para dos áreas protegidas terrestres y un área protegida marina según las características descritas en los compromisos del Estudio de Impacto Socio-Ambiental Categoría III del proyecto Mina de Cobre Panamá y desglosados de la siguiente manera.

$365,800.00	2 areas protegidas terrestres
$ 82,900.00	1 area protegida marina
$448,700.00	Total a ejecutar

Este monto será destinado a ejecutar la iniciativa "**Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas**" (TAPYRES) que consiste en el desarrollo y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, además de investigación destinada a la conservación del Tapir de Baird (*Tapirus bairdii*) especie insignia de los bosques de Donoso.



La iniciativa plantea usar al tapir como elemento distintivo debido a que se trata de una especie clave para los procesos ecológicos que mantienen la diversidad biológica de los bosques en los lugares donde habita. Es una especie carismática, que no obstante, ha recibido poca atención y recursos destinados a su conservación, además según la UICN es una especie amenazada y en Panamá está catalogada como en Peligro Crítico según Resolución DM-0657-2016 del Ministerio de Ambiente.

Alternativa 2 : Apoyo al Ministerio de Ambiente para el fortalecimiento de áreas protegidas existentes.

Se plantea la posibilidad de transferir un total de cuatrocientos cuarenta y ocho mil setecientos balboas, correspondientes a los costos estimados de la elaboración e implementación del plan de manejo para el fortalecimiento del recién creado Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.

Esta área protegida de 78,405 hectáreas, limita al sur con el Parque Nacional Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera y al este limita con el Área de Uso Múltiple de Donoso en la provincia de Colón. Debido que este parque nacional es en efecto, un eslabón dentro del conjunto de áreas protegidas que conforman el Corredor Biológico Mesoamericano y que debido a su reciente creación no fue incorporado como un área protegida dentro de la zona de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá, estimamos conveniente que el proyecto de apoyo a esta área mediante la gestión de recursos destinados a su fortalecimiento.

Los fondos podrían estar destinados a la elaboración del Plan de Manejo del PN Héctor Gallego, construcción de infraestructura para el patrullaje y protección del parque, así como señalización de las zonas de acceso al parque, entre otras actividades que en mutuo acuerdo se consideren prioritarias.

Anexo 4.B Cuadro control de certificación de flota minera y certificaciones de especificaciones técnicas

No.	Marca	Codigo	Modelo	Tipo	Estándar	Column1	Archivo
1	KOMATSU	4100XPC	SHE-001	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
2	KOMATSU	4100XPC	SHE-002	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
3	KOMATSU	4100XPC	SHE-003	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
4	KOMATSU	4100XPC	SHE-004	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
5	CATERPILLAR	MD6640	DRE-001	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
6	CATERPILLAR	MD6640	DRE-002	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
7	EPIROC	PV351	DRE-203	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
8	EPIROC	PV351	DRE-204	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
9	EPIROC	PV271E	DRE-105	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
10	EPIROC	PV271E	DRE-106	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
11	EPIROC	PV271E	DRE-107	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
12	EPIROC	PV271E	DRE-108	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
13	EPIROC	PV271E	DRE-109	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
14	EPIROC	PV271E	DRE-110	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
15	EPIROC	PV271 D	DRE-111	Diesel	Tier 2	motor	21
16	EPIROC	PV271 D	DRE-112	Diesel	Tier 2	motor	21
17	EPIROC	D65	DRO-021	Diesel	Tier 2	motor	17
18	EPIROC	D65	DRO-022	Diesel	Tier 2	motor	17
19	EPIROC	D65	DRO-023	Diesel	Tier 2	motor	17
20	ATLAS COPCO	DM45	DR017	Diesel	Tier 2	motor	1
21	ATLAS COPCO	DM45	DR018	Diesel	Tier 2	motor	1
22	KOMATSU	L2350	WLL001	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	22
23	KOMATSU	L2350	WLL002	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	22
24	KOMATSU	L2350	WLL003	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	22
25	LIEBHERR	R9100	EXL101	Diesel	Tier 1	motor	18
26	LIEBHERR	R9100	EXL102	Diesel	Tier 1	motor	18
27	LIEBHERR	R9100	EXL103	Diesel	Tier 1	motor	18
28	LIEBHERR	R9100	EXL104	Diesel	Tier 1	motor	18
29	LIEBHERR	R9100	EXL105	Diesel	Tier 1	motor	18
30	LIEBHERR	R9100	EXL106	Diesel	Tier 1	motor	18
31	LIEBHERR	R9100	EXL107	Diesel	Tier 1	motor	18
32	LIEBHERR	R9100	EXL108	Diesel	Tier 1	motor	18
33	LIEBHERR	R9350	EXL001	Diesel	Tier 1	motor	19
34	LIEBHERR	R9350	EXL002	Diesel	Tier 1	motor	19
35	LIEBHERR	R9350	EXL003	Diesel	Tier 1	motor	19
36	CATERPILLAR	785D	WTL001	Diesel	Tier 2	motor	
37	CATERPILLAR	785D	WTL002	Diesel	Tier 2	motor	
38	CATERPILLAR	793D	MST001	Diesel	Tier 2	motor	8
39	LIEBHERR	T284	DTU-001	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
40	LIEBHERR	T284	DTU-002	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
41	LIEBHERR	T284	DTU-003	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
42	LIEBHERR	T284	DTU-004	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
43	LIEBHERR	T284	DTU-005	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
44	LIEBHERR	T284	DTU-006	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
45	LIEBHERR	T284	DTU-007	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
46	LIEBHERR	T284	DTU-008	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
47	LIEBHERR	T284	DTU-009	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
48	LIEBHERR	T284	DTU-010	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
49	LIEBHERR	T284	DTU-011	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
50	LIEBHERR	T284	DTU-012	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
51	LIEBHERR	T284	DTU-014	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
52	LIEBHERR	T284	DTU-015	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
53	LIEBHERR	T284	DTU-016	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
54	LIEBHERR	T284	DTU-017	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
55	LIEBHERR	T284	DTU-018	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
56	LIEBHERR	T284	DTU-019	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
57	LIEBHERR	T284	DTU-020	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
58	LIEBHERR	T284	DTU-021	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
59	LIEBHERR	T284	DTU-022	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
60	LIEBHERR	T284	DTU-023	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
61	LIEBHERR	T284	DTU-024	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	
62	LIEBHERR	T284	DTU-025	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
63	LIEBHERR	T284	DTU-026	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
64	LIEBHERR	T284	DTU-027	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
65	LIEBHERR	T284	DTU-028	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
66	LIEBHERR	T284	DTU-029	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
67	LIEBHERR	T284	DTU-030	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
68	LIEBHERR	T284	DTU-031	Electrico - Diesel	Tier 1	hibrido	20
69	CATERPILLAR	777G CAT	DTR001	Diesel	Tier 2	motor	
70	CATERPILLAR	777G CAT	DTR002	Diesel	Tier 2	motor	
71	CATERPILLAR	777G CAT	DTR003	Diesel	Tier 2	motor	
72	CATERPILLAR	777G CAT	DTR004	Diesel	Tier 2	motor	
73	CATERPILLAR	777G CAT	DTR005	Diesel	Tier 2	motor	
74	CATERPILLAR	777G CAT	DTR006	Diesel	Tier 2	motor	
75	CATERPILLAR	777G CAT	DTR007	Diesel	Tier 2	motor	
76	CATERPILLAR	777G CAT	DTR008	Diesel	Tier 2	motor	
77	CATERPILLAR	777G CAT	DTR009	Diesel	Tier 2	motor	
78	CATERPILLAR	777G CAT	DTR010	Diesel	Tier 2	motor	
79	CATERPILLAR	777G CAT	DTR011	Diesel	Tier 2	motor	
80	CATERPILLAR	777G CAT	DTR012	Diesel	Tier 2	motor	
81	CATERPILLAR	777G CAT	DTR013	Diesel	Tier 2	motor	
82	CATERPILLAR	777G CAT	DTR014	Diesel	Tier 2	motor	
83	CATERPILLAR	777G CAT	DTR015	Diesel	Tier 2	motor	
84	CATERPILLAR	777G CAT	DTR016	Diesel	Tier 2	motor	

Tipo de motor	cantidad	
Tier 1 (híbrido)	33	
Tier 1 (motor)	11	
Total	**44**	23.655914
Sin motor (eléctrico)	14	
Tier 2 (motor)	126	
Tier 3 (motor)	2	
Total	**142**	76.344086
GRAN TOTAL	186	

85	CATERPILLAR	777G CAT	DTR017	Diesel	Tier 2	motor	
86	CATERPILLAR	777G CAT	DTR018	Diesel	Tier 2	motor	
87	CATERPILLAR	777G CAT	DTR019	Diesel	Tier 2	motor	
88	CATERPILLAR	777G CAT	DTR020	Diesel	Tier 2	motor	
89	CATERPILLAR	D10T	DZT-005	Diesel	Tier 2	motor	15
90	CATERPILLAR	D10T	DZT-006	Diesel	Tier 2	motor	15
91	CATERPILLAR	D10T	DZT-007	Diesel	Tier 2	motor	15
92	CATERPILLAR	D10T	DZT-008	Diesel	Tier 2	motor	15
93	CATERPILLAR	D10T	DZT-009	Diesel	Tier 2	motor	15
94	CATERPILLAR	D11T	DZT-101	Diesel	Tier 2	motor	16
95	CATERPILLAR	D11T	DZT-102	Diesel	Tier 2	motor	16
96	CATERPILLAR	D11T	DZT-103	Diesel	Tier 2	motor	16
97	CATERPILLAR	D11T	DZT-104	Diesel	Tier 2	motor	16
98	CATERPILLAR	D11T	DZT-110	Diesel	Tier 2	motor	16
99	CATERPILLAR	D11T	DZT-111	Diesel	Tier 2	motor	16
100	CATERPILLAR	D11T	DZT-112	Diesel	Tier 2	motor	16
101	CATERPILLAR	834K	DZW-001	Diesel	Tier 2	motor	
102	CATERPILLAR	834K	DZW-002	Diesel	Tier 2	motor	
103	CATERPILLAR	854K	DZW-103	Diesel	Tier 2	motor	9
104	CATERPILLAR	854K	DZW-104	Diesel	Tier 2	motor	9
105	CATERPILLAR	16M	GRL-001	Diesel	Tier 2	motor	
106	CATERPILLAR	16M	GRL-002	Diesel	Tier 2	motor	
107	CATERPILLAR	16M	GRL-003	Diesel	Tier 2	motor	
108	CATERPILLAR	16M	GRL-004	Diesel	Tier 2	motor	
109	CATERPILLAR	16M	GRL-005	Diesel	Tier 2	motor	
110	CATERPILLAR	16M	GRL-006	Diesel	Tier 2	motor	
111	CATERPILLAR	16H	MG011	Diesel	Tier 2	motor	4
112	CATERPILLAR	16H	MG012	Diesel	Tier 2	motor	5
113	CATERPILLAR	CAT 740	LB001	Diesel	Tier 2	motor	13
114	CATERPILLAR	CAT 740	LB002	Diesel	Tier 2	motor	13
115	CATERPILLAR	CAT 740	LB006	Diesel	Tier 2	motor	13
116	CATERPILLAR	CAT 740	LB007	Diesel	Tier 2	motor	13
117	CATERPILLAR	CAT 740	LB010	Diesel	Tier 2	motor	13
118	CATERPILLAR	CAT 740	LB011	Diesel	Tier 2	motor	13
119	CATERPILLAR	CAT 740	LB012	Diesel	Tier 2	motor	13
120	CATERPILLAR	CAT 740	HT001	Diesel	Tier 2	motor	13
121	CATERPILLAR	CAT 740	HT003	Diesel	Tier 2	motor	13
122	CATERPILLAR	CAT 740	HT005	Diesel	Tier 2	motor	13
123	CATERPILLAR	CAT 740	HT006	Diesel	Tier 2	motor	13
124	CATERPILLAR	CAT 740	HT011	Diesel	Tier 2	motor	13
125	CATERPILLAR	CAT 740	HT012	Diesel	Tier 2	motor	13
126	CATERPILLAR	CAT 740	HT016	Diesel	Tier 2	motor	13
127	CATERPILLAR	CAT 740	HT021	Diesel	Tier 2	motor	13
128	CATERPILLAR	CAT 740	HT041	Diesel	Tier 2	motor	13
129	CATERPILLAR	CAT 740	HT042	Diesel	Tier 2	motor	13
130	CATERPILLAR	CAT 740	HT044	Diesel	Tier 2	motor	13
131	CATERPILLAR	CAT 740	HT049	Diesel	Tier 2	motor	13
132	CATERPILLAR	CAT 740	HT053	Diesel	Tier 2	motor	13
133	CATERPILLAR	CAT 740	HT054	Diesel	Tier 2	motor	13
134	CATERPILLAR	CAT 740	HT055	Diesel	Tier 2	motor	13
135	CATERPILLAR	CAT 740	HT073	Diesel	Tier 2	motor	13
136	CATERPILLAR	CAT 740	HT074	Diesel	Tier 2	motor	13
137	CATERPILLAR	CAT 740	HT075	Diesel	Tier 2	motor	13
138	CATERPILLAR	CAT 740	HT112	Diesel	Tier 2	motor	13
139	CATERPILLAR	CAT 740	HT122	Diesel	Tier 2	motor	13
140	CATERPILLAR	CAT 740	HT127	Diesel	Tier 2	motor	13
141	CATERPILLAR	CAT 740	HT129	Diesel	Tier 2	motor	13
142	CATERPILLAR	CAT 740	HT136	Diesel	Tier 2	motor	13
143	CATERPILLAR	CAT 740	HT143	Diesel	Tier 2	motor	13
144	CATERPILLAR	CAT 740	HT045	Diesel	Tier 2	motor	13
145	CATERPILLAR	CAT 740	HT150	Diesel	Tier 2	motor	13
146	CATERPILLAR	CAT 740	HT164	Diesel	Tier 2	motor	13
147	CATERPILLAR	CAT 740	HT008	Diesel	Tier 2	motor	13
148	CATERPILLAR	CAT 740	HT009	Diesel	Tier 2	motor	13
149	CATERPILLAR	CAT 740	HT076	Diesel	Tier 2	motor	13
150	CATERPILLAR	CAT 740	HT077	Diesel	Tier 2	motor	13
151	CATERPILLAR	CAT 740	HT145	Diesel	Tier 2	motor	13
152	CATERPILLAR	CAT 740	HT051	Diesel	Tier 2	motor	13
153	CATERPILLAR	CAT 740	HT052	Diesel	Tier 2	motor	13
154	CATERPILLAR	CAT 740	HT138	Diesel	Tier 2	motor	13
155	CATERPILLAR	CAT 740	HT147	Diesel	Tier 2	motor	13
156	CATERPILLAR	CAT 740	HT133	Diesel	Tier 2	motor	13
157	CATERPILLAR	CAT 740	HT134	Diesel	Tier 2	motor	13
158	CATERPILLAR	CAT 740	HT162	Diesel	Tier 2	motor	13
159	CATERPILLAR	CAT 740	HT163	Diesel	Tier 2	motor	13
160	CATERPILLAR	CAT 740	HT066	Diesel	Tier 2	motor	13
161	CATERPILLAR	CAT 740	HT153	Diesel	Tier 2	motor	13
162	CATERPILLAR	336DL	EX010	Diesel	Tier 2	motor	6
163	CATERPILLAR	336DL	EX017	Diesel	Tier 2	motor	6
164	CATERPILLAR	320DL	EX045	Diesel	Tier 3	motor	
165	CATERPILLAR	320DL	EX050	Diesel	Tier 3	motor	
166	CATERPILLAR	336D LME	EX056	Diesel	Tier 2	motor	7
167	CATERPILLAR	336D LME	EX054	Diesel	Tier 2	motor	7
168	CATERPILLAR	966H	WL002	Diesel	Tier 2	motor	10
169	CATERPILLAR	966H	WL003	Diesel	Tier 2	motor	10

170	CATERPILLAR	966L	WLD003	Diesel	Tier 2	motor	11
171	CATERPILLAR	966L	WLD004	Diesel	Tier 2	motor	11
172	CATERPILLAR	966L	WLD005	Diesel	Tier 2	motor	11
173	CATERPILLAR	D8T	DZ015	Diesel	Tier 2	motor	2
174	CATERPILLAR	D8T	DZ017	Diesel	Tier 2	motor	2
175	CATERPILLAR	D8T	DZ025	Diesel	Tier 2	motor	2
176	CATERPILLAR	D8T LGP	DZ039	Diesel	Tier 2	motor	3
177	CATERPILLAR	D8T LGP	DZ040	Diesel	Tier 2	motor	3
178	CATERPILLAR	D8T	DZ027	Diesel	Tier 2	motor	2
179	CATERPILLAR	CS74B	COM001	Diesel	Tier 2	motor	14
180	CATERPILLAR	CS74B	COM002	Diesel	Tier 2	motor	14
181	CATERPILLAR	CS74B	COM003	Diesel	Tier 2	motor	14
182	CATERPILLAR	CS74B	COM004	Diesel	Tier 2	motor	14
183	CATERPILLAR	D8T XL	DZ054	Diesel	Tier 2	motor	
184	CATERPILLAR	CABLE REELER - CAT988K	WLC001	Diesel	Tier 2	motor	12
185	CATERPILLAR	CABLE REELER - CAT988K	WLC002	Diesel	Tier 2	motor	12
186	VOLVO	EC480DL	EX036	Diesel	Tier 2	motor	

5116

THE UNITED KINGDOM VEHICLE APPROVAL AUTHORITY

COMMUNICATION CONCERNING THE ~~APPROVAL GRANTED~~ [1]/ APPROVAL EXTENDED [1]/ ~~APPROVAL REFUSED~~ [1]/ ~~APPROVAL WITHDRAWN~~ [1]/ ~~PRODUCTION DEFINITELY DISCONTINUED~~ [1] OF A COMPRESSION-IGNITION ENGINE TYPE OR FAMILY OF ENGINE TYPES AS SEPARATE TECHNICAL UNITS WITH REGARD TO THE EMISSION OF POLLUTANTS PURSUANT TO REGULATION NO. 96.03

E11 Approval No: 96R-032742 H

Extension No: 08

Reason(s) for extension: To cover addition of new rating, engine code 58

1. Trade name or mark of the engine: Caterpillar Inc.

2. Engine type(s): C15 (CPXL15.2ESW)

2.1. Engine family: CPXL15.2ESW

2.2. Types included in the engine family: See Appendix 3 of Information Document

2.3. Tested type of engine or the representative of the engine family: IND

3. Manufacturer's name and address:

Caterpillar Inc.
100 NE Adams
Peoria, Illinois 61629
USA

4. If applicable, name and address of manufacturer's representative: Not applicable

5. Maximum allowable intake depression: 3.7 kPa

6. Maximum allowable back pressure: 10.0 kPa

USS357966

10-Aug-16
UK Approval Authority

7. Restriction of use (if any): None

8. Emission levels – final test results with DF: As before

	NRSC	NRTC
CO (g/kWh)	2.44	N/A (Power Band H approval)
HC (g/kWh)	0.08	N/A (Power Band H approval)
NO_x (g/kWh)	2.94	N/A (Power Band H approval)
PM (g/kWh)	0.068	N/A (Power Band H approval)

9. Engine submitted for test on: As before

10. Technical service responsible for conducting the approval test: Vehicle Certification Agency

11. Date of test report issued by that service: As before

12. Number of test report issued by that service: As before

13. Site of approval mark on the engine: Engine valve cover – on the Engine Emissions Control Label

14. Place: BRISTOL

15. Date: 10 AUGUST 2016

16. Signature: D LAWLOR
Head of Technical Standards & Legislation

17. The following documents, bearing the approval number shown above, are annexed to this communication:

One copy of Annex 1A or Annex 1B to this Regulation completed and with drawings and diagrams referred to attached.

Any remarks: Approval to Supplement 0

(1) Strike out what does not apply.

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

APPENDIX 1

Test results

1. Information concerning the conduct of the test[1]: As before

1.1. Reference fuel used for test

1.1.1. Cetane number: 54.6

1.1.2. Sulphur content: 0.02% by volume

1.1.3. Density: 835 kg/m^3

1.2. Lubricant

1.2.1. Make(s): Caterpillar

1.2.2. Type(s): DEO CH4 15W/40 CG/CH

(state percentage of oil mixture if lubricant and fuel are mixed): Not applicable

1.3. Engine driven equipment (if applicable): Not applicable

1.3.1 Enumeration and identifying details: Not applicable

1.3.2 Power absorbed at indicated engine speeds (as specified by the manufacturer): Not applicable

	Power P_{AE} (kW) absorbed at various engine speeds [a], taking into account Annex 7	
Equipment	*Intermediate (if applicable)*	*Rated*
Total:		

[a] *Shall not be greater than 10 per cent of the power measured during the test.*

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

1.4 Engine performance

1.4.1 Engine speeds:

Idle: 700 min^{-1}

Intermediate: 1400 min^{-1}

Rated: 1800 min^{-1}

1.4.2 Engine power [2]

	Power setting (kW) at various engine speeds	
Condition	*Intermediate (if applicable)*	*Rated*
Maximum power measured on test (P_m) (kW) (a)	369.08	433.55
Total power absorbed by engine driven equipment as per paragraph 1.3.2 of this Appendix or Annex 7 (kW) (b)	0	0
Net engine power as specified in paragraph 2.1.41. (kW) (c)	369.08	433.55
c = a + b	369.08	433.55

VCA 10-Aug-16 Link Approval Authority

2. Information concerning the conduct of the NRSC test: As before

2.1. Dynamometer setting (kW)

	Dynamometer setting (kW) at various engine speeds	
Per cent load	*Intermediate (if applicable)*	*Rated*
10 (if applicable)	NA	43.35
25 (if applicable)	NA	NA
50	184.54	216.77
75	276.81	325.16
100	369.08	433.55

2.2. Emission results of the ~~ENGINE~~/PARENT ENGINE [3]

Deterioration factor (DF): CALCULATED/~~FIXED~~ [3]

Specify the DF values and the emission results in the following table [3]:

NRSC Test				
	CO	HC	NO_x	PM
DF mult/add [3]	0.27	0.0	0.0	0.006
Emissions:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)
Test result	2.17	0.08	2.94	0.062
Final test result with DF	2.44	0.08	2.94	0.068

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

2.3. Sampling system used for NRSC test:

2.3.1. Gaseous emissions[4]: Figure 2

2.3.2. PM[4]: Figure 14

2.3.2.1. Method[3]: SINGLE/~~MULTIPLE FILTER~~

3. Information concerning the conduct of the NRTC test[5]: Not applicable

3.1 Emission results of the ENGINE/PARENT ENGINE[3] : Not applicable

Deterioration factor (DF): CALCULATED/FIXED[3] : Not applicable

Specify the DF values and the emission results in the following table[3]: Not applicable

NRTC Test				
	CO	HC	NO_x	PM
DF mult/add [3]				
Emissions:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)
Cold start				
Emissions:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NOx (g/kWh)	PM (g/kWh)
Hot start w/o regeneration				
Hot start with regeneration [3]				
$K_{r,u}$ (mult/add) [3] $K_{r,d}$ (mult/add) [3]				
Weighted test results				
Final test result with DF				

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

3.2. Sampling system used for NRTC test: Not applicable

Gaseous emissions[4]:

Particulates[4]:

Method[3]: SINGLE/MULTIPLE FILTER

(1) For the case of several parent engines, the following are to be indicated for each of them.

(2) Uncorrected power measured in accordance with paragraph 2.1.41.

(3) Delete as appropriate.

(4) Indicate figure numbers of system used as defined in Annex 4A, Appendix 4.

(5) In the case of several parent engines, each of them shall be indicated.

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

5123

CATERPILLAR®

Caterpillar Inc.
P.O. Box 600
Mossville, Illinois 61552-0600

September 7, 2016

Mr. Chuck Gepper
VCA North America
47 Samaritan Avenue
Ashland, OH 44805

Subject: Addendum to Type Approval No. E11 96R-032742 H

Dear Mr. Gepper:

Caterpillar Inc. requests addendum ECE Regulation No. 96 (up to and including the 03 series of amendments) Type Approval No. E11 96R-032742 H, reference Engine Family designation CPXL15.2ESW. The complete rating documentation table shown on Appendix includes the following updates highlighted in bold italics:

- Addition of a new rating, engine code 58.

The new rating was tested, and conform to the Stage IIIA standards for category H engines set forth in Section 5.2.1 of R96-03.

Please contact me if you have any questions regarding the enclosed information.

Sincerely,

Gregory D. Hoenert

/ CTV

Gregory D. Hoenert
Manager, Global Emissions Certification
Large Power Systems Division (MOS 11)
Caterpillar Inc.

Telephone: (309) 578-4868
Hoenert_Gregory_D@Cat.com

Enclosures

VCA 10-Aug-16 Approval Authority

Confidential and In Confidence - All information and documents provided herein to the Vehicle Certification Agency are confidential and shall not be disclosed to any third party without the prior express written consent of Caterpillar.

5124

	Engine Family	CPXL15.2ESW
1.	General	
1.1	Make (Name of undertaking)	Caterpillar Inc.
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines	C15 or 2506D Engine Family CPXL15.2ESW Up to 6 alphanumeric characters
1.3	Manuf. type coding	Nontoad
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine	
1.5	Name and address of manufacturer	Caterpillar Inc. 100 NE Adams Peoria, IL 61629 USA
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)	NA
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.	Engine identification number on the following: on the valve cover – printed on the polyester Engine Emissions Control label; on the side of engine labels – printed on the polyester Engine Information label; and stamped on the metal tag.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark	Engine valve cover – on the Engine Emissions Control label - pressure sensitive adhesive polyester label
1.8	Address(es) of assembly plant(s)	Seguin Engine Plant 940 Best Drive Seguin, Texas 78155
	Attachments	
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)	see Appendix 1
1.2	Essential charac-teristics of the engine family	see Appendix 2
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family	see Appendix 3
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)	N/A
3.	Photographs of the parent engine	See attachment
4.	Any further attach-ments, if any:	

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

1.	Descrip. of engine	IND Parent	D8R (1)	IND (2)	365C (3)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Manufac. engine code:		1686	1687	1688
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[1]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	1800	1850	2100	1800
1.9	Max. torque speed (rpm):	1400	1300	1400	1400
1.10	Volumetric compression ratio[7]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system				
1.14.1	Liquid				
1.14.1.1	Nature of liquid:	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	Air				
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]	No	No	No	No
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet aircir (if app) (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst manfld. (K):	980	925	940	937
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

5125

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

1.	Descrip. of engine	RM500 (4)	IND (5)	IND (5A)	IND (5B)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Manufac. engine code:	1695	1696	13139	39916
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[4]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	2000	2100	2100	2100
1.9	Max. torque speed (rpm):	1400	1400	1400	1400
1.10	Volumetric compression ratio[1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system				
1.14.1	Liquid				
1.14.1.1	Nature of liquid:	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	Air				
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]	No	No	No	No
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet intrcir (if appl (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst mnfld. (K):	957	958	958	958
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

5126

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

1.	Descrip. of engine	IND (5C)	IND (6)	IND (6A)	IND (6B)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc. branded as Perkins	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc. branded as Perkins
1.2	Manufac. engine code:	48980	1697	13140	48905
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[a]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	2100	2100	2100	2100
1.9	Max. torque speed (rpm):	1400	1400	1400	1400
1.10	Volumetric compression ratio[11]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system				
1.14.1	Liquid	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.1	Nature of liquid:	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[21]	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):				
1.14.2	Air	No	No	No	No
1.14.2.1	Blower: yes/no[21]	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):				
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet intrcir (if app) (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst mnfld. (K):	958	975	975	975
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

5127

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any;

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

1.	Descrip. of engine	IND (7)	IND (7A)	IND (7B)	624/5/6H (6)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc. branded as Perkins	Caterpillar Inc.
1.2	Manufac. engine code:	1698	13141	48918	1699
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[4]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	2100	2100	2100	1900
1.9	Max. torque speed (rpm):	1400	1400	1400	1250
1.10	Volumetric compression ratio[1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system				
1.14.1	Liquid				
1.14.1.1	Nature of liquid:	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	Air				
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]	No	No	No	No
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet mixtr (if app) (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst mnfld. (K):	980	980	980	902
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

5128

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

	Descrip. of engine	824/5/6H (9) Caterpillar Inc.	735 (10) Caterpillar Inc.	735 (11) Caterpillar Inc.	735 (12) Caterpillar Inc.
1.1	Manufacturer:	1700	1701	1702	1703
1.2	Manufac. engine code:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[2]:	137.2	137.2	137.2	137.2
1.4	Bore (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.5	Stroke (mm):	6	6	6	6
1.6	Number and layout of cylinders:	15200	15200	15200	15200
1.7	Engine capac. (cm3):	1800	1900	1700	1700
1.8	Rated speed (rpm):	1250	1200	1200	1200
1.9	Max. torque speed (rpm):	16.0 ± 0.5:1	16.0 ± 0.5:1	16.0 ± 0.5:1	16.0 ± 0.5:1
1.10	Volumetric compression ratio[3]:	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.11	Combustion system description:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:				
1.14	Cooling system	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1	Liquid	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.1	Nature of liquid:	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	No	No	No	No
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.14.2	Air	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]				
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	377	377	377	377
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitted by the manufac.	NA	NA	NA	NA
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	323	323	323	323
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	692	911	946	927
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet intrclr (if app) (K):	352	352	352	352
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst mnfld. (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	383	383	383	383
	Fuel temp. (K): max:				
1.15.6	Lube temp. (K): min:				
	Lube temp. (K): max:				

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

1.	Descrip. of engine	735 (13)	627G (14)	627G (15)	980H (16)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Manufac. engine code:	1704	1705	1706	1707
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[2]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	1700	1800	1800	1800
1.9	Max. torque speed (rpm):	1200	1200	1200	1200
1.10	Volumetric compression ratio[3]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system				
1.14.1	Liquid				
1.14.1.1	Nature of liquid:	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	Air				
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]	No	No	No	No
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet intercr (if app) (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst mnfld. (K):	925	927	664	686
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

5130

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

1.	Descrip. of engine	980H (17)	D6T (18)	IND (19)	IND (20)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Manufac. engine code:	1708	1709	1711	1712
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[2]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	1800	1850	2100	2100
1.9	Max. torque speed (rpm):	1200	1300	1400	1400
1.10	Volumetric compression ratio[1]:	16.0 ± 0.5:1	16.0 ± 0.5:1	16.0 ± 0.5:1	16.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system				
1.14.1	Liquid				
1.14.1.1	Nature of liquid:	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]:	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	Air				
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]	No	No	No	No
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet intrclr (if app) (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst manfld. (K):	880	919	906	948
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

	Descrip. of engine	583T (21)	657G (22)	657G (23)	587T (24)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Manufac. engine code:	1714	1724	1725	1735
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[20]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	1650	1800	1800	1800
1.9	Max. torque speed (rpm):	1300	1300	1300	1200
1.10	Volumetric compression ratio[11]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. areas of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1	Liquid	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.1	Nature of liquid:	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[21]	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	No	No	No	No
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.14.2	Air	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Blower: yes/no[10]	377	377	377	377
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.15	**Temp. permitted by the manufac.**	323	323	323	323
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	915	930	903	926
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	352	352	352	352
1.15.3	Max temp of the inlet intrcir (if app) (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst mnfld. (K):	383	383	383	383
1.15.5	Fuel temp. (K): min:				
	Fuel temp. (K): max:				
1.15.6	Lube temp. (K): min:				
	Lube temp. (K): max:				

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

	Engine Family
0.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

	Descrip. of engine	980H (25)	980H (26)	980H (27)	980H (28)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Manufac. engine code:	1736	1739	1740	1741
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[4]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	1800	1800	1800	1800
1.9	Max. torque speed (rpm):	1200	1200	1200	1200
1.10	Volumetric compression ratio[11]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system				
1.14.1	Liquid	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.1	Nature of liquid:	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[12]	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):				
1.14.2	Air	No	No	No	No
1.14.2.1	Blower: yes/no[12]	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):				
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet mixtr (if app) (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst manfld. (K):	914	917	906	907
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

1.	Descrip. of engine	980H (29)	IND (30)	IND (31)	365D (32)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Manufac. engine code:	1742	1743	1745	10969
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[2]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	1800	2100	2100	1800
1.9	Max. torque speed (rpm):	1200	1400	1400	1350
1.10	Volumetric compression ratio[1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct injection	Direct injection	Direct injection	Direct injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system				
1.14.1	Liquid				
1.14.1.1	Nature of liquid:	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	Air				
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]	No	No	No	No
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet introlr (if app) (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst mnfld. (K):	903	946	936	966
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

5134

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

	Descrip. of engine	365D (33)	980H (34)	980H (35)	980H (36)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Manufac. engine code:	1748	10849	10850	11097
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[2]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	1800	1800	1800	1800
1.9	Max. torque speed (rpm):	1400	1200	1200	1200
1.10	Volumetric compression ratio[3]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct injection	Direct injection	Direct injection	Direct injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system				
1.14.1	Liquid				
1.14.1.1	Nature of liquid:	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	Air				
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]	No	No	No	No
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet intrcir (if app) (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst manfld. (K):	940	970	956	956
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

1.	Descrip. of engine	980H (37)	740 (38)	740 (39)	770 (40)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Manufac. engine code:	11098	11095	11094	11382
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[a]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	1800	1800	1700	1800
1.9	Max. torque speed (rpm):	1200	1200	1200	1300
1.10	Volumetric compression ratio[1]:	16.0 ± 0.5:1	16.0 ± 0.5:1	16.0 ± 0.5:1	16.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct injection	Direct injection	Direct injection	Direct injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system				
1.14.1	Liquid				
1.14.1.1	Nature of liquid:	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	Air				
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]	No	No	No	No
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet intrcir (if app) (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst mnfld. (K):	947	989	992	971.5
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

5136

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

	Descrip. of engine	770 (41)	735 (42)	IND (43)	PL83 (44)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Manufac. engine code:	11383	11430	11674	11901
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[2]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	1800	1800	2100	1850
1.9	Max. torque speed (rpm):	1300	1350	1400	1300
1.10	Volumetric compression ratio[1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct injection	Direct injection	Direct injection	Direct injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system				
1.14.1	Liquid				
1.14.1.1	Nature of liquid:	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	Air				
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]	No	No	No	No
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max. temp of the inlet intrcir (if app) (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max. exhst temp at exit of exhst manifd. (K):	934	962	999	914
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

5137

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

1.	Descrip. of engine	PL87 (45)	R2900 (46)	R2900 (47)	R2900 (48)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Manufac. engine code:	11902	1733	1690	1659
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[a]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	1800	1900	1900	1800
1.9	Max. torque speed (rpm):	1200	1425	1425	1350
1.10	Volumetric compression ratio[1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct injection	Direct injection	Direct injection	Direct injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	**Cooling system**				
1.14.1	Liquid	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.1	Nature of liquid:	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):				
1.14.2	Air	No	No	No	No
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):				
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet introl (if app) (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst mnfld. (K):	926	930	869	867
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

5138

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

1.	Descrip. of engine	AD30 (49) Caterpillar Inc. 1710	R3000 (50) Caterpillar Inc. 12109	374F (51) Caterpillar Inc. 13885	RM500B (52) Caterpillar Inc. 20519
1.1	Manufacturer:				
1.2	Manufac. engine code:				
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[4]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	1800	1800	1600	2000
1.9	Max. torque speed (rpm):	1200	1200	1400	1400
1.10	Volumetric compression ratio[1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct injection	Direct injection	Direct injection	Direct injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system				
1.14.1	Liquid				
1.14.1.1	Nature of liquid:	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	Air				
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]	No	No	No	No
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet intrclr (if app) (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst mnfld. (K):	925	925	905	956
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

5139

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

	Descrip. of engine	820K (53)	735C (54)	986H (55)	PL83 / PL87 (56)
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Manufac. engine code:	14769	13006	39645	32165
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[2]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Bore (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Number and layout of cylinders:	6	6	6	6
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Rated speed (rpm):	1800	1800	1800	1850
1.9	Max. torque speed (rpm):	1300	1350	1350	1300
1.10	Volumetric compression ratio[1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Combustion system description:	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	See attachment	See attachment	See attachment
1.14	Cooling system				
1.14.1	Liquid				
1.14.1.1	Nature of liquid:	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture	Water/glycol mixture
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	Air				
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]	No	No	No	No
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitted by the manufac.				
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Max temp of the inlet intrcir (if app) (K):	323	323	323	323
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst manifd. (K):	884	930	930	850
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Fuel temp. (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	Lube temp. (K): max:	383	383	383	383

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

5140

	Engine Family
1.	General
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
1.3	Manuf. type coding
1.4	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Attachments
1.1	Essential charac-teristics of the parent engine(s)
1.2	Essential charac-teristics of the engine family
1.3	Essential charac-teristics of engine types within the family
2.	Characteristics of engine-related parts of the mobile machinery (if applicable)
3.	Photographs of the parent engine
4.	Any further attach-ments, if any:

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

1.	Descrip. of engine	770G (57)	*IND (58)*
1.1	Manufacturer:	Caterpillar Inc.	*Caterpillar Inc.*
1.2	Manufac. engine code:	11651	*29899*
1.3	Cycle: four stroke / two stroke[2]:	4 stroke	*4 stroke*
1.4	Bore (mm):	137.2	*137.2*
1.5	Stroke (mm):	171.4	*171.4*
1.6	Number and layout of cylinders:	6	*6*
1.7	Engine capac. (cm3):	15200	*15200*
1.8	Rated speed (rpm):	1800	*1800*
1.9	Max. torque speed (rpm):	1300	*1400*
1.10	Volumetric compression ratio[1]:	18.0 ± 0.5:1	*18.0 ± 0.5:1*
1.11	Combustion system description:	Direct injection	*Direct injection*
1.12	Drwg of comb. chamber and piston	See attachment	*See attachment*
1.13	Min cross sect. area of inlet and outlet ports:	See attachment	*See attachment*
1.14	Cooling system		
1.14.1	Liquid		
1.14.1.1	Nature of liquid:	Water/glycol mixture	*Water/glycol mixture*
1.14.1.2	Circulating pump(s): yes/no[2]	Yes	*Yes*
1.14.1.3	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal	*Caterpillar Inc. - gear driven centrifugal*
1.14.1.4	Drive ratio(s) (if applicable):	1.1:1	*1.1:1*
1.14.2	Air		
1.14.2.1	Blower: yes/no[2]	No	*No*
1.14.2.2	Charac. or make(s) and type(s) (if appl.):	NA	*NA*
1.14.2.3	Drive ratio(s) (if applicable):	NA	*NA*
1.15	Temp. permitted by the manufac.		
1.15.1	Liquid cooling: Max. temp. at outlet (K):	377	*377*
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	*NA*
	Max. temp. at reference point (K):	NA	*NA*
1.15.3	Max temp of the inlet intrclr (if app) (K):	323	*323*
1.15.4	Max exhst temp at exit of exhst mnfld. (K):	850	*940*
1.15.5	Fuel temp. (K): min:	NA	*NA*
	Fuel temp. (K): max:	352	*352*
1.15.6	Lube temp. (K): min:	NA	*NA*
	Lube temp. (K): max:	383	*383*

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5141

1.	Descrip. of engine:	IND Parent	D6R (1)	IND (2)	365C (3)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Garrett	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	2399988 2400003	3808711	2367659 2514880	3808712
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press, if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location:	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:	NA	NA	NA	NA
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5142

1.	Descrip. of engine:	RM500 (4)	IND (5)	IND (5A)	IND (5B)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	3619712	2400003 2520804 3619712 3620846	2400003 2520804 3619712 3620846	2400003 2520804 3619712 3620846
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press. if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:				
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

5143

1.	Descrip. of engine	IND (5C)	IND (6)	IND (6A)	IND (6B)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	2400003 2520804 3619712 3620846	2400003 2520804 3619712 3620846	2400003 2520804 3619712 3620846	2400003 2520804 3619712 3620846
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press. if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[4]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[3]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:				
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

5144

1.	Descrip. of engine	IND (7)	IND (7A)	IND (7B)	624/5/6H (8)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	2400003 2520804 3619712 3620846	2400003 2520804 3619712 3620846	2400003 2520804 3619712 3620846	3827899
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press. if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	**Measures taken against air pollution**				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:				
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5145

1.	Descrip. of engine	824/5/6H (9)	735 (10)	735 (11)	735 (12)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	3627899	3620857	3620857	3620857
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press. if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:	NA	NA	NA	NA
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[2] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5146

1.	Descrip. of engine	735 (13)	627G (14)	627G (15)	980H (16)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	3620857	3808708	3808708	3827898
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press, if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:				
3.	**Fuel feed**				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5147

1.	Descrip. of engine	980H	D8T	IND	IND
		(17)	(18)	(19)	(20)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	3827698	3808711	2367659 2514680 3620855	3014296
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press, if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:				
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

5148

1.	Descrip. of engine	583T (21)	657G (22)	657G (23)	587T (24)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	3808711	3808713	3808713	3808711
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max passs, if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:				
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

1.	Descrip. of engine				
1.16	Press. charg.: y/n[2]				
1.16.1	Make:	980H (25)	980H (26)	980H (27)	980H (28)
1.16.2	Type:	Yes Honeywell 3827898	Yes Honeywell 3827897	Yes Honeywell 3827897	Yes Honeywell 3827897
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press, if appl.):	Exhaust driven centrifugal Yes 3.7 10	Exhaust driven centrifugal Yes 3.7 10	Exhaust driven centrifugal Yes 3.7 10	Exhaust driven centrifugal Yes 3.7 10
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	No	No	No	No
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	NA	NA	NA	NA
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	NA	NA	NA	NA
2.	**Measures taken against air pollution**	NA	NA	NA	NA
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2	Add. anti-poll. dev.:Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	**Catalytic converter: yes/no[2]**	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Oxygen sensor: yes/no[2]**	NA	No	No	No
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	No	NA	No	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Air injection: yes/no[2]**	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	**EGR: yes/no[2]**	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	**Particulate trap: yes/no**	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117
2.2.6	**Other systems: yes/no**				
2.2.6.1	Description and operation:				
3.	**Fuel feed**				
3.1	**Feed pump**				
	Pressure[1] and/or char. diag'am (kPa):				

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5150

1.	Descrip. of engine	980H (29)	IND (30)	IND (31)	365D (32)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	3827897	3014296	3014296	3808712
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press. if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:				
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

5151

1.	Descrip. of engine	365D (33)	980H (34)	980H (35)	980H (36)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	3806712	3827901 3827897	3827901 3827897	3827901 3827897
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press. if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:				
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

5152

1.	Descrip. of engine	960H (37)	740 (38)	740 (39)	770 (40)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	3827901 3827897	3620856	3620856	3808699
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press, if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:				
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5153

1.	Descrip. of engine	770 (41)	735 (42)	IND (43)	PL93 (44)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	3808699	3520855	2400003 2520804 3619712 3520846	3808711
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press, if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:				
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5154

1.	Descrip. of engine	PL87 (45)	R2900 (46)	R2900 (47)	R2900 (48)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	3808711	3963874	3963874	3963874
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press. if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:	NA	NA	NA	NA
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

5155

1.	Descrip. of engine	AD30 (49)	R3000 (50)	374F (51)	RM500B (52)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	3827900	3756145	4185210	4419561
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press, if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:				
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5156

1.	Descrip. of engine	820K (53)	735C (54)	955H (55)	PL83 / PL87 (56)
1.16	Press. charg.: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	3927914 3927918	3620853	4172663	4530845
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press, if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10	10	10
2.	Measures taken against air pollution				
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:				
3.	Fuel feed				
3.1	Feed pump				
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16
UK Approval Authority

5157

1.	Descrip. of engine	770G (57)	IND (58)
1.16	Press. charg.: y/n[2]	Yes	Yes
1.16.1	Make:	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Type:	3808701	2367659
1.16.3	Descrip. of syst. (eg. max press, if appl.):	Exhaust driven centrifugal	Exhaust driven centrifugal
1.16.4	Intercooler: yes/no[2]	Yes	Yes
1.17	Maximum inlet restr. (kPa)	3.7	3.7
1.18	Max exhst backpress. (kPa)	10	10
2.	Measures taken against air pollution		
2.1	Device for recycling of crankcase gases: yes/no	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA
2.2.1	Catalytic converter: yes/no[2]	NA	NA
2.2.1.1	Make:	NA	NA
2.2.1.2	Type:	NA	NA
2.2.1.3	Number of catalytic converters and elements	NA	NA
2.2.1.4	Dimensions and volume of the catalytic converter:	NA	NA
2.2.1.5	Type of catalytic action:	NA	NA
2.2.1.6	Total charge of precious metals:	NA	NA
2.2.1.7	Relative concentration:	NA	NA
2.2.1.8	Substrate (structure and material):	NA	NA
2.2.1.9	Cell density:	NA	NA
2.2.1.10	Type of casing for the catalytic converter(s):	NA	NA
2.2.1.11	Location of the catalytic converter(s) (places and max/min distances from engine):	NA	NA
2.2.1.12	Normal operating range (K):	NA	NA
2.2.1.13	Consumable reagent (where appropriate):	NA	NA
2.2.1.13.1	Type and concentration of reagent needed for catalytic action:	NA	NA
2.2.1.13.2	Normal operational temperature range of reagent (K):	NA	NA
2.2.1.13.3	International standard (where appropriate):	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: yes/no[2]	NA	NA
2.2.2	Oxygen sensor: yes/no[2]	NA	NA
2.2.2.1	Make:	NA	NA
2.2.2.2	Type	NA	NA
2.2.2.3	Location	NA	NA
2.2.3	Air injection: yes/no[2]	No	No
2.2.3.1	Type (pulse air, air pump etc.):	NA	NA
2.2.4	EGR: yes/no[2]	NA	NA
2.2.4.1	Characteristics (cooled/uncooled, high pressure/low pressure, etc.):	NA	NA
2.2.5	Particulate trap: yes/no	NA	NA
2.2.5.1	Dimensions and capacity of the particulate trap	NA	NA
2.2.5.2	Type and design of the particulate trap	NA	NA
2.2.5.3	Location (places and max/min distance(s) from engine):	NA	NA
2.2.5.4	Method or system of regeneration, description, and/or drawing:	NA	NA
2.2.5.5	Normal operating temperature (K) and pressure (kPa) range:	NA	NA
2.2.6	Other systems: yes/no	NA	NA
2.2.6.1	Description and operation:		
3.	Fuel feed		
3.1	Feed pump		
	Pressure[1] and/or char. diagram (kPa):	550 ± 117	550 ± 117

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5158

1.	Descrip. of engine	IND Parent	D6R (1)	IND (2)	365C (3)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 2530616	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
a	rated mm3	316	200	249	246
b	rated rpm	1600	1850	2100	1800
c	pk tq mm3	398	297	333	320
d	pk tq rpm	1400	1300	1400	1400
e	On eng./on pump bench[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 2530616	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 2409562	Electronics group part no. 2177931	Electronics group part no. 3674112	Electronics group part no. 2358222
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[1]:	2100 ± 10	1850 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2310 ± 10	2200 ± 10	2310 ± 10	1980 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	700	700	700	900
3.3	Cold Start System[3]				
3.3.1	Make(s):	NA	NA	NA	
3.3.2	Type (s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.3	Description:	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	Reference and/or setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:				
1.1	Combustion cycle:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Cooling medium:	water	water	water	water
1.3	Method of air aspir:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Comb. cham. type/des.:	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Valve and porting-config., size, and num.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.6	Fuel system	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.7	Eng. Manag. Systems				
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:				
1.7.1	Chrg. cooling system:	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Water inj./emuf.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Air injection[1]:	NA	NA	NA	NA
1.8	Exhaust. after-treatment system[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Spec. of eng. in fam:				
a	Engine Type	Parent	1586	1687	1688
b	No. of cylinders	6	6	6	6
c	Rated Speed (rpm)	1800	1650	2100	1900
d	Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	318	200	249	246
e	Rated Net Power (kW)	444	259	354	323
f	Maximum power speed (min-1)	1800	1800	2100	1600
g	Maximum net power (kW)	444	271	354	325
h	Max. Torque Speed (rpm)	1400	1300	1400	1400
i	Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	396	297	333	320
j	Max. Torque (Nm)	2719	1964	2171	2056
k	Low Idle Speed (rpm)	700	700	700	900
l	Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

1.	Descrip. of engine	RM500 (4)	IND (5)	IND (5A)	IND (5B)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 2530616
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
	a rated mm3	288	281	281	281
	b rated rpm	2000	2100	2100	2100
	c pk tq mm3	351	368	368	368
	d pk tq rpm	1400	1400	1400	1400
	e On eng./on pump bench[1]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 2530616
3.2.3.3	Opening press.[2] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 2197188	Electronics group part no. 3670749	Electronics group part no. 3819594	Electronics group part no. 4678734
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. unad. full ld (rpm)[1]:	2000 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2200 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	1100	700	700	700
3.3	Cold Start System[3]		NA	NA	NA
3.3.1	Make(s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.2	Type (s):	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
3.3.3	Description:				
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cnfrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	~~Reference and/or~~ setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:				
1.1	Combustion cycle:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Cooling medium:	water	water	water	water
1.3	Method of air aspir:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Comb. cham. type/des.	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Valve and porting-config., size, and num.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.6	Fuel system	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.7	Eng. Manag. Systems				
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:				
1.7.1	Chrg. cooling system:	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Air injection[1]:	NA	NA	NA	NA
1.8	Exhaust. after-treatment system[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Spec. of eng. in fam:				
	a Engine Type	1695	1696	13139	39916
	b No. of cylinders	6	6	6	6
	c Rated Speed (rpm)	2000	2100	2100	2100
	d Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	288	281	281	281
	e Rated Net Power (kW)	403	403	403	403
	f Maximum power speed (min-1)	2000	2100	2100	2100
	g Maximum net power (kW)	403	403	403	403
	h Max. Torque Speed (rpm)	1400	1400	1400	1400
	i Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	351	368	368	368
	j Max. Torque (Nm)	2355	2464	2464	2464
	k Low idle Speed (rpm)	1100	700	700	700
	l Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5160

1.	Descrip. of engine	IND (5C)	IND (6)	IND (6A)	IND (6B)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 5104139	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 5104139
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
a	rated mm3	281	309	309	309
b	rated rpm	2100	2100	2100	2100
c	pk tq mm3	368	389	389	389
d	pk tq rpm	1400	1400	1400	1400
e	On eng./on pump bench[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 5104139	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 5104139
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2 100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 5058744	Electronics group part no. 3670749	Electronics group part no. 3819594	Electronics group part no. 5058744
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[1]:	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	700	700	700	700
3.3	Cold Start System[3]				
3.3.1	Make(s):	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Type (s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.3	Description:	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	Reference and/or setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:				
1.1	Combustion cycle:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Cooling medium:	water	water	water	water
1.3	Method of air aspir:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Comb. cham. type/des.	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Valve and porting-config., size, and num.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.6	Fuel system	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.7	Eng. Manag. Systems				
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:				
1.7.1	Chrg. cooling system:	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Air injection[1]:	NA	NA	NA	NA
1.8	Exhaust. after-treatment system[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Spec. of eng. in fam:				
a	Engine Type	48880	1697	13140	48805
b	No. of cylinders	6	6	6	6
c	Rated Speed (rpm)	2100	2100	2100	2100
d	Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	281	309	309	309
e	Rated Net Power (kW)	403	432.5	432.5	432.5
f	Maximum power speed (min-1)	2100	2100	2100	2100
g	Maximum net power (kW)	403	432.5	432.5	432.5
h	Max. Torque Speed (rpm)	1400	1400	1400	1400
i	Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	368	385	389	389
j	Max. Torque (Nm)	2464	2649	2649	2649
k	Low Idle Speed (rpm)	700	700	700	700
l	Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

1.	Descrip. of engine	IND (7)	IND (7A)	IND (7B)	824/5/6H (8)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 5104139	Part no. 3740750
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
a	rated mm3	318	318	318	235
b	rated rpm	2100	2100	2100	1800
c	pk tq mm3	398	398	398	290
d	pk tq rpm	1400	1400	1400	1250
e	On eng./on pump bench[(1)]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[(1)]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[(1)]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 5104139	Part no. 3740750
3.2.3.3	Opening press.[(1)] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 3670749	Electronics group part no. 3819594	Electronics group part no. 5058744	Electronics group part no. 2264733
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[(1)]:	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[(1)]:	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[(1)]:	700	700	700	800
3.3	Cold Start System[(2)]				
3.3.1	Make(s):	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Type (s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.3	Description:	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	Reference and/or setting ranges[(2)]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

(1) - Specify the tolerance.
(2) - Strike out what does not apply
(3) Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:				
1.1	Combustion cycle:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Cooling medium:	water	water	water	water
1.3	Method of air aspir:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Comb. cham. type/des.	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Valve and porting-config., size, and num.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.6	Fuel system	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.7	Eng. Manag. Systems				
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:				
1.7.1	Chrg. cooling system:	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Air injection[1]:	NA	NA	NA	NA
1.8	Exhaust. after-treatment system[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Spec. of eng. in fam:				
a	Engine Type	1698	13141	48918	1699
b	No. of cylinders	6	6	6	6
c	Rated Speed (rpm)	2100	2100	2100	1800
d	Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	318	318	318	235
e	Rated Net Power (kW)	444	444	444	299
f	Maximum power speed (min^{-1})	2100	2100	2100	1800
g	Maximum net power (kW)	444	444	444	299
h	Max. Torque Speed (rpm)	1400	1400	1400	1250
i	Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	398	398	398	290
j	Max. Torque (Nm)	2719	2719	2719	1881
k	Low idle Speed (rpm)	700	700	700	800
l	Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

5162

1.	Descrip. of engine	824/546H (9)	735 (10)	735 (11)	735 (12)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.1.1	Make(s):				
3.2.1.2	Type(s):				
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
	a)rated mm3	219	220	247	232
	b)rated rpm	1800	1900	1700	1700
	c)pk tq mm3	278	304	336	311
	d)pk tq rpm	1250	1200	1200	1200
	e)On eng./on pump bench[1]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	NA	NA	NA	NA
3.2.2	Injection piping	NA	NA	NA	NA
3.2.2.1	Length (mm):				
3.2.2.2	Internal diam. (mm):				
3.2.3	Injector(s)	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.1	Make(s):				
3.2.3.2	Type(s):				
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.1	Make(s):	Electronics group part no. 2264733	Electronics group part no. 2331771	Electronics group part no. 2331771	Electronics group part no. 2331771
3.2.4.2	Type(s):				
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[1]:	1800 ± 10	1900 ± 10	1700 ± 10	1700 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2200 ± 10	2105 ± 10	2105 ± 10	2105 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	800	700	700	700
3.3	Cold Start System[2]	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Make(s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.2	Type (s):	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
3.3.3	Description:				
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	Reference and/or setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:	4 stroke water Turbocharged air to air aftercooled Quiescent - Bullet Nose Crater crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia. Direct Injection	4 stroke water Turbocharged air to air aftercooled Quiescent - Bullet Nose Crater crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia. Direct Injection	4 stroke water Turbocharged air to air aftercooled Quiescent - Bullet Nose Crater crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia. Direct Injection	4 stroke water Turbocharged air to air aftercooled Quiescent - Bullet Nose Crater crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia. Direct Injection
1.1	Combustion cycle:				
1.2	Cooling medium:				
1.3	Method of air aspir:				
1.4	Comb. cham. type/des.				
1.5	Valve and porting-config., size, and num.				
1.6	Fuel system	Supplied by OEM Caterpillar Inc. NA NA	Supplied by OEM Caterpillar Inc. NA NA	Supplied by OEM Caterpillar Inc. NA NA	Supplied by OEM Caterpillar Inc. NA NA
1.7	Eng. Manag. Systems	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
1.7.1	Chrg. cooling system:	1700	1701	1702	1703
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:	6	6	6	6
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	1800	1900	1700	1700
1.7.4	Air injection[1]:	219	220	247	232
1.8	Exhaust. after-treatment system[1]:	280	299	304	289.5
	Prf. of ident. ratio:	1800	1900	1700	1700
2.	Engine Family Listing	280	299	304	289.5
2.1	Name of engine family:	1250	1200	1200	1200
2.2	Spec. of eng. in fam:	278	304	336	311
	a)Engine Type	1835	1950	2155	2050
	b)No. of cylinders	800	700	700	700
	c)Rated Speed (rpm)	100%	100%	100%	100%
	d)Fuel del. per stroke @ rated (mm3)				
	e)Rated Net Power (kW)				
	f)Maximum power speed (min-1)				
	g)Maximum net power (kW)				
	h)Max. Torque Speed (rpm)				
	i)Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)				
	j)Max. Torque (Nm)				
	k)Low Idle Speed (rpm)				
	l)Cylin. displ. (in % of parent eng.)				

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

5163

1.	Descrip. of engine	735 (13)	627G (14)	627G (15)	980H (16)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
	a rated mm3	221	231	210	210
	b rated rpm	1700	1800	1800	1800
	c pk tq mm3	299	308	269	273
	d pk tq rpm	1200	1200	1200	1200
	e On eng./on pump bench[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 2331771	Electronics group part no. 2271396	Electronics group part no. 2271396	Electronics group part no. 2268790
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[1]:	1700 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2105 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	700	700	700	800
3.3	Cold Start System[3]				
3.3.1	Make(s):	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Type (s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.3	Description:	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	~~Reference and/or~~ setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids;

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:				
1.1	Combustion cycle:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Cooling medium:	water	water	water	water
1.3	Method of air aspir:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Comb. cham. type/des.	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Valve and porting-config., size, and num.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.6	Fuel system	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.7	Eng. Manag. Systems	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Chrg. cooling system:	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Air injection[1]:				
1.8	Exhaust. after-treatment system[1]:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	1704	1705	1705	1707
2.2	Spec. of eng. in fam:	6	6	6	6
	a Engine Type	1700	1800	1800	1800
	b No. of cylinders	221	231	210	210
	c Rated Speed (rpm)	275	294	268	264
	d Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	1700	1800	1800	1900
	e Rated Net Power (kW)	275	294	268	270
	f Maximum power speed (min-1)	1200	1200	1200	1200
	g Maximum net power (kW)	299	308	269	273
	h Max. Torque Speed (rpm)	1945	2031	1744	1742
	i Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	700	700	700	800
	j Max. Torque (Nm)	100%	100%	100%	100%
	k Low Idle Speed (rpm)				
	l Cylin. displ. (in % of parent eng.)				

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5164

1.	Descrip. of engine	980H (17)	D6T (18)	IND (19)	IND (20)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
	a rated mm3	194	207	239	244
	b rated rpm	1800	1850	2100	2100
	c pk tq mm3	259	297	314	342
	d pk tq rpm	1200	1300	1400	1400
	e On eng./on pump bench[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 2266790	Electronics group part no. 2536149	Electronics group part no. 3674105	Electronics group part no. 3280339
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[3]:	1800 ± 10	1850 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2200 ± 10	2070 ± 10	2310 ± 10	2270 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	800	700	700	1000
3.3	Cold Start System[3]	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Make(s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.2	Type (s):	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
3.3.3	Description:				
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.5 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	Reference and/or setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water
1.1	Combustion cycle:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.2	Cooling medium:	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.3	Method of air aspir:	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.4	Comb. cham. type/des.	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.5	Valve and porting-config., size, and num.				
1.6	Fuel system	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7	Eng. Manag. Systems	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:	NA	NA	NA	NA
1.7.1	Chrg. cooling system:	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:				
1.7.3	Water inj./emul.[1]:				
1.7.4	Air injection[1]:				
1.8	Exhaust, after-treatment system[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Spec. of eng. in fam:				
	a Engine Type	1706	1709	1711	1712
	b No. of cylinders	6	6	6	6
	c Rated Speed (rpm)	1800	1850	2100	2100
	d Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	194	207	239	244
	e Rated Net Power (kW)	247	259	328	353.5
	f Maximum power speed (min-1)	1900	1800	2100	2100
	g Maximum net power (kW)	270	271	325	353.5
	h Max. Torque Speed (rpm)	1200	1300	1400	1400
	i Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	258	297	314	342
	j Max. Torque (Nm)	1671	1964	2010	2284
	k Low Idle Speed (rpm)	800	700	700	1000
	l Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

10-Aug-16
UK Approval Authority

5165

1.	Descrip. of engine	583T (21)	657G (22)	657G (23)	587T (24)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
	a rated mm3	200	280	258	231
	b rated rpm	1850	1800	1800	1800
	c pk tq mm3	297	322	295	308
	d pk tq rpm	1300	1300	1300	1200
	e On eng./on pump bench[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 2717411	Electronics group part no. 2352804	Electronics group part no. 2352804	Electronics group part no. 2628055
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[1]:	1850 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2200 ± 10	2225 ± 10	2225 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	700	750	750	700
3.3	Cold Start System[3]				
3.3.1	Make(s):	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Type (s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.3	Description:	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	~~Reference and/or~~ setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:				
1.1	Combustion cycle:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Cooling medium:	water	water	water	water
1.3	Method of air aspir:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Comb. cham. type/des.	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Valve and porting-config., size, and num.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.6	Fuel system	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.7	Eng. Manag. Systems				
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:				
1.7.1	Chrg. cooling system:	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Air injection[1]:	NA	NA	NA	NA
1.8	Exhaust, after-treatment system[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Spec. of eng. in fam:				
	a Engine Type	1714	1724	1725	1735
	b No. of cylinders	6	6	6	6
	c Rated Speed (rpm)	1850	1800	1800	1800
	d Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	200	280	258	231
	e Rated Net Power (kW)	259	356.5	326	294
	f Maximum power speed (min^{-1})	1700	1900	1900	1700
	g Maximum net power (kW)	270	356.5	356	294
	h Max. Torque Speed (rpm)	1300	1300	1300	1200
	i Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	297	322	295	308
	j Max. Torque (Nm)	1964	2157	1968	2031
	k Low Idle Speed (rpm)	700	750	750	700
	l Cyln. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

1.	Descrip. of engine	980H (25)	980H (26)	980H (27)	980H (28)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
	a rated mm3	207	233	213	214
	b rated rpm	1800	1800	1800	1800
	c pk tq mm3	266	272	265	267
	d pk tq rpm	1200	1200	1200	1200
	e On eng./on pump bench[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 2822075	Electronics group part no. 2844294	Electronics group part no. 2844294	Electronics group part no. 2844294
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. and full ld (rpm)[1]:	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	800	800	800	800
3.3	Cold Start System[3]				
3.3.1	Make(s):	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Type (s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.3	Description:	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	Reference and/or setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:				
1.1	Combustion cycle:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Cooling medium:	water	water	water	water
1.3	Method of air aspir:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Comb. cham. type/des.	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Valve and porting-config., size, and num.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.6	Fuel system	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.7	Eng. Manag. Systems				
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:				
1.7.1	Chrg. cooling system:	Supplied by OEM Caterpillar Inc.	Supplied by OEM Caterpillar Inc.	Supplied by OEM Caterpillar Inc.	Supplied by OEM Caterpillar Inc.
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Air injection[1]:	NA	NA	NA	NA
1.8	Exhaust. after-treatment system[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Spec. of eng. in fam:				
	a Engine Type	1736	1739	1740	1741
	b No. of cylinders	6	6	6	6
	c Rated Speed (rpm)	1800	1800	1800	1800
	d Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	207	233	213	214
	e Rated Net Power (kW)	264	293	270	270
	f Maximum power speed (min^{-1})	1800	1800	1800	1800
	g Maximum net power (kW)	264	293	270	270
	h Max. Torque Speed (rpm)	1200	1200	1200	1200
	i Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	266	272	265	267
	j Max. Torque (Nm)	1742	1803	1736	1740
	k Low Idle Speed (rpm)	800	800	800	800
	l Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

5167

1.	Descrip. of engine	980H (29)	IND (30)	IND (31)	365D (32)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 2800574	Part no. 2800574	Part no. 3740750
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
	a)rated mm3	201	230	213	297
	b)rated rpm	1900	2100	2100	1900
	c)pk tq mm3	258	317	300	338
	d)pk tq rpm	1200	1400	1400	1350
	e)On eng./on pump bench[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 2800574	Part no. 2800574	Part no. 3740750
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 2844294	Electronics group part no. 3290337	Electronics group part no. 3290335	Electronics group part no. 2922234
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[1]:	1800 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2200 ± 10	2310 ± 10	2270 ± 10	1980 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	800	1000	1000	900
3.3	Cold Start System[3]				
3.3.1	Make(s):	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Type (s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.3	Description:	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	Reference and/or setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water
1.1	Combustion cycle:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.2	Cooling medium:	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.3	Method of air aspir:	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.4	Comb. cham. type/des.	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.5	Valve and porting-config., size, and num.	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.6	Fuel system	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7	Eng. Manag. Systems	NA	NA	NA	NA
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:	NA	NA	NA	NA
1.7.1	Chrg. cooling system:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:				
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
1.7.4	Air injection[1]:				
1.8	Exhaust. after-treatment system[1]:				
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:				
2.2	Spec. of eng. in fam:				
	a) Engine Type	1742	1743	1745	10869
	b) No. of cylinders	6	6	6	6
	c) Rated Speed (rpm)	1800	2100	2100	1800
	d) Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	201	230	213	297
	e) Rated Net Power (kW)	248	330	307	362
	f) Maximum power speed (min^{-1})	1800	2100	1900	1800
	g) Maximum net power (kW)	248	330	332	382
	h) Max. Torque Speed (rpm)	1200	1400	1400	1350
	i) Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	258	317	300	336
	j) Max. Torque (Nm)	1675	2134	1986	2211
	k) Low Idle Speed (rpm)	800	1000	1000	900
	l) Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

5168

1.	Descrip. of engine	365D (33)	980H (34)	980H (35)	980H (36)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
a	rated mm3	249	251	233	233
b	rated rpm	1800	1800	1800	1800
c	pk tq mm3	312	282	272	272
d	pk tq rpm	1400	1200	1200	1200
e	On eng./on pump bench[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 2922234	Electronics group part no. 3206137	Electronics group part no. 3206137	Electronics group part no. 3206137
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[1]:	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	1980 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	900	800	800	800
3.3	Cold Start System[3]				
3.3.1	Make(s):	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Type (s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.3	Description:	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	~~Reference and/or~~ setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids;

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:				
1.1	Combustion cycle:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Cooling medium:	water	water	water	water
1.3	Method of air aspir:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Comb. cham. type/des.	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Valve and porting-config., size, and num.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.6	Fuel system	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.7	Eng. Manag. Systems				
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:				
1.7.1	Chrg. cooling system:	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Air injection[1]:	NA	NA	NA	NA
1.8	Exhaust, after-treatment system[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Spec. of eng. in fam:				
a	Engine Type	1748	10849	10850	11097
b	No. of cylinders	6	6	6	6
c	Rated Speed (rpm)	1800	1800	1800	1800
d	Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	249	251	233	233
e	Rated Net Power (kW)	323	293	270	270
f	Maximum power speed (min^{-1})	1800	1800	1800	1800
g	Maximum net power (kW)	323	297	270	270
h	Max. Torque Speed (rpm)	1400	1200	1200	1200
i	Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	312	282	272	272
j	Max. Torque (Nm)	2056	1803	1738	1738
k	Low Idle Speed (rpm)	900	800	800	800
l	Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

5169

1.	Descrip. of engine	980H (37)	740 (38)	740 (39)	770 (40)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
	a rated mm3	217	269	281	295
	b rated rpm	1800	1800	1700	1800
	c pk tq mm3	262	356	360	345
	d pk tq rpm	1200	1200	1200	1300
	e On eng./on pump bench[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 3206137	Electronics group part no. 3209656	Electronics group part no. 3209656	Electronics group part no. 3309714
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[1]:	1800 ± 10	1800 ± 10	1700 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2200 ± 10	2105 ± 10	2105 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	800	700	700	650
3.3	Cold Start System[3]				
3.3.1	Make(s):	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Type (s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.3	Description:	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	~~Reference and/or~~ setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:				
1.1	Combustion cycle:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Cooling medium:	water	water	water	water
1.3	Method of air aspir:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Comb. cham. type/des.:	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Valve and porting-config., size, and num.:	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.6	Fuel system	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.7	Eng. Manag. Systems				
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:				
1.7.1	Chrg. cooling system:	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Air injection[1]:	NA	NA	NA	NA
1.8	Exhaust. after-treatment system[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Spec. of eng. in fam.:				
	a Engine Type	11098	11095	11094	11362
	b No. of cylinders	6	6	6	6
	c Rated Speed (rpm)	1500	1800	1700	1800
	d Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	217	269	281	295
	e Rated Net Power (kW)	248	350	341	381
	f Maximum power speed (min-1)	1800	1800	1700	1800
	g Maximum net power (kW)	248	350	341	381
	h Max. Torque Speed (rpm)	1200	1200	1200	1300
	i Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	262	356	360	345
	j Max. Torque (Nm)	1675	2412	2412	2320
	k Low Idle Speed (rpm)	800	700	700	650
	l Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5170

1.	Descrip. of engine	770 (41)	735 (42)	IND (43)	PL83 (44)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 2530616	Part no. 3740750
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
a	rated mm3	271	254	318	200
b	rated rpm	1800	1800	2100	1850
c	pk tq mm3	310	327	395	302
d	pk tq rpm	1300	1350	1400	1300
e	On eng./on pump bench[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 2530616	Part no. 3740750
3.2.3.3	Opening press.[1] or characc. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 3309714	Electronics group part no. 3436116	Electronics group part no. 3684584	Electronics group part no. 3699510
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[1]:	1800 ± 10	1800 ± 10	2100 ± 10	1850 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2200 ± 10	2105 ± 10	2310 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	650	700	700	700
3.3	Cold Start System[3]				
3.3.1	Make(s):	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Type (s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.3	Description:	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	~~Reference and/or~~ setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:				
1.1	Combustion cycle:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Cooling medium:	water	water	water	water
1.3	Method of air aspir:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Comb. cham. type/des.	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Valve and porting-config., size, and num.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.6	Fuel system	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.7	Eng. Manag. Systems				
	Prf. of ident. pursuant to dr. ff's:				
1.7.1	Chrg. cooling system:	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Air injection[1]:	NA	NA	NA	NA
1.8	Exhaust, after-treatment system[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Spec. of eng. in fam:				
a	Engine Type	11383	11430	11674	11901
b	No. of cylinders	6	6	6	6
c	Rated Speed (rpm)	1800	1800	2100	1850
d	Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	271	254	318	318
e	Rated Net Power (kW)	343	325	432.5	259
f	Maximum power speed (min^{-1})	1800	1800	2100	1800
g	Maximum net power (kW)	343	325	433	271
h	Max. Torque Speed (rpm)	1300	1350	1400	1300
i	Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	310	327	395	302
j	Max. Torque (Nm)	2084	2290	2596	1964
k	Low Idle Speed (rpm)	650	700	700	700
l	Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

VCA
10-Aug-16
UK Approval Authority

1.	Descrip. of engine	PL87 (45)	R2900 (46)	R2900 (47)	R2900 (48)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
	a rated mm3	231	245	240	261
	b rated rpm	1800	1900	1900	1800
	c pk tq mm3	308	315	272	269
	d pk tq rpm	1200	1425	1425	1350
	e On eng./on pump bench[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 3699517	Electronics group part no. 2502824	Electronics group part no. 2502824	Electronics group part no. 2502824
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[1]:	1800 ± 10	1900 ± 10	1900 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2200 ± 10	2120 ± 10	2120 ± 10	2120 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	700	800 ± 10	800 ± 10	800 ± 10
3.3	Cold Start System[3]	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Make(s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.2	Type (s):	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
3.3.3	Description:				
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	~~Reference and/or setting~~ ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.1	Combustion cycle:	water	water	water	water
1.2	Cooling medium:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.3	Method of air aspir:	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.4	Comb. cham. type/des.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.5	Valve and porting-config., size, and num.	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.6	Fuel system				
1.7	Eng. Manag. Systems				
	Prf. of ident. pursuant to dr. #s:	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7.1	Chrg. cooling system:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.2	Exist. gas recirc.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Air injection[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.8	Exhaust. after-treatment system[1]:				
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Spec. of eng. in fam:				
	a Engine Type	11902	1733	1690	1689
	b No. of cylinders	6	6	6	6
	c Rated Speed (rpm)	1800	1900	1900	1800
	d Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	318	245	240	261
	e Rated Net Power (kW)	294	325	321	333
	f Maximum power speed (min^{-1})	1800	1900	1900	1800
	g Maximum net power (kW)	294	325	321	333
	h Max. Torque Speed (rpm)	1200	1425	1425	1350
	i Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	308	315	272	269
	j Max. Torque (Nm)	2031	2085	1792	1770
	k Low Idle Speed (rpm)	700	800	800	800
	l Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

1.	Descrip. of engine	AD30 (49)	R3000 (50)	374F (51)	RM500B (52)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 2530616	Part no. 2530616
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
	a rated mm3	238	238	313	288
	b rated rpm	1800	1800	1600	2000
	c pk tq mm3	318	318	339	352
	d pk tq rpm	1200	1200	1400	1400
	e On eng./on pump bench[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 2530616	Part no. 2530616
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 2502815	Electronics group part no. 3674554	Electronics group part no. 4237012	Electronics group part no. 4451989
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[1]:	1800 ± 10	1800 ± 10	1600 ± 10	2000 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2330 ± 10	2120 ± 10	1800 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	700 ± 10	800 ± 10	800 ± 10	1100 ± 10
3.3	Cold Start System[2]	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Make(s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.2	Type (s):	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
3.3.3	Description:				
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	Reference and/or setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] – Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water
1.1	Combustion cycle:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.2	Cooling medium:	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.3	Method of air aspir:	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.4	Comb. cham. type/des.	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.5	Valve and porting-config., size, and num.				
1.6	Fuel system	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7	Eng. Manag. Systems	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:	NA	NA	NA	NA
1.7.1	Chrg. cooling system:	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:				
1.7.3	Water inj./emul.[1]:				
1.7.4	Air injection[1]:				
1.8	Exhaust. after-treatment system[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Spec. of eng. in fam:				
	a Engine Type	1710	12109	13885	20519
	b No. of cylinders	6	6	6	6
	c Rated Speed (rpm)	1800	1800	1600	2000
	d Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	238	238	313	288
	e Rated Net Power (kW)	305	305	366	403
	f Maximum power speed (min-1)	1800	1800	1600	2000
	g Maximum net power (kW)	305	305	366	403
	h Max. Torque Speed (rpm)	1200	1200	1400	1400
	i Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	318	318	339	352
	j Max. Torque (Nm)	2117	2117	2387	2355
	k Low Idle Speed (rpm)	700	800	800	1100
	l Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

1.	Descrip. of engine	820K (59)	735C (54)	966H (55)	PL83 / PL87 (56)
3.2	Injection system				
3.2.1	Pump				
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 2530616	Part no. 3556110	Part no. 3556110	Part no. 3556110
3.2.1.3	Fuel Delivery:				
	a rated mm3	255	277	284	207
	b rated rpm	1800	1800	1800	1850
	c pk tq mm3	313	337	350	280
	d pk tq rpm	1300	1350	1350	1300
	e On eng./on pump bench[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Injection advance				
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Injection piping				
3.2.2.1	Length (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Injector(s)				
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 2530616	Part no. 3556110	Part no. 3556110	Part no. 3556110
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Governor				
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 4155659	Electronics group part no. 3903820	Electronics group part no. 4804803	Electronics group part no. 4597538
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[1]:	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1850 ± 10
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2300 ± 10	2100 ± 10	2165 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	600 ± 10	700 ± 10	850 ± 10	700 ± 10
3.3	Cold Start System[3]	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Make(s):	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.2	Type (s):	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
3.3.3	Description:				
4.	Valve Timing				
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	Reference and/or setting ranges[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

[1] - Specify the tolerance.
[2] - Strike out what does not apply
[3] Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:				
1.1	Combustion cycle:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Cooling medium:	water	water	water	water
1.3	Method of air aspir:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Comb. cham. type/des.	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Valve and porting-config., size, and num.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.6	Fuel system	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.7	Eng. Manag. Systems				
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:				
1.7.1	Chrg. cooling system:	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Air injection[1]:	NA	NA	NA	NA
1.8	Exhaust. after-treatment system[1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prf. of ident. ratio:				
2.	Engine Family Listing				
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Spec. of eng. in fam:				
	a Engine Type	14789	13006	38645	32169
	b No. of cylinders	6	6	6	6
	c Rated Speed (rpm)	1800	1800	1800	1850
	d Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	255	277	284	207
	e Rated Net Power (kW)	318	335	335	263
	f Maximum power speed (min^{-1})	1800	1600	1600	1600
	g Maximum net power (kW)	318	338	338	273
	h Max. Torque Speed (rpm)	1300	1350	1350	1300
	i Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	313	337	350	280
	j Max. Torque (Nm)	2160	2320	2320	1966
	k Low Idle Speed (rpm)	800	700	850	700
	l Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	100%	100%	100%

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

1.	Descrip. of engine	770G (57)	*IND* *(58)*
3.2	Injection system		
3.2.1	Pump		
3.2.1.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	*Caterpillar Inc.*
3.2.1.2	Type(s):	Part no. 3740750	*Part no. 4666771*
3.2.1.3	Fuel Delivery:		
a	rated mm3	293	*270*
b	rated rpm	1800	*1800*
c	pk tq mm3	339	*327*
d	pk tq rpm	1300	*1400*
e	On eng./on pump bench[2]:	On engine	*On engine*
3.2.1.4	Injection advance		
3.2.1.4.1	Injec. adv. curve[1]:	Electronic	*Electronic*
3.2.1.4.2	Timing[1]:	Electronic	*Electronic*
3.2.2	Injection piping		
3.2.2.1	Length (mm):	NA	*NA*
3.2.2.2	Internal diam. (mm):	NA	*NA*
3.2.3	Injector(s)		
3.2.3.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	*Caterpillar Inc.*
3.2.3.2	Type(s):	Part no. 3740750	*Part no. 4666771*
3.2.3.3	Opening press.[1] or charac. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	*37,921 ± 2,100 kPa*
3.2.4	Governor		
3.2.4.1	Make(s):	Caterpillar Inc.	*Caterpillar Inc.*
3.2.4.2	Type(s):	Electronics group part no. 3661377	*Electronics group part no. 4744132*
3.2.4.3	Spd. where cut-off st. und. full ld (rpm)[1]:	1800 ± 10	*1800 ± 10*
3.2.4.4	Maximum no-load speed (rpm)[1]:	2200 ± 10	*2310 ± 10*
3.2.4.5	Idling speed (rpm)[1]:	650 ± 10	*700 ± 10*
3.3	Cold Start System[3]		
3.3.1	Make(s):	NA	*NA*
3.3.2	Type (s):	Ether Aid	*Ether Aid*
3.3.3	Description:	Ether injection into the intake manifold	*Ether injection into the intake manifold*
4.	Valve Timing		
4.1	Max. lift and angl in dead cntrs or eq. data:	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	*15.6 mm Max. Intake Lift;* *13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)*
4.2	~~Reference and/or setting ranges~~[2]:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	*Intake Opening: 324.4 deg. ATDC* *Intake Closing: 564.0 deg. ATDC* *Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC* *Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC*

(1) - Specify the tolerance.
(2) - Strike out what does not apply
(3) Cold start aids:

Appendix 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Common parameters:		
1.1	Combustion cycle:	4 stroke	*4 stroke*
1.2	Cooling medium:	water	*water*
1.3	Method of air aspir:	Turbocharged air to air aftercooled	*Turbocharged air to air aftercooled*
1.4	Comb. cham. type/des.	Quiescent - Bullet Nose Crater	*Quiescent - Bullet Nose Crater*
1.5	Valve and porting-config., size, and num.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	*crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder* *Intake valve: 47.0 mm dia.* *Exhaust valve: 41.81 mm dia.* *Intake port: 41.0 mm dia.* *Exhaust port 36.5 mm dia.*
1.6	Fuel system	Direct injection	*Direct injection*
1.7	Eng. Manag. Systems		
	Prf. of ident. pursuant to dr. #'s:		
1.7.1	Chrg. cooling system:	Supplied by OEM	*Supplied by OEM*
1.7.2	Exst. gas recirc.[1]:	Caterpillar Inc.	*Caterpillar Inc.*
1.7.3	Water inj./emul.[1]:	NA	*NA*
1.7.4	Air injection[1]:	NA	*NA*
1.8	Exhaust. after-treatment system[1]:	Caterpillar Inc.	*Caterpillar Inc.*
	Prf. of ident. ratio:		
2.	Engine Family Listing		
2.1	Name of engine family:	CPXL15.2ESW	*CPXL15.2ESW*
2.2	Spec. of eng. in fam:		
a	Engine Type	11851	*29899*
b	No. of cylinders	6	*6*
c	Rated Speed (rpm)	1800	*1800*
d	Fuel del. per stroke @ rated (mm3)	293	*270*
e	Rated Net Power (kW)	381	*354*
f	Maximum power speed (min^{-1})	1800	*1800*
g	Maximum net power (kW)	381	*354*
h	Max. Torque Speed (rpm)	1300	*1400*
i	Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	339	*327*
j	Max. Torque (Nm)	2320	*2171*
k	Low Idle Speed (rpm)	650	*700*
l	Cylin. displ. (in % of parent eng.)	100%	*100%*

VCA 10-Aug-16 UK Approval Authority

5175

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	J8B03476
Número de serie (motor)	**TXG05635**
Modelo de ventas	C15
Fecha de construcción reglamentaria	06-AGO-2012
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	2250097
Acuerdo de certificación	
Número de especificación de prueba	0K4648
Estado reglamentario	Territorios de EE. UU. / Turquía UE / China
Nivel de emisiones de la UE	Etapa IIIA de la UE
Nivel de emisiones de China	China Etapa II
Aprobación de tipo de la UE	eIRL * 97 / 68HA * 2004/26 * 0069 * 16
Aprobación de tipo de China	CN FC G2 0395 09
China Familia	G2CATEL1520C15 G2CATEL1520C15 G2CATEL1520C15 G2CATEL1520C15
As-Shipped Flash File	3116855
CORR FL Power at RPM	347 HP (259.0 KW)1850 RPM
Advertised Power	310 HP 1,850RPM
Total Displacement	15.2 L

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Confidencial de Caterpillar: **Verde**
Propietario del contenido: **División de Procesos Comerciales**
Web Master (s): Soporte de sistemas basados en web de PSG
Fecha actual: 30/11/2021 7:45:39 a. metro.
© Caterpillar Inc. 2021 Todos los derechos reservados.
Declaración de privacidad de datos .

5176

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	J8B04800
Número de serie (motor)	TXG07536
Modelo de ventas	C15
Fecha de construcción reglamentaria	10-ENE-2014
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	3952169
Acuerdo de certificación	
Número de especificación de prueba	0K4648
Estado reglamentario	Territorios de EE. UU. / R96 / China / Corea
Nivel de emisiones de China	China Etapa II
Aprobación de tipo UN R96	96R-032742 H
Aprobación de tipo de China	CN FC G2 0395 09
Aprobación de tipo de Corea	C15 + CE15A12 // 09EN * CA * 05
China Familia	G2CATEL1520C15 G2CATEL1520C15 G2CATEL1520C15 G2CATEL1520C15
As-Shipped Flash File	4470883
CORR FL Power at RPM	347 HP (259.0 KW)1850 RPM
Advertised Power	310 HP 1,850RPM
Total Displacement	15.2 L

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Confidencial de Caterpillar: Verde
Propietario del contenido: División de Procesos Comerciales
Web Master (s): Soporte de sistemas basados en web de PSG
Fecha actual: 30/11/2021 7:55:12 a. metro.
© Caterpillar Inc. 2021 Todos los derechos reservados.
Declaración de privacidad de datos .

5177

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	6ZJ00933
Número de serie (motor)	41Z20156
Modelo de ventas	3406
Fecha de construcción reglamentaria	12-JUN-2001
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	1107949
Acuerdo de certificación	
Número de especificación de prueba	2T7422
Estado reglamentario	EPA / CARB / UE
Año del modelo etiquetado	2001
Código de familia de la EPA	1CPXL14.6MRJ
Nivel de emisiones de la EPA	Nivel 1 de la EPA
Nivel de emisiones de la UE	Etapa I de la UE
Aprobación de tipo de la UE	eIRL * 97 / 68AA * 0005 * 00
Archivo Flash enviado	No se encontró ningún archivo Flash
CORR FL Potencia a RPM	289 CV (215,5 KW) 1850 RPM
Poder anunciado	275 caballos de fuerza 1.850 rpm
Desplazamiento total	14,6 litros

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Caterpillar Confidential: **Green**
Content Owner: Commercial Processes Division
Web Master(s): PSG Web Based Systems Support
Current Date: 11/30/2021 8:46:29 a. m.
© Caterpillar Inc. 2021 All Rights Reserved.
Data Privacy Statement.

5178

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	ATS00208
Número de serie (motor)	5ED01340
Modelo de ventas	3196
Fecha de construcción reglamentaria	28-FEB-2003
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	2047983
Acuerdo de certificación	
Número de especificación de prueba	0K4002
Estado reglamentario	EPA / CARB / UE
Año del modelo etiquetado	2003
Código de familia de la EPA	3CPXL12.0ESK
Nivel de emisiones de la EPA	EPA Tier 2
Nivel de emisiones de la UE	Etapa II de la UE
Aprobación de tipo de la UE	eIRL * 97 / 68EA * 2001/63 * 0053 * 06
Archivo Flash enviado	2054174
CORR FL Potencia a RPM	299 CV (223,0 KW) 2000 RPM
Poder anunciado	290 caballos de fuerza 2,000 RPM
Desplazamiento total	12,0 litros

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Caterpillar Confidential: **Green**
Content Owner: Commercial Processes Division
Web Master(s): PSG Web Based Systems Support
Current Date: 11/30/2021 8:43:34 a. m.
© Caterpillar Inc. 2021 All Rights Reserved.
Data Privacy Statement.

5179

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	J2F01045
Número de serie (motor)	TXD01605
Modelo de ventas	C9
Fecha de construcción reglamentaria	11-DIC-2012
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	3911075
Acuerdo de certificación	3611879
Número de especificación de prueba	3717580
Estado reglamentario	CHINA / ISO 9000 / Exportación de EE. UU. Solamente
Nivel de emisiones de China	China Etapa II
Aprobación de tipo de China	CN FC G2 0395 10
China Familia	G2CATEL0880C09 G2CATEL0880C09 G2CATEL0880C09 G2CATEL0880C09 G2CATEL0880C09
Archivo Flash enviado	3770005
CORR FL Potencia a RPM	286 CV (213,0 KW) 1800 RPM
Poder anunciado	268 caballos de fuerza 1.800 rpm
Desplazamiento total	8,8 litros

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Caterpillar Confidential: **Green**
Content Owner: Commercial Processes Division
Web Master(s): PSG Web Based Systems Support
Current Date: 11/30/2021 8:52:20 a. m.
© Caterpillar Inc. 2021 All Rights Reserved.
Data Privacy Statement.

5180

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	M4T02229
Número de serie (motor)	THX43284
Modelo de ventas	C9
Fecha de construcción reglamentaria	25-JUN-2012
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	3911073
Acuerdo de certificación	3611879
Número de especificación de prueba	0K6787
Estado reglamentario	CHINA / ISO 9000 / Exportación de EE. UU. Solamente
Nivel de emisiones de China	China Etapa II
Aprobación de tipo de China	CN FC G2 0395 10
China Familia	G2CATEL0880C09 G2CATEL0880C09 G2CATEL0880C09 G2CATEL0880C09 G2CATEL0880C09
Archivo Flash enviado	3770005
CORR FL Potencia a RPM	286 CV (213,0 KW) 1800 RPM
Poder anunciado	268 caballos de fuerza 1.800 rpm
Desplazamiento total	8,8 litros

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Caterpillar Confidential: **Green**
Content Owner: Commercial Processes Division
Web Master(s): PSG Web Based Systems Support
Current Date: 11/30/2021 8:54:44 a. m.
© Caterpillar Inc. 2021 All Rights Reserved.
Data Privacy Statement.

5181

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	FDB00838
Número de serie (motor)	**8WM01845**
Modelo de ventas	3516
Fecha de construcción reglamentaria	21-ABR-2008
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	2350300
Acuerdo de certificación	
Número de especificación de prueba	0K5567
Estado reglamentario	EPA / CARB con NOx + PM FEL
Año del modelo etiquetado	2008
Código de familia de la EPA	8CPXL78.1E2W
Nivel de emisiones de la EPA	EPA Tier 2
Archivo Flash enviado	3021235
CORR FL Potencia a RPM	2.415 CV (1.800,9 KW) 1750 RPM
Poder anunciado	2,299 caballos de fuerza 1,750 rpm
Desplazamiento total	78,1 litros

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Caterpillar Confidential: **Green**
Content Owner: Commercial Processes Division
Web Master(s): PSG Web Based Systems Support
Current Date: 11/30/2021 8:08:27 a. m.
© Caterpillar Inc. 2021 All Rights Reserved.
Data Privacy Statement.

5182

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	RM600256
Número de serie (motor)	**MZM00582**
Modelo de ventas	C32
Fecha de construcción reglamentaria	07-DIC-2017
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	3402665
Acuerdo de certificación	
Número de especificación de prueba	4486066
Estado reglamentario	China Fuera de la carretera
Nivel de emisiones de China	China Etapa III
Aprobación de tipo de China	CN FC G3 00 0395000435 000001
China Familia	G3CATEL3210K1Z
Archivo Flash enviado	5218361
CORR FL Potencia a RPM	943 CV (703,0 KW) 1750 RPM
Poder anunciado	943 caballos de fuerza 1,750 rpm
Desplazamiento total	32,1 litros

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Caterpillar Confidential: **Green**
Content Owner: Commercial Processes Division
Web Master(s): PSG Web Based Systems Support
Current Date: 11/30/2021 8:40:24 a. m.
© Caterpillar Inc. 2021 All Rights Reserved.
Data Privacy Statement.

5183

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	RYF01461
Número de serie (motor)	TXE06197
Modelo de ventas	C11
Fecha de construcción reglamentaria	02-MAYO-2012
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	2347848
Acuerdo de certificación	3611879
Número de especificación de prueba	0K4835
Estado reglamentario	Territorios de EE. UU. / Canadá Flex / Turquía UE / China / Corea
Año del modelo etiquetado	2012
Nivel de emisiones de la UE	Etapa IIIA de la UE
Nivel de emisiones de China	China Etapa II
Aprobación de tipo de la UE	eIRL * 97 / 68HA * 2004/26 * 0061 * 13
Aprobación de tipo de China	CN FC G2 0395 02
Aprobación de tipo de Corea	C11 + CE11A4 // 09EN * CA * 03
China Familia	G2CATEL1110C11
Canada Family	ACPXL11.1ESK
As-Shipped Flash File	3677565
CORR FL Power at RPM	286 HP (213.0 KW)1800 RPM
Advertised Power	262 HP 1,800RPM
Total Displacement	11.1 L

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Confidencial de Caterpillar: **Verde**
Propietario del contenido: División de Procesos Comerciales
Web Master (s): Soporte de sistemas basados en web de PSG
Fecha actual: 30/11/2021 8:58:31 a. metro.
© Caterpillar Inc. 2021 Todos los derechos reservados.
Declaración de privacidad de datos .

5184

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	FRS01597
Número de serie (motor)	**WYE01733**
Modelo de ventas	C9.3
Fecha de construcción reglamentaria	24-SEP-2018
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	4339279
Acuerdo de certificación	3611879
Número de especificación de prueba	3498977
Estado reglamentario	R96 / China fuera de carretera / Brasil
Nivel de emisiones de China	China Etapa III
Aprobación de tipo UN R96	96R-032746H
Aprobación de tipo de China	CN FC G3 00 0395000418 000001
China Familia	G3CATEL0929C1Y
Archivo Flash enviado	5626620
CORR FL Potencia a RPM	304 CV (227,0 KW) 1800 RPM
Poder anunciado	300 HP 1,800RPM
Total Displacement	9.3 L

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Caterpillar Confidential: **Green**
Content Owner: Commercial Processes Division
Web Master(s): PSG Web Based Systems Support
Current Date: 11/30/2021 9:02:37 a. m.
© Caterpillar Inc. 2021 Todos los derechos reservados.
Declaración de privacidad de datos

5185

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	L8X00240
Número de serie (motor)	**TXW04289**
Modelo de ventas	C18
Fecha de construcción reglamentaria	13-ABR-2018
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	5385156
Acuerdo de certificación	3611879
Número de especificación de prueba	3499041
Estado reglamentario	R96 / China fuera de carretera / Brasil
Nivel de emisiones de China	China Etapa III
Aprobación de tipo UN R96	96R-032743 H
Aprobación de tipo de China	CN FC G3 00 0395000122 000001
China Familia	G3CATEL1813G1Y
Archivo Flash enviado	5139187
CORR FL Potencia a RPM	540 HP (403.0 KW) 1700 RPM
Poder anunciado	579 HP 1,500 RPM
Desplazamiento total	18,1 litros

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Caterpillar Confidential: **Green**
Content Owner: Commercial Processes Division
Web Master(s): PSG Web Based Systems Support
Current Date: 11/30/2021 8:04:55 a. m.
© Caterpillar Inc. 2021 All Rights Reserved.
Data Privacy Statement.

5186

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	LWX00759
Número de serie (motor)	**TXW03058**
Modelo de ventas	C18
Fecha de construcción reglamentaria	01-JUL-2017
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	5204975
Acuerdo de certificación	3611879
Número de especificación de prueba	3499041
Estado reglamentario	China fuera de la carretera / R96 / Brasil fuera de la carretera
Nivel de emisiones de China	China Etapa III
Aprobación de tipo UN R96	96R-032743 H
Aprobación de tipo de China	CN FC G3 0395 03
China Familia	G3CATEL1813G1Y G3CATEL1813G1Y G3CATEL1813G1Y

5187

enviado	
CORR FL Potencia a RPM	540 HP (403.0 KW) 1700 RPM
Poder anunciado	579 HP 1,500RPM
Total Displacement	18.1 L

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Caterpillar Confidential: **Green**
Content Owner: Commercial Processes Division
Web Master(s): PSG Web Based Systems Support
Current Date: 11/30/2021 8:01:41 a. m.
© Caterpillar Inc. 2021 Todos los derechos reservados.
Declaración de privacidad de datos .

	UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY **2012 MODEL YEAR** **CERTIFICATE OF CONFORMITY** **WITH THE CLEAN AIR ACT OF 1990**	**OFFICE OF TRANSPORTATION AND AIR QUALITY** **ANN ARBOR, MICHIGAN 48105**

Certificate Issued To: Caterpillar Inc. (U.S. Manufacturer or Importer) **Certificate Number:** CCPXL15.2HPA-010	**Effective Date:** 08/10/2011 **Expiration Date:** 12/31/2012	Karl J. Simon, Director Compliance and Innovative Strategies Division	**Issue Date:** 08/10/2011 **Revision Date:** N/A

Model Year: 2012 **Manufacturer Type:** Original Engine Manufacturer **Engine Family:** CCPXL15.2HPA	**Mobile/Stationary Indicator:** Both **Emissions Power Category:** 130<kW<=560 **Fuel Type:** Diesel **After Treatment Devices:** Diesel Oxidation Catalyst, PTOX-DPF-Active **Non-after Treatment Devices:** Engine Design Modification, Electronic/Electric EGR - Cooled, Electronic Control

Pursuant to Section 111 and Section 213 of the Clean Air Act (42 U.S.C. sections 7411 and 7547) and 40 CFR Parts 60 and 1039, and subject to the terms and conditions prescribed in those provisions, this certificate of conformity is hereby issued with respect to the test engines which have been found to conform to applicable requirements and which represent the following engines, by engine family, more fully described in the documentation required by 40 CFR Parts 60 and 1039 and produced in the stated model year.

This certificate of conformity covers only those new compression-ignition engines which conform in all material respects to the design specifications that applied to those engines described in the documentation required by 40 CFR Parts 60 and 1039 and which are produced during the model year stated on this certificate of the said manufacturer, as defined in 40 CFR Parts 60 and 1039.

It is a term of this certificate that the manufacturer shall consent to all inspections described in 40 CFR 1068 and authorized in a warrant or court order. Failure to comply with the requirements of such a warrant or court order may lead to revocation or suspension of this certificate for reasons specified in 40 CFR Parts 60 and 1039. It is also a term of this certificate that this certificate may be revoked or suspended or rendered void *ab initio* for other reasons specified in 40 CFR Parts 60 and 1039.

This certificate does not cover engines sold, offered for sale, or introduced, or delivered for introduction, into commerce in the U.S. prior to the effective date of the certificate.

5188

5189

EMISSIONS DATA [TXL02835]

(TXL02835)-ENGINE (BDA036096A)-CEM (L4F00462)-MACHINE (T1N04116)-TRANSMISSION PACKAGE

JUNE 13, 2016

For Help Desk Phone Numbers Click here

Print TMI Emissions Data Survey

Dealer.cat.com Emissions Certification Search

Engine Emissions Data

For Emissions / Certification feedback and questions, please submit a ticket via our ERC Request Portal

This emission data is Caterpillar's best estimate for this rating. If actual emissions are required then an emission test needs to be run on your engine.

Serial Number (Machine)	L4F00462
Serial Number (Engine)	**TXL02835**
Sales Model	C15
Build Date	2012-08-15
Interlock Code Progression	No Interlock Code Progression
As Shipped Data	
Engine Arrangement Number	364-4037
Certification Arrangement	
Test Spec Number	0K9861
Regulatory Status	EPA / CARB / MLIT
Labeled Model Year	2012
EPA Family Code	CCPXL15.2HPA
EPA Emissions Level	EPA TIER 4i
Japan Emissions Level	MLIT Step-4i
Flash File	3858109
Flash File Progression	4663261
CORR FL Power at RPM	316 HP (236.0 KW) at 2000 RPM
Advertised Power	355HP 1,700RPM
Total Displacement	15.2

This is not an official emission certificate. This is for emission data information only.

Caterpillar Confidential: Green
Content Owner: Commercial Processes Division
Web Master(s): PSG Web Based Systems Support
Current Date: 13/6/2016 15:34:00
© Caterpillar Inc. 2016 All Rights Reserved.
Data Privacy Statement

5190

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	
Número de serie (motor)	**E7A27954**
Modelo de ventas	C7.1
Fecha de construcción reglamentaria	13-AGO-2019
Motor reprogramado	
Número de disposición del motor	4357379
Acuerdo de certificación	
Número de especificación de prueba	
Estado reglamentario	Exportación CAT_R120_R96_China_US
Nivel de emisiones de China	China Etapa III
Aprobación de tipo UN R96	96R-022638I
Aprobación de tipo de China	CN FC G3 00 0395000109 000001
Aprobación de tipo UN R120	120R-011021
China Familia	G3CATEL0701265
CORR FL Potencia a RPM	
Poder anunciado	
Desplazamiento total	7,01 litros

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Caterpillar Confidential: **Green**
Content Owner: **Commercial Processes Division**
Web Master(s): PSG Web Based Systems Support
Current Date: **11/30/2021 7:57:19 a. m.**
© Caterpillar Inc. 2021 All Rights Reserved.
Data Privacy Statement.

5191

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	RAB00443
Número de serie (motor)	**JZM00360**
Modelo de ventas	C27
Fecha de construcción reglamentaria	08-NOV-2017
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	3596502
Acuerdo de certificación	
Número de especificación de prueba	3704821
Estado reglamentario	China Fuera de la carretera
Nivel de emisiones de China	China Etapa III
Aprobación de tipo de China	CN FC G3 00 0395000414 000001
China Familia	G3CATEL2702H1Z
Archivo Flash enviado	5154610
CORR FL Potencia a RPM	630 CV (470,0 KW) 1800 RPM
Poder anunciado	766 HP 1,800RPM
Total Displacement	27.0 L

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Caterpillar Confidential: **Green**
Content Owner: **Commercial Processes Division**
Web Master(s): PSG Web Based Systems Support
Current Date: 11/30/2021 8:34:19 a. m.
© Caterpillar Inc. 2021 Todos los derechos reservados.
Declaración de privacidad de datos .

5192

CATERPILLAR

Datos de emisiones del motor

Para comentarios y preguntas sobre emisiones / certificación, envíe un ticket a través de nuestro portal de solicitud de ERC

Estos datos de emisiones son la mejor estimación de Caterpillar para esta clasificación. Si se requieren emisiones reales, entonces se debe realizar una prueba de emisiones en su motor.

Número de serie (máquina)	AMA00772
Número de serie (motor)	**WZH00967**
Modelo de ventas	C32
Fecha de construcción reglamentaria	12-FEB-2018
Como datos enviados	
Número de disposición del motor	3413157
Acuerdo de certificación	
Número de especificación de prueba	0K4022
Estado reglamentario	China Fuera de la carretera
Nivel de emisiones de China	China Etapa III
Aprobación de tipo de China	CN FC G3 00 0395000438 000001
China Familia	G3CATEL3210K1Z
Archivo Flash enviado	4244397
CORR FL Potencia a RPM	933 CV (696,0 KW) 1800 RPM
Poder anunciado	923 HP 1,800RPM
Total Displacement	32.1 L

Disclaimer: The information provided has been compiled from third party sources and is accurate to the best of Caterpillar's knowledge. However, Caterpillar cannot guarantee the accuracy, completeness, or validity of the information and is not liable for any errors or omissions contained therein. All information provided should be independently verified and confirmed, including by examining the emissions label located on the engine.

Need emission replacement label? Click here!

Caterpillar Confidential: **Green**
Content Owner: Commercial Processes Division
Web Master(s): PSG Web Based Systems Support
Current Date: 11/30/2021 8:37:43 a. m.
© Caterpillar Inc. 2021 Todos los derechos reservados.
Declaración de privacidad de datos .

5193

Vehicle Certification Agency

THE UNITED KINGDOM VEHICLE APPROVAL AUTHORITY

COMMUNICATION CONCERNING THE ~~APPROVAL GRANTED~~ (1)/ APPROVAL EXTENDED (1)/ ~~APPROVAL REFUSED~~ (1)/ ~~APPROVAL WITHDRAWN~~ (1)/ ~~PRODUCTION DEFINITELY DISCONTINUED~~ (1) OF A COMPRESSION-IGNITION ENGINE TYPE OR FAMILY OF ENGINE TYPES AS SEPARATE TECHNICAL UNITS WITH REGARD TO THE EMISSION OF POLLUTANTS PURSUANT TO REGULATION NO. 96.03

E11 Approval No: E11*96R03/00/H*2742*11

Reason(s) for extension: To cover:

1) Addition of new rating engine code 67
2) Addition of new manufacturing facility
3) Updated turbo charger part number for engine code 51

1. Trade name or mark of the engine: Caterpillar Inc.

2. Engine type(s): C15 and 2506D

2.1. Engine family: CPXL15.2ESW

2.2. Types included in the engine family: See Appendix 3 of Information Document

2.3. Tested type of engine or the representative of the engine family: IND

3. Manufacturer's name and address:

Caterpillar Inc.
100 NE Adams
Peoria, Illinois 61629
USA

4. If applicable, name and address of manufacturer's representative: Not Applicable

5. Maximum allowable intake depression: 3.7 kPa

6. Maximum allowable back pressure: 10 kPa

UK Approval Authority Vehicle Certification Agency 28-Feb-19

Job Number: USS357966

7. Restriction of use (if any): None

8. Emission levels – final test results with DF:

	NRSC	NRTC
CO (g/kWh)	2.44	N/A (Power Band H approval)
HC (g/kWh)	0.08	N/A (Power Band H approval)
NO_x (g/kWh)	2.94	N/A (Power Band H approval)
PM (g/kWh)	0.068	N/A (Power Band H approval)

9. Engine submitted for test on: As before

10. Technical service responsible for conducting the approval test: Vehicle Certification Agency

11. Date of test report issued by that service: As before

12. Number of test report issued by that service: As before

13. Site of approval mark on the engine: Engine valve cover – on the Engine Emissions Control Label, pressure sensitive adhesive polyester label

14. Place: BRISTOL

15. Date: 28 FEBRUARY 2019

16. Signature:

D LAWLOR
Chief Technical and Statutory Operations Officer

17. The following documents, bearing the approval number shown above, are annexed to this communication:

One copy of Annex 1A or Annex 1B to this Regulation completed and with drawings and diagrams referred to attached.

Any remarks: None

(1) Strike out what does not apply.

Vehicle Certification Agency
28-Feb-19

APPENDIX 1

Test results

1. Information concerning the conduct of the test[1]: As before

1.1. Reference fuel used for test

1.1.1. Cetane number: 54.6

1.1.2. Sulphur content: 0.02% by volume

1.1.3. Density: 835 kg/m^3

1.2. Lubricant

1.2.1. Make(s): Caterpillar

1.2.2. Type(s): DEO CH4 15W/40 CG/CH

(state percentage of oil mixture if lubricant and fuel are mixed): Not Applicable

1.3. Engine driven equipment (if applicable): Not Applicable

1.3.1 Enumeration and identifying details: Not Applicable

1.3.2 Power absorbed at indicated engine speeds (as specified by the manufacturer): Not Applicable

	Power P_{AE} (kW) absorbed at various engine speeds [a], taking into account Annex 7	
Equipment	*Intermediate (if applicable)*	*Rated*
Total:		

[a] *Shall not be greater than 10 per cent of the power measured during the test.*

UK Approval Authority | Vehicle Certification Agency
28-Feb-19

1.4 Engine **performance**

1.4.1 Engine **speeds:**

Idle: 700 min^{-1}

Intermediate: 1400 min^{-1}

Rated: 1800 min^{-1}

1.4.2 Engine **power** (2)

	Power setting (kW) at various engine speeds	
Condition	*Intermediate (if applicable)*	*Rated*
Maximum power measured on test (P_m) (kW) (a)	369.08	433.55
Total power absorbed by engine driven equipment as per paragraph 1.3.2 of this Appendix or Annex 7 (kW) (b)	0	0
Net engine power as specified in paragraph 2.1.41. (kW) (c)	369.08	433.55
c = a + b	369.08	433.55

2. Information concerning the conduct of the NRSC test:

2.1. Dynamometer setting (kW)

	Dynamometer setting (kW) at various engine speeds	
Per cent load	*Intermediate (if applicable)*	*Rated*
10 (if applicable)	N/A	43.35
25 (if applicable)	N/A	N/A
50	184.54	216.77
75	276.81	325.16
100	369.08	433.55

2.2. Emission results of the ~~ENGINE~~/PARENT ENGINE [3]

Deterioration factor (DF): CALCULATED/~~FIXED~~ [3]

Specify the DF values and the emission results in the following table [3]:

NRSC Test				
	CO	HC	NO_x	PM
DF mult/add [3]	0.27	0.0	0.0	0.006
Emissions:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)
Test result	2.17	0.08	2.94	0.062
Final test result with DF	2.44	0.08	2.94	0.068

Vehicle Certification Agency
28-Feb-19

2.3. Sampling system used for NRSC test:

2.3.1. Gaseous emissions[4]: Figure 2

2.3.2. PM[4]: Figure 14

2.3.2.1. Method[3]: SINGLE/~~MULTIPLE FILTER~~

3. Information concerning the conduct of the NRTC test[5]: Not Applicable

3.1 Emission results of the ENGINE/PARENT ENGINE[3]: Not Applicable

Deterioration factor (DF): CALCULATED/FIXED[3]: Not Applicable

Specify the DF values and the emission results in the following table[3]:

NRTC Test				
	CO	HC	NO_x	PM
DF mult/add [3]				
Emissions:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)
Cold start				
Emissions:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NOx (g/kWh)	PM (g/kWh)
Hot start w/o regeneration				
Hot start with regeneration [3]				
$K_{r,u}$ (mult/add) [3] $K_{r,d}$ (mult/add) [3]				
Weighted test results				
Final test result with DF				

Vehicle Certification Agency
28-Feb-19

3.2. Sampling system used for NRTC test:

Gaseous emissions[4]:

Particulates[4]:

Method[3]: SINGLE/MULTIPLE FILTER

(1) For the case of several parent engines, the following are to be indicated for each of them.

(2) Uncorrected power measured in accordance with paragraph 2.1.41.

(3) Delete as appropriate.

(4) Indicate figure numbers of system used as defined in Annex 4A, Appendix 4.

(5) In the case of several parent engines, each of them shall be indicated.

UK Approval Authority | Vehicle Certification Agency
28-Feb-19

5200

Vehicle Certification Agency

THE UNITED KINGDOM VEHICLE APPROVAL AUTHORITY

APPROVAL **NUMBER:** E11*96R03/00/H*2742*11

INFORMATION PACKAGE CONTENTS

INDEX REVISION NUMBER: 01

Conformity of Production (COP) Declaration	**COP Confirmed**	
Assessment Method	**ISO/TS Cert and Control Plans COP Audit**	
Date of Initial Clearance		**Pre 2013**
Date of Last Clearance	**Aug**	**2018**

Total number of sheets: 55 (Fifty five)

Reasons for Revision: See approval certificate

Revision Date
&
Office Stamp

UK Approval Authority | Vehicle Certification Agency
28-Feb-19

USS357966

5201

CATERPILLAR®

Caterpillar Inc.
P.O. Box 610
Mossville, Illinois 61552-0600

November 20, 2018

Mr. Chuck Gepper
VCA North America
47 Samaritan Avenue
Ashland, OH 44805

Subject: Addendum to Type Approval No. E11 96R-032742 H

Dear Mr. Gepper:

Caterpillar Inc. requests addendum ECE Regulation No. 96 (up to and including the 03 series of amendments) Type Approval No. E11 96R-032742 H, reference Engine Family designation CPXL15.2ESW. The complete rating documentation table shown on Appendix includes the following updates highlighted in bold italics:

- Addition of new rating, engine code 67.
- Addition of new manufacturing facility in Hosur, India (COP approved per attachment).
- Updated turbo charger part number for engine code 51.

The new ratings and part numbers were tested, and conform to the Stage IIIA standards for category H engines set forth in Section 5.2.1 of R96-03.

Please contact me if you have any questions regarding the enclosed information.

Sincerely,

Gregory D. Hoenert / CTV

Gregory D. Hoenert
Manager, Global Emissions Certification
Large Power Systems Division (AC 6146)
Caterpillar Inc.

Telephone: (309) 578-4868
Hoenert_Gregory_D@Cat.com

Enclosures

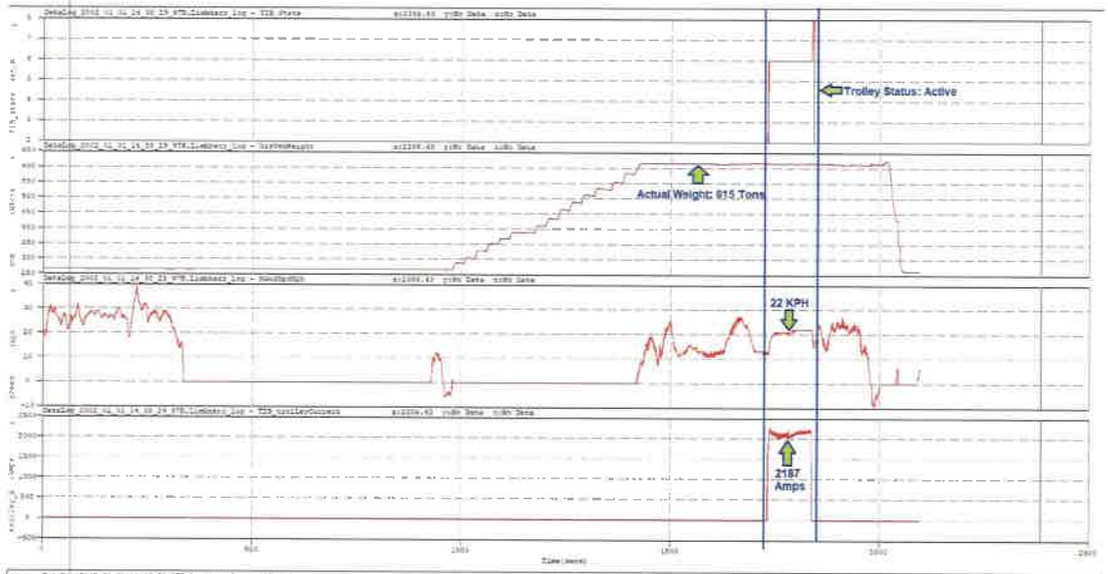
Vehicle Certification Agency
28-Feb-19

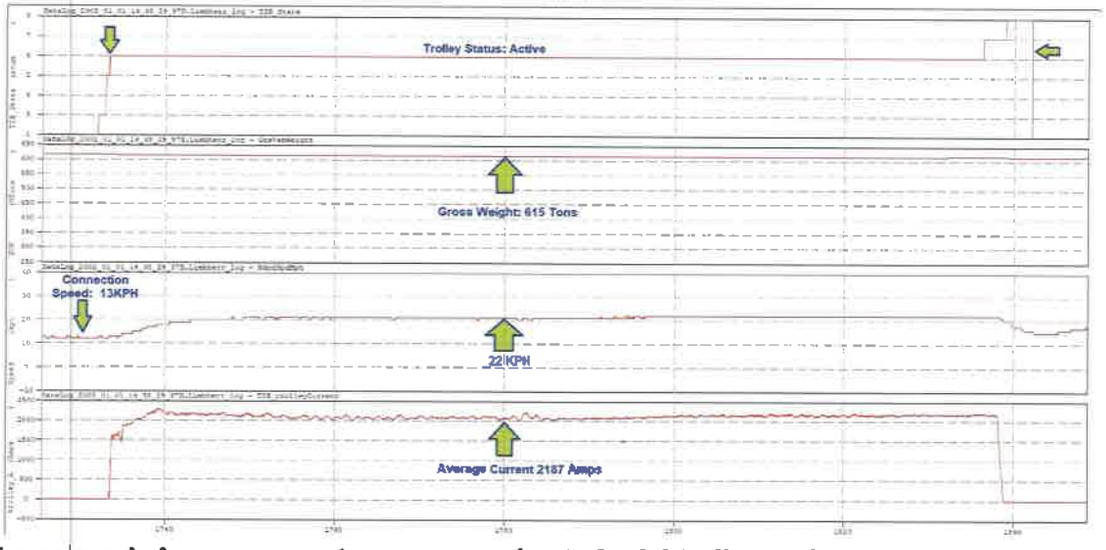
Confidential and In Confidence - All information and documents provided herein to the Vehicle Certification Agency are confidential and shall not be disclosed to any third party without the prior express written consent of Caterpillar.

5336

LIEBHERR

Condiciones del camión subiendo la rampa con sistema trolley:





La segunda imagen muestra en zoom el estado del trolley activo.

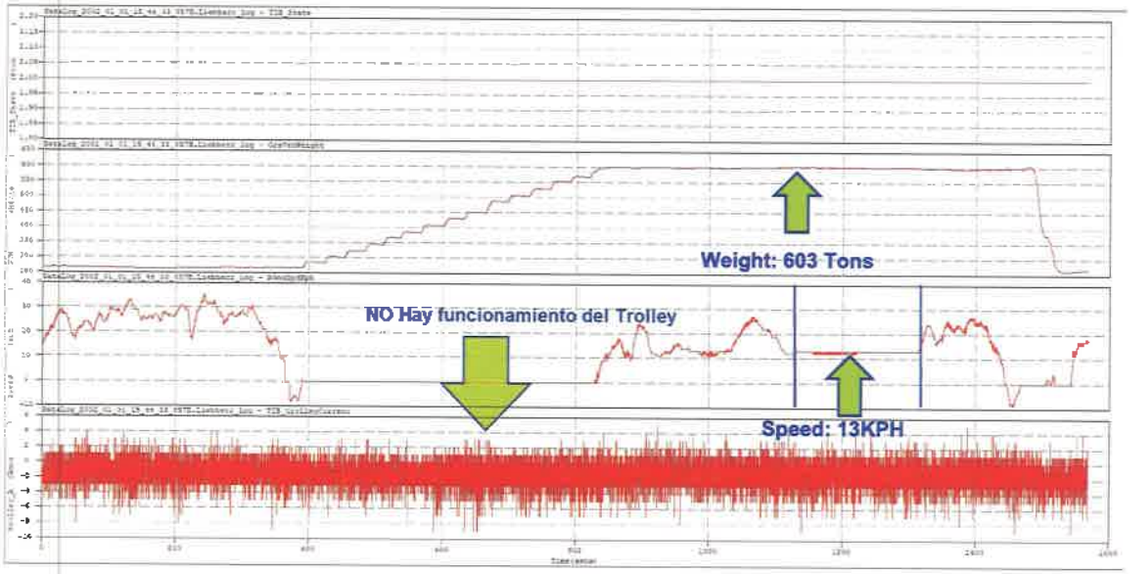
Carga del camión: 350 tonenalas.
Vel. sin trolley: 13 KPH
Vel. Con trolley: 22KPH

Liebherr Panamá
Panamá Pacífico
PanAmerica Corporate Center
Bodega 9080 – Local 7
Ciudad de Panamá - Panamá
Tel: +5072972500
www.liebherr.com

5337

LIEBHERR

Condiciones del camión subiendo la rampa sin sistema trolley:



Carga del camión: 338 tonenalas.
Vel. sin trolley: 13 KPH

Nota: cuando se descargó la data del camión la fecha del kontron se encontraba desprogramada.

Liebherr Panamá
Panamá Pacífico
PanAmerica Corporate Center
Bodega 9080 – Local 7
Ciudad de Panamá - Panamá
Tel: +5072972500
www.liebherr.com

5338

Anexo 4.D Informe de análisis de diésel utilizado por la flota minera

5339

PETROLERA NACIONAL S.A.
Plaza Marbella, Piso 7
Panamá
Panamá

A la Atención de : Ms. R. Rodriguez
Su referencia : TBC

Reporte de Análisis

Número de Reporte : **13201/00032407.2/L/22**
Objetivo Principal : MUESTREO Y PRUEBAS MENSUALES DE MINERA - ENERO 2022

Fecha de Muestreo : 2022-02-01
Lugar de Muestreo : Minera Panamá

Fecha del Reporte : 2022-02-04
Fecha de emisión : 2022-02-04
Muestra objetivo : MSA
Tipo de Muestra : Muestreo
Muestra presentada como: ULSD
Marcada : Punto de Despacho de MSA para análisis solamente.

Fecha Recibido : 2022-02-01
Fecha completado : 2022-02-03
Número de Muestra : 12739708

NOMBRE	METODO	UNIDAD	ESPECIFICACION Min	ESPECIFICACION Max	RESULTADO
Gravedad API a 60 °F	Q ASTM D 4052	°API	32.0		38.4
Densidad a 15 °C	Q ASTM D 4052	kg/m³			832.6
Contaminación Libre de Agua y Partículas	ASTM D 4176				
Clara y Brillante (procedimiento 1)		-		B&C	B&C
Prueba de Temperatura		°C			25
Color ASTM	Q ASTM D 1500	-		2.5	0.5
Agua y Sedimento	Q ASTM D 2709	vol %		0.05	<0.01
Punto de Inflamación(PM) procedimiento A	Q ASTM D 93	°C	60		60.0
Sulfuro (S)	Q ASTM D 5453	mg/kg		15	7.8
Contenido de cenizas	Q ASTM D 482	mass %		0.01	<0.010
Residuo de Micro Carbono (10% bot.)	Q ASTM D 4530 / D 86	mass %		0.30	<0.10
Corrosión de la Banda de Cobre(3 hrs/50 °C)	Q ASTM D 130	-		2	1 a
Viscosidad Cinemática a 40 °C	Q ASTM D 445	mm²/s	1.9	4.1	2.230
Indice de Cetano	Q ASTM D 976	-	45		49.0
Destilación	Q ASTM D 86				
10% Recobrado		°C		Reporte	194.3
50% Recobrado		°C		Reporte	250.0
90% Recobrado		°C	282	338	327.7
Punto de ebullición final		°C		Reporte	355.2
Residuo		vol %		2	1.6
Pérdida		vol %		2	0.9
Prueba de Lubricidad a 60 °C (Diámetro Cicatriz de desgaste)	ASTM D 6079	µm		520	450
Conductividad a 25 °C	Q ASTM D 2624	pS/m	25		194
Biodiesel	ASTM D 7371	vol %		0.1	<0.10
Conteo de Partículas	ISO 4406				
>= 4 microns		pop/1 mL			365.03
>= 6 microns		pop/1 mL			60.00
>= 14 microns		pop/1 mL			2.27

Todos los resultados de este informe se refieren a la(s) muestra(s) analizada(s) tal y como se han tomado o presentado como se especifica en este informe de análisis. En la evaluación de los resultados de las pruebas se aplican las incertidumbres, disponibles bajo petición. Todas las pruebas se realizan según la última versión de los métodos, a menos que se indique específicamente otra versión. Cuando está disponible y por razones de conveniencia, se ha comprobado la conformidad de la muestra ensayada con las especificaciones suministradas, sin aceptar ninguna responsabilidad. En caso de disputa o preocupación, nos remitimos a la interpretación de los resultados de las pruebas según lo definido en ASTM D3244, IP 367, ISO 4259 o GOST 33701. Este informe no podrá ser copiado ni reproducido parcialmente sin la autorización escrita del laboratorio

Core Laboratories **Panama, S.A., Ciudad del Saber, Edificio 228, Ciudad de Panama, Republica de** PanamaTel: **+507 3170575 Fax.: +507 3170572**
Sitio web: www.saybolt.com Correo: saybolt.Panama@corelab.com
***Todas** nuestras actividades se llevan a cabo bajo los términos y condiciones de **Saybolt**, disponibles en* *www.corelab.com/saybolt/terms-conditions*

Fecha de Impresión: 2022-02-04
14:30

5340

PETROLERA NACIONAL S.A.
Plaza Marbella, Piso 7
Panama
Panama

Saybolt
A CORE LABORATORIES COMPANY

Atención de : Ms. R. Rodriguez
Su referencia : TBC

Reporte de Análisis

Numero de Reporte	: 13201/00032407.2/L/22	Fecha de muestreo	: 2022-02-01
Objetivo Principal	: MUESTREO Y PRUEBAS MENSUALES DE MINERA ENERO 2022	Lugar de muestreo	: Minera Panamá
Fecha de Reporte	: 2022-02-04	Fecha recibida	: 2022-02-01
Fecha de Emisión	: 2022-02-04	Fecha completada	: 2022-02-04
Objeto de la muestra	: MSA	Número de Muestra	: 12739708
Tipo de muestra	: Muestreo		
Muestra presentada como	: ULSD		
Marcada	: Punto de Despacho de MSA para análisis solamente		

NOMBRE	METODO	UNID	ESPEC Min	ESPEC Max	RESULTADO
Codigo Contaminante		-			16/13/8

Comentarios de Laboratorio:
Q: Acreditación CNA LE-002 es aplicable para las pruebas seguidas por una Q

Firmado por : Evemer de Jimenez – Gerente de Laboratorio Emitido por: Core Laboratories Panama, S.A.
Lugar y fecha de emisión: Ciudad de Panama - 2022-02-04

Todos los resultados de este informe se refieren a la(s) muestra(s) analizada(s) tal y como se han tomado o presentado como se especifica en este informe de análisis. En la evaluación de los resultados de las pruebas se aplican las incertidumbres, disponibles bajo petición. Todas las pruebas se realizan según la última versión de los métodos, a menos que se indique **especificamente** otra versión. Cuando está disponible y por razones de conveniencia, se ha comprobado la conformidad de la muestra ensayada con las especificaciones suministradas, sin **aceptar ninguna** responsabilidad. En caso de disputa o preocupación, nos remitimos a la interpretación de los resultados de las pruebas según lo definido en ASTM D3244, IP 367, ISO 4259 **o GOST 33701.** Este informe no podrá ser copiado ni reproducido parcialmente sin la autorización escrita del laboratorio

Core Laboratories **Panama, S.A., Ciudad del Saber, Edificio 228, Ciudad de Panama, Republica de** PanamaTel: **+507 3170575 Fax.: +507 3170572**
Sitio web: www.saybolt.com Correo: saybolt.Panama@corelab.com
***Todas** nuestras actividades se llevan a cabo bajo los términos y condiciones de **Saybolt, disponibles en** www.corelab.com/saybolt/terms-conditions*

Fecha de Impresión: 2022-02-04
14:30

5341

Anexo 4.E Mantenimiento de flota

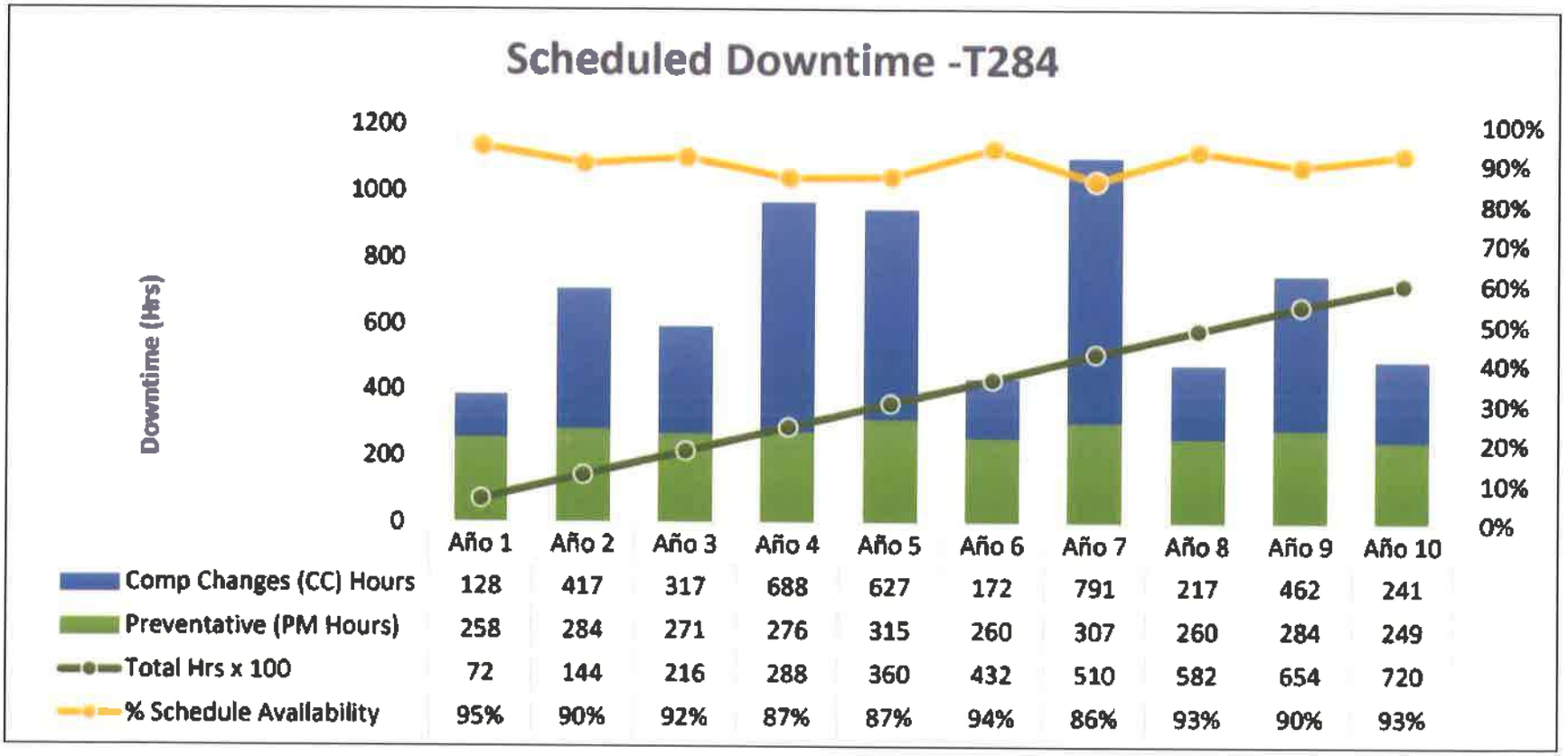
Estrategias de Mantenimiento – Camiones T284 Liebherr 400 T

Tarea	Frecuencia	Duración	Tipo	Responsabilidad	Estrategia
Inspección Diaria	Diaria	15 Minutos	Mantenimiento Planeado	Mantenimiento	Oportunidad
Inspección de Servicio	Cuatro Semanas	04 Horas	Mantenimiento Planeado	Mantenimiento	Inspección Planificada
Lavado de Equipo	Cuatro Semanas	02 Horas	Mantenimiento Planeado	Operaciones	Directamente antes de ingresar a PM.
Servicio de Mantenimiento Programado (08 Pasos en 30 dias cada uno)	Cuatro Semanas	14 Horas	Mantenimiento Planeado	Mantenimiento	Servicio Planificado
Reparación General Programada	Cuatro Semanas	6 Horas	Mantenimiento Planeado	Mantenimiento	Servicio Planificado
Servicio de Sistema Contraincendios Semestral	Seis Meses	12 Horas	Mantenimiento Planeado	Mantenimiento	Servicio Planificado
Servicio de Sistema Contraincendios Anual	01 Año	12 Horas	Mantenimiento Planeado	Mantenimiento	Servicio Planificado
Gestión de Llantas	02 Meses	12 Horas	Mantenimiento Planeado	Proveedor Kaltire	Servicio Planificado
Reparación y Gestión de Tolvas	03 Meses	24 Horas	Mantenimiento Planeado	Mantenimiento	Monitoreo Basado en Condición
Overhaul 12,000 Horas	12,000 Horas	281 Horas	Cambio de Componentes Mayores	Mantenimiento	Cambio de Repuestos Mayores
Overhaul 18,000 Horas	18,000 Horas	177 Horas	Cambio de Componentes Mayores	Mantenimiento	Cambio de Repuestos Mayores
Overhaul 24,000 Horas	24,000 Horas	350 Horas	Cambio de Componentes Mayores	Mantenimiento	Cambio de Repuestos Mayores
Overhaul 30,000 Horas	30,000 Horas	164 Horas	Cambio de Componentes Mayores	Mantenimiento	Cambio de Repuestos Mayores
Overhaul 36,000 Horas	36,000 Horas	409 Horas	Cambio de Componentes Mayores	Mantenimiento	Cambio de Repuestos Mayores
Gestión de Trolley	04 Semanas	04 Horas	Mantenimiento Planeado	Mantenimiento	Servicio Planificado.

FIRST QUANTUM MINERALS LTD
Cobre Panamá

Estrategias de Mantenimiento – Camiones T284 Liebherr 400 T

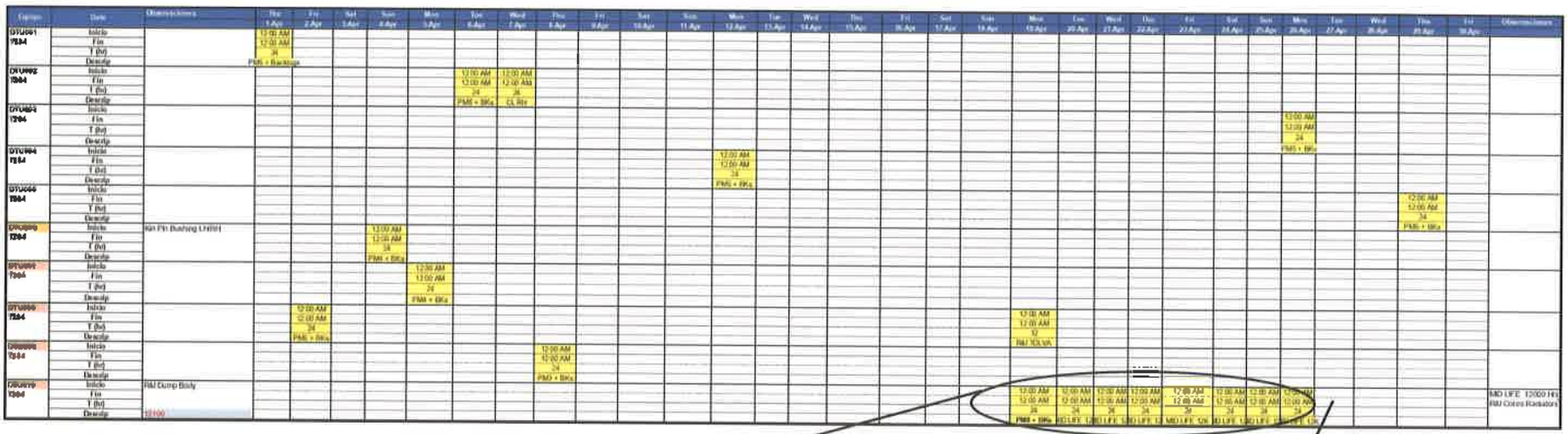
Disponibilidad Proyectada, Estrategias Preventiva, Predictiva en la vida del Activo 72,000 Hrs. – T284 Trucks

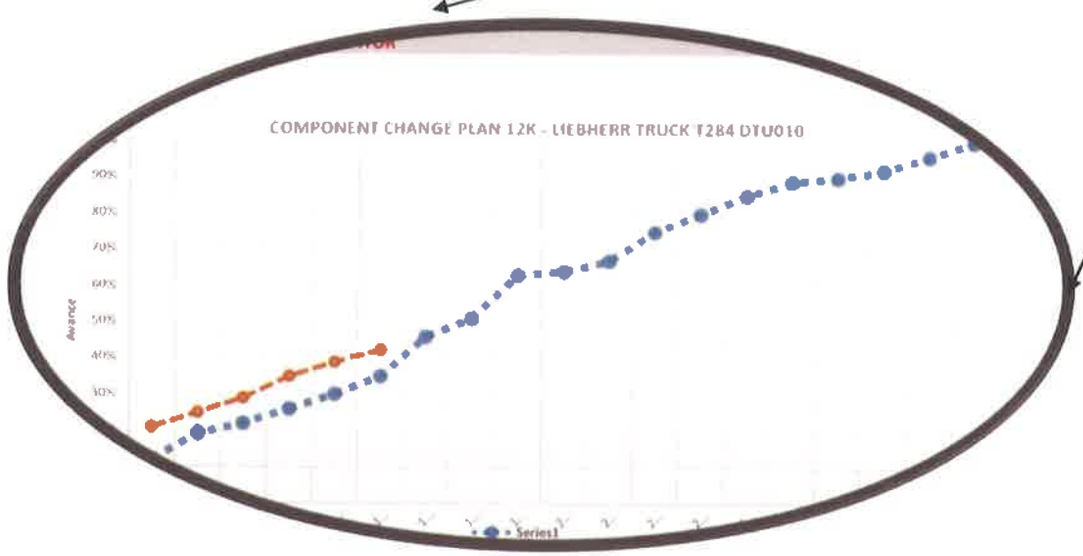


	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Comp Changes (CC) Hours	128	417	317	688	627	172	791	217	462	241
Preventative (PM Hours)	258	284	271	276	315	260	307	260	284	249
Total Hrs x 100	72	144	216	288	360	432	510	582	654	720
% Schedule Availability	95%	90%	92%	87%	87%	94%	86%	93%	90%	93%

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.
Cobre Panamá

Ramificación Estrategias Preventivas, Predictivas en Planes de +12 Semanas en el Futuro – t284 Flota.

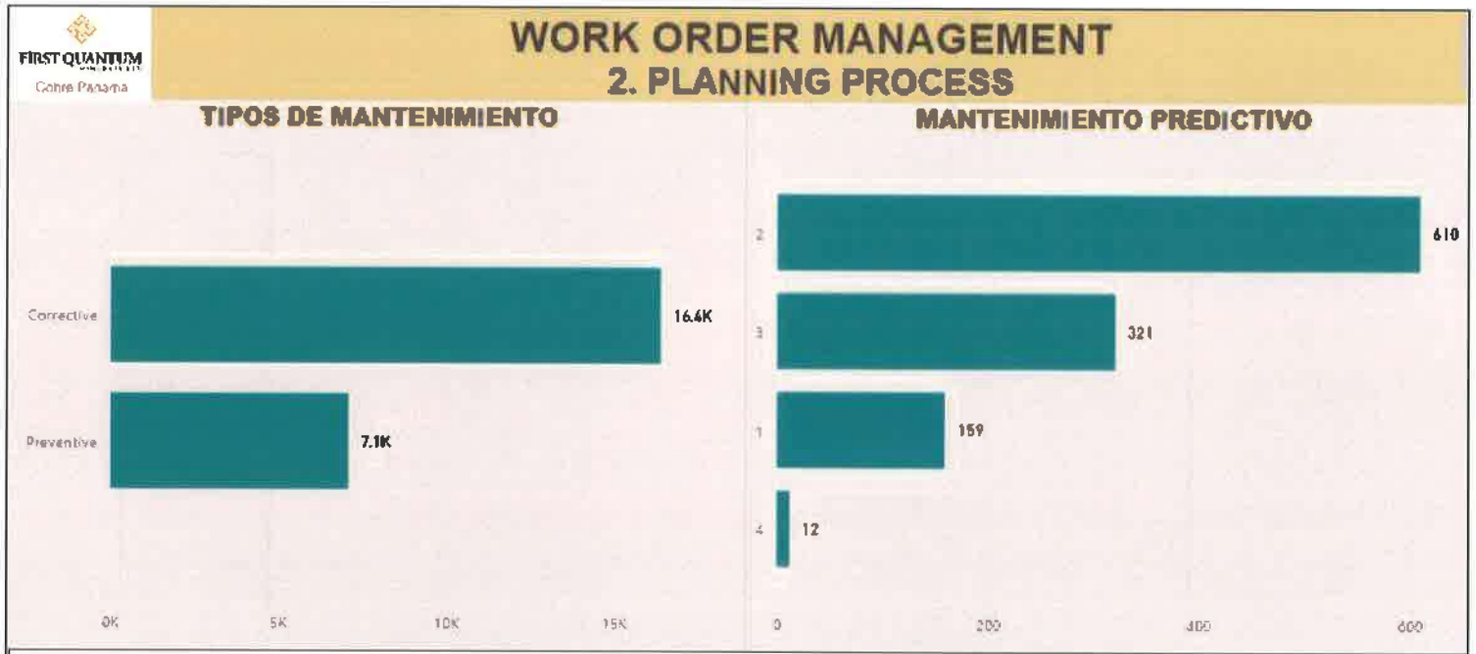




5344

FIRST QUANTUM MINERALS LTD
Cobre Panamá

RESUMEN DE ORDENES DE TRABAJO POR TIPO Y POR MODELOS AÑO 2020



ORDENES DE TRABAJO MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO

Year	2020				2021			Total
WorkOrder Type	Qtr 2	Qtr 3	Qtr 4	Total	Qtr 1	Qtr 2	Total	
Corrective	570	3213	5235	9018	5868	2550	8418	17436
Preventive	190	1215	2240	3645	2497	1012	3509	7154
Total	760	4428	7475	12663	8365	3562	11927	24590

ORDENES DE TRABAJO MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Year	2020				2021			Total
WorkOrder Type	Qtr 2	Qtr 3	Qtr 4	Total	Qtr 1	Qtr 2	Total	
Corrective	63	300	242	605	272	168	440	1045
Total	64	304	267	635	287	180	467	1102

59345

FIRST QUANTUM MINERALS LTD
Cobre Panamá

GESTION DE FORWARDLOGS ORDENES DE TRABAJO ANO 2021

FIRST QUANTUM MINERALS LTD
Cobre Panamá

WORK ORDER MANAGEMENT
2. PLANNING PROCESS

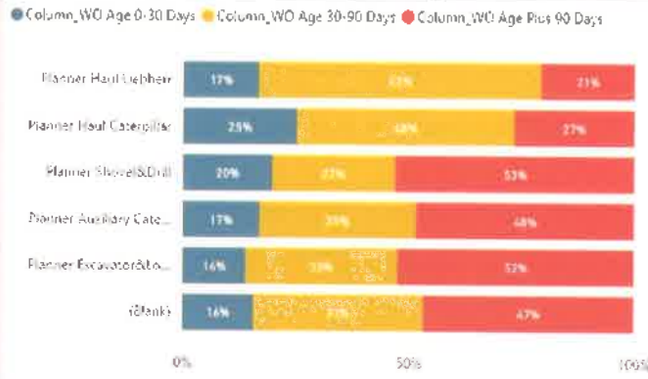
V2.2020
Approved

Agin WO(Corrective) Priority 2,3,4 by Business Unit

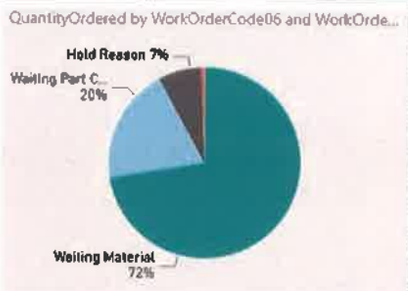
1006
WO age >90days

1204
WO age 30-90days

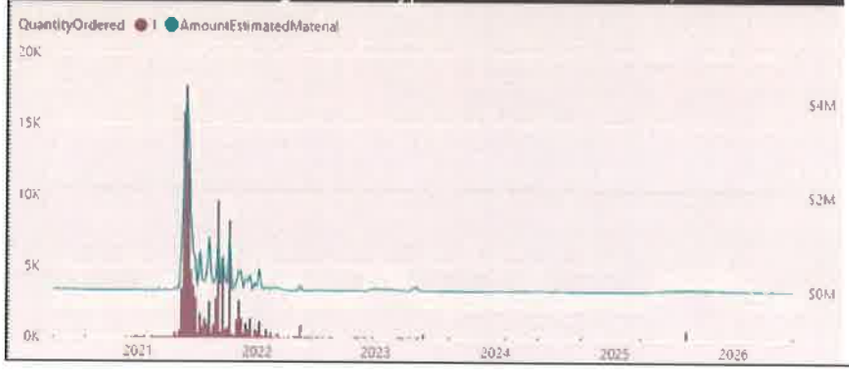
498
WO age 0-30days



Qty WO in Planning (MD,MC)	%WO In planning (MC,MD)	Days Average
2,708	74% !	96 !
	Goal: 60% (-22.78%)	Goal: 20



Forwardlog Total WOtype (Preventive&Corrective)

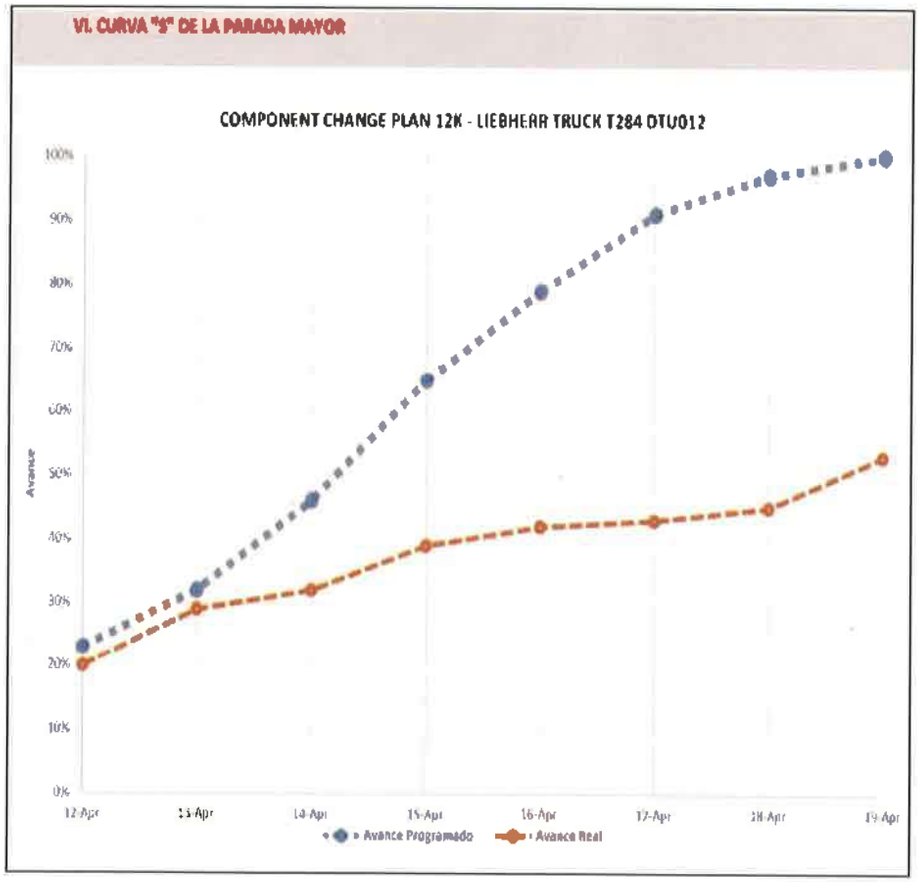


Year	2020		2021					2022					2023	
Planner	Qtr 4	Total	Qtr 1	Qtr 2	Qtr 3	Qtr 4	Total	Qtr 1	Qtr 2	Qtr 3	Qtr 4	Total	Qtr 1	Qtr
			3	46	16	2	69							
Planner Auxiliary Caterpillar			1	251	46	20	318	8	2	2		12		
Planner Excavator&Loader				126	93	26	245	2	5			7		
Planner Haul Caterpillar	1	1		93	562	594	1249	18	33	2	1	54	6	
Planner Haul Liebherr				574	314	239	927	160	5	1	12	178		
Planner Shovel&Drill				151	127	52	330	4	3	3	1	11		
Total	1	1	4	1041	1160	933	3138	192	48	8	14	262	6	

FIRST QUANTUM MINERALS LTD
Cobre Panamá

CONTROL DE PROYECTOS, OVERHAULS – MANTENIMIENTO EQUIPO MOVIL

VI. CURVA "S" DE LA PARADA MAYOR



CURVA S, PROYECTO DE MID LIFE

FIRST QUANTUM MINERALS LTD
Cobre Panamá

COMPONENT CHANGE PLAN 12K

Liebherr Truck T284 - DTU012

Fecha: Monday, April 19, 2021

I. DATOS DE LA PARADA MAYOR - LIEBHERR TRUCK T284 -DTU012

COMPONENT CHANGE PLAN 12K Liebherr Truck T284 - DTU012	
Fecha de inicio programado	Mon 12/04/2021 7:00 AM
Fecha de término programado	Mon 19/04/21 3:00 PM
Duración programada	176 HORAS
Fecha de inicio real	Mon 12/04/2021 2:00 PM
% de avance programado	100%
% de avance real	59%
Días trabajados	9

II. SEGURIDAD:

2.1 Reporte de incidentes / accidentes: Ninguno
2.2 Charla de seguridad: Observaciones de seguridad
2.3 Observador de seguridad: Mantener Areas limpias y ordenadas.
Acción correctiva, se realiza ordenamientos antes y despues de iniciar los trabajos.

III. ACTIVIDADES EJECUTADAS & PENDIENTES:

Tareas ejecutadas:

3.1 Reparacion total de Pantografo.
3.2 R&I Cores de Radiador total.
3.3 CSI Power Supply.
3.4 R&I Orbitrol & Universal joint.
3.5 R&I Hose Brake/ Steering System.

Tareas pendientes:

3.6 CSI Rear Caliper.
3.7 Calibracion de bombas hidraulicas.
3.8 Cambio de aceite hidraulico de direccion y frenos.
3.9 R&I Lower Kingin Bush RH/LH.

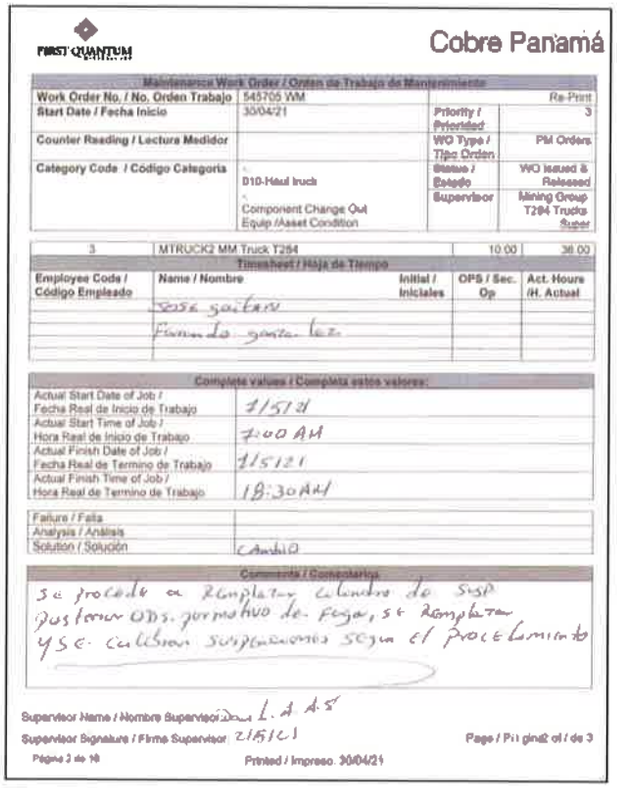
IV. DEMORAS

4.1 Demora en uso de manlift compartido en tareas en ejecucion. 1:30 horas.
4.2 Mano de obra incompleta.

REPORTE DIARIO DE PROYECTO MID LIFE T284

FIRST QUANTUM MINERALS LTD
Cobre Panamá

EJEMPLOS DE ORDENES DE TRABAJO PREVENTIVAS ESTRATEGIA, PREDICTIVAS Y CORRECTIVAS.



FIRST QUANTUM MINERALS LTD — Cobre Panamá

Maintenance Work Order / Orden de Trabajo de Mantenimiento

Work Order No. / No. Orden Trabajo	545705 WM		Re-Print
Start Date / Fecha Inicio	30/04/21	Priority / Prioridad	3
Counter Reading / Lectura Medidor		WO Type / Tipo Orden	PM Orders
Category Code / Código Categoría	D10-Haul truck Component Change Out Equip./Asset Condition	Status / Estado	WO Issued & Released
		Supervisor	Mining Group T284 Trucks Super

3	MTRUCK2 MM Truck T284	10.00	36.00

Timesheet / Hoja de Tiempo

Employee Code / Código Empleado	Name / Nombre	Initial / Iniciales	OPS / Sec. Op	Act. Hours /H. Actual
	Jose gaitan			
	Fernando gonzalez			

Complete values / Completa estos valores:

Actual Start Date of Job / Fecha Real de Inicio de Trabajo	7/5/21
Actual Start Time of Job / Hora Real de Inicio de Trabajo	7:00 AM
Actual Finish Date of Job / Fecha Real de Termino de Trabajo	7/5/21
Actual Finish Time of Job / Hora Real de Termino de Trabajo	18:30 AM
Failure / Falla	
Analysis / Análisis	
Solution / Solución	Cambio

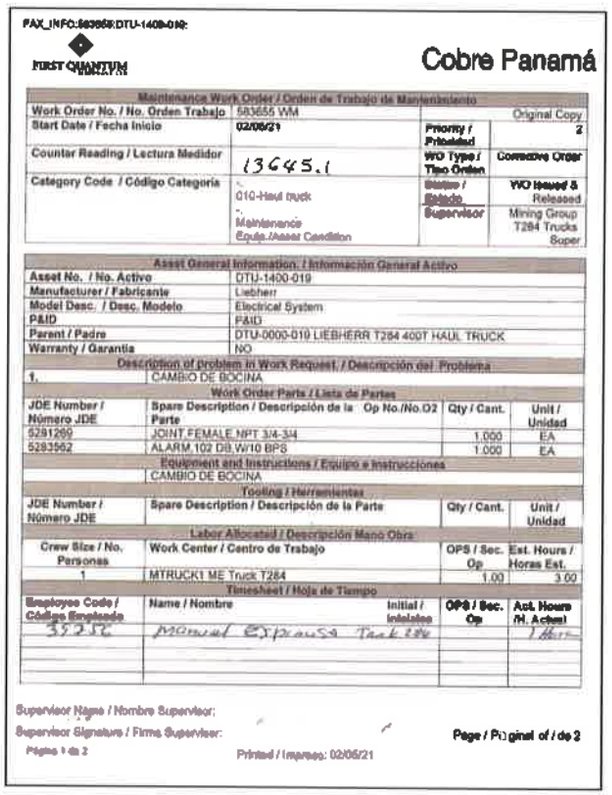
Comments / Comentarios

Se procede a Reemplazar cilindro de SUSP Posterior DDS. por motivo de Fuga, se Reemplazan y se calibran suspensiones segun el procedimiento

Supervisor Name / Nombre Supervisor: L. A. A.S
Supervisor Signature / Firma Supervisor: [signature]

Página 2 de 10 — Printed / Impreso: 30/04/21 — Page / Página 2 of / de 3

ORDEN TRABAJO PREVENTIVA ESTRATEGICA CAMION ULTRACLASS



FAX_INFO:583655;DTU-1400-010;

FIRST QUANTUM MINERALS LTD — Cobre Panamá

Maintenance Work Order / Orden de Trabajo de Mantenimiento

Work Order No. / No. Orden Trabajo	583655 WM		Original Copy
Start Date / Fecha Inicio	02/05/21	Priority / Prioridad	2
Counter Reading / Lectura Medidor	13645.1	WO Type / Tipo Orden	Corrective Order
Category Code / Código Categoría	D10-Haul truck Maintenance Equip./Asset Condition	Status / Estado	WO Issued & Released
		Supervisor	Mining Group T284 Trucks Super

Asset General Information. / Información General Activo

Asset No. / No. Activo	DTU-1400-019
Manufacturer / Fabricante	Liebherr
Model Desc. / Desc. Modelo	Electrical System
P&ID	P&ID
Parent / Padre	DTU-0000-010 LIEBHERR T284 400T HAUL TRUCK
Warranty / Garantía	NO

Description of problem in Work Request. / Descripción del Problema

1. CAMBIO DE BOCINA

Work Order Parts / Lista de Partes

JDE Number / Número JDE	Spare Description / Descripción de la Parte	Op No./No.O2	Qty / Cant.	Unit / Unidad
5281269	JOINT,FEMALE,NPT 3/4-3/4		1.000	EA
5283562	ALARM,102 DB,W/10 BPS		1.000	EA

Equipment and Instructions / Equipo e Instrucciones

CAMBIO DE BOCINA

Tooling / Herramientas

JDE Number / Número JDE	Spare Description / Descripción de la Parte	Qty / Cant.	Unit / Unidad

Labor Allocated / Descripción Mano Obra

Crew Size / No. Personas	Work Center / Centro de Trabajo	OPS / Sec. Op	Est. Hours / Horas Est.
1	MTRUCK1 ME Truck T284	1.00	3.00

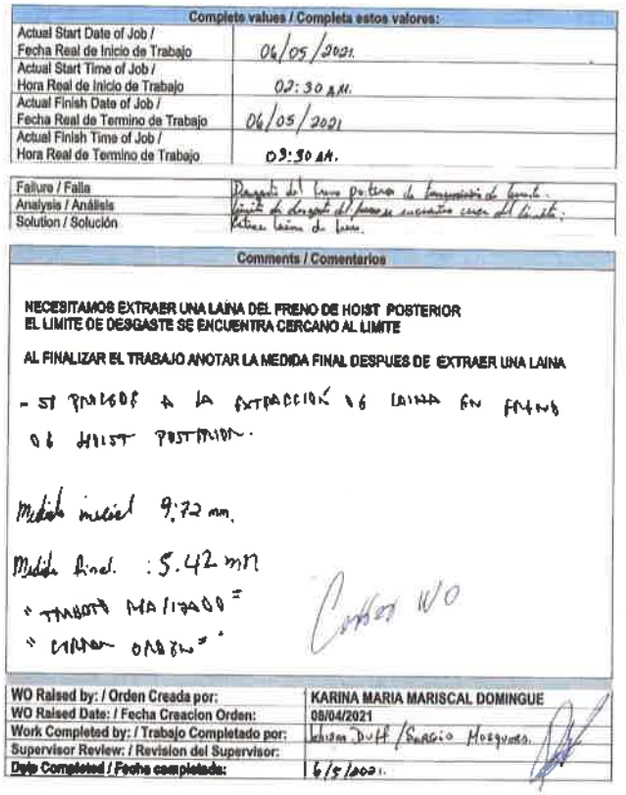
Timesheet / Hoja de Tiempo

Employee Code / Código Empleado	Name / Nombre	Initial / Iniciales	OPS / Sec. Op	Act. Hours /H. Actual
35236	Manuel Espinosa Tech T284			7 Hours

Supervisor Name / Nombre Supervisor:
Supervisor Signature / Firma Supervisor:

Página 1 de 2 — Printed / Impreso: 02/05/21 — Page / Página 1 of / de 2

ORDEN DE TRABAJO CORRECTIVO PLANEADO CAMION ULTRACLASS



Complete values / Completa estos valores:

Actual Start Date of Job / Fecha Real de Inicio de Trabajo	06/05/2021.
Actual Start Time of Job / Hora Real de Inicio de Trabajo	02:30 AM.
Actual Finish Date of Job / Fecha Real de Termino de Trabajo	06/05/2021
Actual Finish Time of Job / Hora Real de Termino de Trabajo	09:30 AM.
Failure / Falla	Desgaste del cono posterior de suspensión del lado izquierdo.
Analysis / Análisis	Limite de desgaste del cono se encuentra cerca del limite.
Solution / Solución	Retirar laina de cono.

Comments / Comentarios

NECESITAMOS EXTRAER UNA LAINA DEL FRENO DE HOIST POSTERIOR
EL LIMITE DE DESGASTE SE ENCUENTRA CERCANO AL LIMITE

AL FINALIZAR EL TRABAJO ANOTAR LA MEDIDA FINAL DESPUES DE EXTRAER UNA LAINA

- SE PROCEDE A LA EXTRACCION DE LAINA EN FRENO DE HOIST POSTERIOR.

Medida inicial 9.72 mm.
Medida final : 5.42 mm
* TRABAJO MAL REALIZADO =
* MANO OBRA =

Cerrar WO

WO Raised by: / Orden Creada por:	KARINA MARIA MARISCAL DOMINGUE
WO Raised Date: / Fecha Creacion Orden:	06/04/2021
Work Completed by: / Trabajo Completado por:	Edwin Duff / Ignacio Hoeguera.
Supervisor Review: / Revision del Supervisor:	
Date Completed / Fecha completada:	6/5/2021.

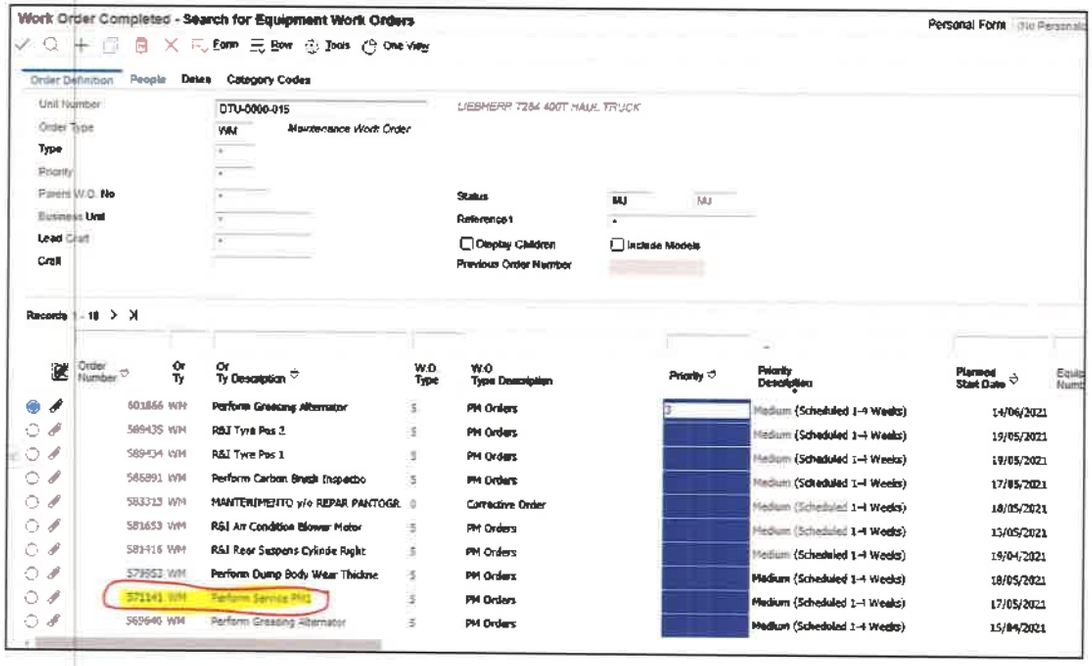
ORDEN DE TRABAJO PREDICTIVA PALA ELECTRICA

5348

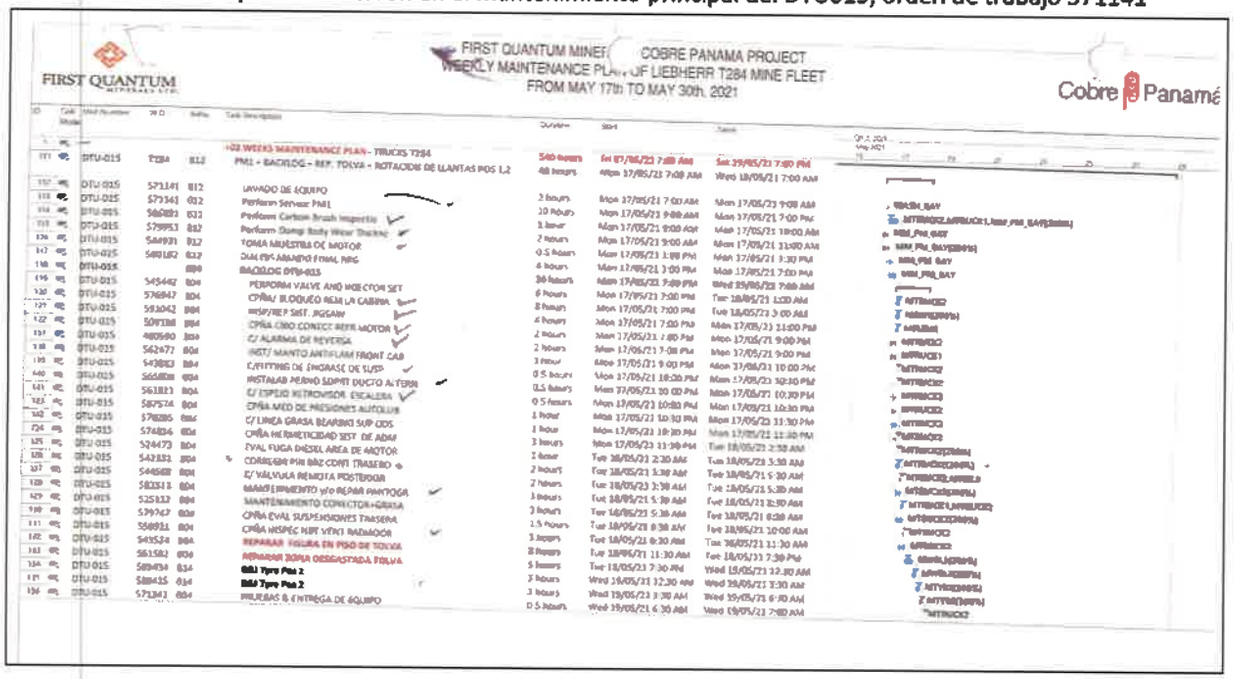
53449

EVIDENCIA DE MANTENIMIENTO Y REPARACION DE FLOTA VEHICULAR CAMION ULTRA CLASS T284

1. Evidencia de los mantenimientos realizados al camión DTU025, resaltado en amarillo la tarea del mantenimiento principal realizado en Mayo-2021.



2. Detalle de las tareas que se realizaron en el mantenimiento principal del DTU015, orden de trabajo 571141



5350

3. Registro de cartilla de mantenimiento firmada por el supervisor evidenciando que se hizo los trabajos de mantenimiento.

FIRST QUANTUM MINERALS LTD

Cobre Panamé

Maintenance Work Order / Orden de Trabajo de Mantenimiento

Work Order No. / No. Orden Trabajo	571141 WM		Re-Print
Start Date / Fecha Inicio	17/05/21	Priority / Prioridad	3
Counter Reading / Lectura Medidor	13776.7	WO Type / Tipo Orden	PM Orders
Category Code / Código Categoría	010-Haul truck Maintenance Equip./Asset Condition	Status / Estado	WO Issued & Released
DTU015		Supervisor	CAB

Asset General Information / Información General Activo

Asset No. / No. Activo	DTU-0000-015
Manufacturer / Fabricante	Liebherr
Model Desc. / Desc. Modelo	LIEBHERR T284 400T HAUL TRUCK
P&ID	P&ID
Parent / Padre	DTU HAUL TRUCKS
Warranty / Garantía	NO

Description of problem in Work Request / Descripción del Problema

1. Perform Service PM1

Work Order Parts / Lista de Partes

JDE Number / Número JDE	Spare Description / Descripción de la Parte	Op No./No.O2	Qty / Cant.	Unit / Unidad
5115079	BOTTLE AS-FLUID SAMPLING		9.000	EA
5185945	SOS BOTTLE LABEL		9.000	EA
5297805	KIT PM 500 HR ENG. LIEB T284		1.000	EA
5287802	KIT PM 500 HR LIEB T284		1.000	EA
5283332	FILTER ELEMENT,PRIMARY		4.000	EA
5306878	FILTER,FAN,LITRONIC		1.000	EA

Equipment and Instructions / Equipo e Instrucciones

Perform Service PM1
Perform Service PM1

Tooling / Herramientas

JDE Number / Número JDE	Spare Description / Descripción de la Parte	Qty / Cant.	Unit / Unidad

Labor Allocated / Descripción Mano Obra

Crew Size / No. Personas	Work Center / Centro de Trabajo	OPS / Sec. Op	Est. Hours / Horas Est.
3	MTRUCK2 MM Truck T284	10.00	24.00
1	MTRUCK1 ME Truck T284	20.00	3.00
1	MWEL3 Welder	30.00	4.00

Supervisor Name / Nombre Supervisor: Alexis Guerra

Supervisor Signature / Firma Supervisor:

Page / Página 36 of / de 67

Printed / Impreso: 18/05/21

4. Detalle de algunos trabajos ejecutados

FIRST QUANTUM MINERALS LTD
Cobre Panamá

Liebherr T284

PM1 Mechanical Service

ID EQUIPO	Orden de trabajo No.
DTU015	571141
Horómetro	**Fecha del servicio**
	18-Mayo-21

Lista de herramientas

- PM Kit
- Caja de herramientas
- Papel Absorbente

Lista de repuestos

- PM Kit
-
-

Documentos relacionados

•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•
•	•

Codificación de Tarea/ Descripción	Código de la tarea
Completado, sin problemas encontrados	A
Completado, Problemas corregidos	B
Completado, los problemas anotados, necesita reparaciones	C
Problemas, como resultado, el activo no se puede reparar	R
En blanco si el trabajo está incompleto Se debe justificar por escrito por qué razón no se hizo	(déjalo en blanco)

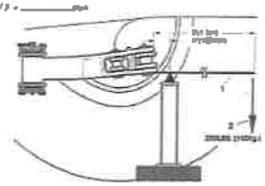
Nombre	Anote el nombre	Inicial	Anote el nombre	Inicial	Nombre Supervisor
Mantenedor	1 Antony Day	AD	6 Stephanie C.	SC	Nombre: Alexis Guerra
Mantenedor	2 Usaine Chong	USCH	7		Firma: CAB
Mantenedor	3 Alexis Guerra	AG	8		Fecha: 18/5/2021
Mantenedor	4 ANGEL CABALLERO	AC	9		
Mantenedor	5 Omar Aguilar	OG	10		

Page 1 of 21

Versión 23 - 02/03/2021

5351

No.	Descripción de la tarea Task Description	Código A,B,C,N	Iniciales
43	Mida y registre la precarga de todos los acumuladores. Presión especificada de precarga 117 Bar (1700 PSI). Referirse al procedimiento LME-40-07-00 Acumulador de suministro trasero 1800 PSI Acumulador de suministro delantero 1800 PSI Acumulador piloto delantero 1300 PSI Acumulador piloto trasero 1800 PSI Acumulador de descarga 1800 PSI Acumulador de dirección 1800 PSI *Measure and record the pre-charge for all accumulators. Specified pre-charge pressure 117 Bar (1700 PSI). Refer to procedure LME-40-07-00* *Rear supply accumulator ..... PSI* *Front supply accumulator ..... PSI* *Front pilot accumulator ..... PSI* *Rear pilot accumulator ..... PSI* *Unloader accumulator ..... PSI* *Steering accumulator ..... PSI*	A	JCH SC
44	Inspeccionar los acumuladores de frenos por daños y pérdidas. - Acumulador de suministro trasero - Acumulador de suministro delantero - Acumulador piloto delantero - Acumulador piloto trasero - Acumulador de descarga - Acumulador de dirección *Inspect the accumulators for damage and leaks* *- Rear supply accumulator* *- Front supply accumulator* *- Front pilot accumulator* *- Rear pilot accumulator* *- Unloader accumulator* *- Steering accumulator*	A	JCH SC
45	Inspeccione por posibles roces, en líneas de los acumuladores, elimine y/o re ubique si es necesario. *Inspect for possible friction, in accumulator lines, remove and / or relocate if necessary.*	A	JCh
46	Revisar tapas de mandos finales por fugas y seguridad. - Trasero derecho - Trasero izquierdo *Check final drive covers for leaks and security.* *- Left rear* *- Right rear*	A	JCH
47	Revise los descansos de goma del chasis en busca de desgaste, contacto con la tolva y asentamiento en los descansos, corrija si es necesario. *Check body pads for wear, body contact/sitting on pads and correct shimming.*	A	JCH SC
48	Verifique los botaguelas y los montajes en busca de daños, alineación y espacio libre a los neumáticos. Si este mantenimiento excesivo genera una orden de trabajo para reparar. *Check rock ejectors and mounts for damage, alignment and clearance to tyres and body. If excessive movement raise work order to repair.*	A	JCH SC
49	Verifique los neumáticos por burbujas o cortes en las paredes laterales y daño en la banda de rodadura. - Pos 1 - Pos 2 - Pos 3 - Pos 4 - Pos 5 - Pos 6 *Check tyres for sidewall bubbles, sidewall cuts and tread damage.* *- Pos 1 - Pos 2* *- Pos 3 - Pos 4* *- Pos 5 - Pos 6*	A	JCH SC
50	Observe estado y condición de válvulas de llenado, barras y otros elementos, de los accesorios. *Observe the condition and condition of filling valves, rods and other elements of the axes.*	A	JCH SC

No.	Descripción de la tarea Task Description	Código A,B,C,N	Iniciales
103	Inspeccione el Kingpin de dirección izquierda y derecha para ver la clavijilla. Verifique lo siguiente. - Pernos superiores e inferiores del eje - Grasa suficiente - Indicación de desgaste *Inspect both left and right kingpins for condition. Visually check the following.* *- Kingpin top and bottom bolts* *- Sufficient grease* *- Indication of wear* Juego DS.	C	JCH/SC
104	Inspeccione los sujetadores del ensamblaje de la dirección por seguridad, daños y sujetadores faltidos. Estos son sujetadores críticos, cualquier defecto identificado debe ser rectificado. Consulte el procedimiento LME-30-07-00 para obtener detalles y acciones correctivas. *Inspect steering assembly fasteners for security, damage and failed fasteners.* *These are critical fasteners, any defects identified must be rectified.* *Refer to procedure LME-30-07-00 for details and corrective actions.*	A	JCH/SC
107	Inspeccione el sector del triangulo de dirección por roces y daños en las manguetas del sistema de dirección. *Inspect the steering triangle sector for friction and damage to the steering system hoses.*	A	JCH/SC
108	Revisar la condición y salpicadas en los amortiguadores de barra en la dirección. *Check steering stop bars for integrity and condition.*	A	JCH/SC
109	Control de desgaste del balancín axolar. Verifica desgaste y juego. Si se encuentra un movimiento excesivo, mida y registre el desgaste del pivote frontal de dirección. Siga el procedimiento LME-30-04-00. Si el movimiento registrado es mayor a 5 mm (0.2 "), el bujo necesita reemplazo. Mediciones X1 0.46 mm X2 0.49 mm X3 0.42 mm X Promedio = (X1 + X2 + X3) / 3 = 1.36 mm *Check for Wear and Play. If excessive movement is found measure and record steering idler arm wear. Refer procedure LME-30-04-00.* *If average movement is greater than 5mm (0.2") the bearing needs replacement.* Mediciones X1 _____ mm X2 _____ mm X3 _____ mm *Average = (X1 + X2 + X3) / 3 = _____ mm* 	A	AP 06

5352

EVIDENCIA DE MANTENIMIENTO Y REPARACION DE FLOTA VEHICULAR FLOTA AUXILIAR CAT D11T

1. Evidencia de los mantenimientos realizados al tractor de oruga DZT101, resaltado en amarillo la tarea del mantenimiento principal realizado en Mayo-2021.

Work Order Completed - Search for Equipment Work Orders

Personal Form: (No Personalization) Layout: (No Layo

Form Row Icon One View

Order Definition | People | Dates | Category Codes

Unit Number: DZT-0000-101 CATERPILLAR D11T

Order Type: WM Maintenance Work Order

Type:

Priority:

Parent W O No:

Business Unit:

Lead Craft:

Craft:

Status: MJ MJ

Reference:

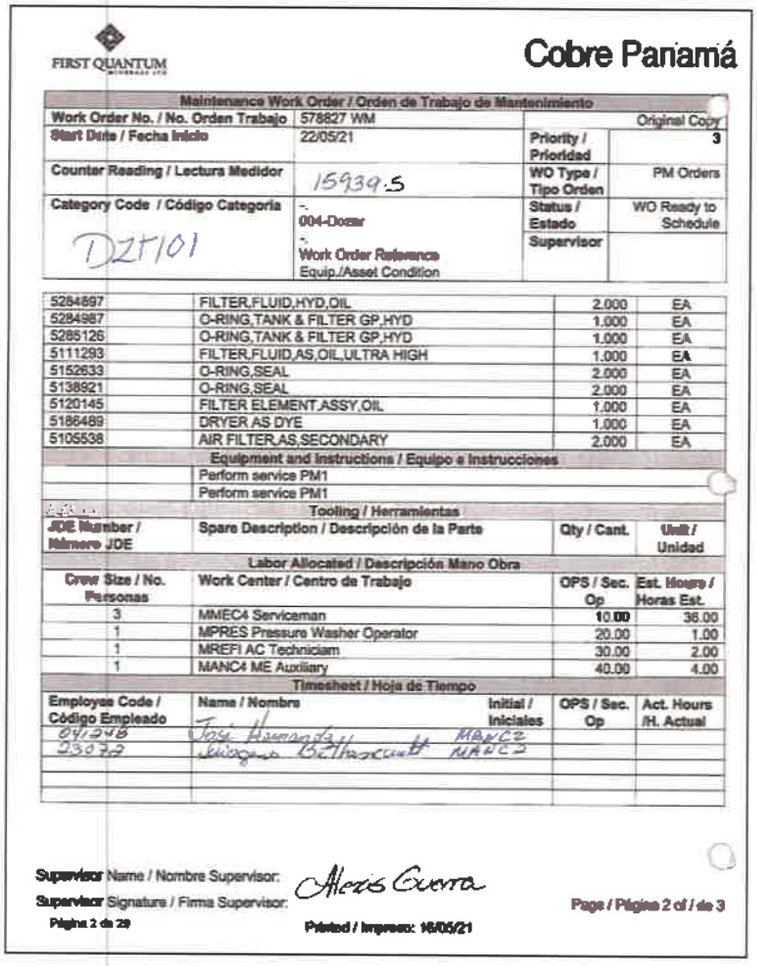
Display Children | Include Models

Previous Order Number:

Records 1 - 10

Order Number	Or Ty	Or Ty Description	W.O Type	W.O Type Description	Priority	Priority Description	Planned Start Date	Equipment Number	Asset Number Description
599221	WM	Remove & Install Batteries	5	PM Orders	3	Medium (Scheduled 1-4 Weeks)	18/06/2021	4136	CATERPILLAR D11T
589026	WM	Perform Cat Track Service CTS	5	PM Orders		Medium (Scheduled 1-4 Weeks)	22/05/2021	4136	CATERPILLAR D11T
580294	WM	Perform Cat Track Service CTS	5	PM Orders		Medium (Scheduled 1-4 Weeks)	02/05/2021	4136	CATERPILLAR D11T
578827	WM	Perform service PM1	5	PM Orders		Medium (Scheduled 1-4 Weeks)	22/05/2021	4136	CATERPILLAR D11T
577904	WM	Tornillo GETs - End Sits	5	PM Orders		Medium (Scheduled 1-4 Weeks)	20/04/2021	4136	CATERPILLAR D11T
576263	WM	R&I Back up Alarm	5	PM Orders		Medium (Scheduled 1-4 Weeks)	15/05/2021	4136	CATERPILLAR D11T
576246	WM	R&I Spider & Bolts Shaft Main	5	PM Orders		Medium (Scheduled 1-4 Weeks)	22/05/2021	4136	CATERPILLAR D11T
570693	WM	R&I GETs	5	PM Orders		Medium (Scheduled 1-4 Weeks)	23/05/2021	4136	CATERPILLAR D11T
569476	WM	Dryer-Air Conditioner System	5	PM Orders		Medium (Scheduled 1-4 Weeks)	20/04/2021	4136	CATERPILLAR D11T
566275	WM	Perform Cat Track Service CTS	5	PM Orders		Medium (Scheduled 1-4 Weeks)	21/04/2021	4136	CATERPILLAR D11T

2. Registro de cartilla de mantenimiento firmada por el supervisor evidenciando que se hizo los trabajos de mantenimiento.



FIRST QUANTUM MINERALS LTD

Cobre Panamá

Maintenance Work Order / Orden de Trabajo de Mantenimiento

Work Order No. / No. Orden Trabajo	578827 WM		Original Copy
Start Date / Fecha Inicio	22/05/21	Priority / Prioridad	3
Counter Reading / Lectura Medidor	15939.5	WO Type / Tipo Orden	PM Orders
Category Code / Código Categoria	004-Dozer	Status / Estado	WO Ready to Schedule
DZT101	Work Order Reference Equip./Asset Condition	Supervisor	

5284897	FILTER,FLUID,HYD,OIL	2.000	EA
5284987	O-RING,TANK & FILTER GP,HYD	1.000	EA
5285126	O-RING,TANK & FILTER GP,HYD	1.000	EA
5111293	FILTER,FLUID,AS,OIL,ULTRA HIGH	1.000	EA
5152633	O-RING,SEAL	2.000	EA
5138921	O-RING,SEAL	2.000	EA
5120145	FILTER ELEMENT,ASSY,OIL	1.000	EA
5186489	DRYER AS DYE	1.000	EA
5105538	AIR FILTER,AS,SECONDARY	2.000	EA

Equipment and Instructions / Equipo e Instrucciones

Perform service PM1

Perform service PM1

Tooling / Herramientas

JDE Number / Número JDE	Spare Description / Descripción de la Parte	Qty / Cant.	Unit / Unidad

Labor Allocated / Descripción Mano Obra

Crew Size / No. Personas	Work Center / Centro de Trabajo	OPS / Sec. Op	Est. Hours / Horas Est.
3	MMEC4 Serviceman	10.00	36.00
1	MPRES Pressure Washer Operator	20.00	1.00
1	MREFI AC Technician	30.00	2.00
1	MANC4 ME Auxiliary	40.00	4.00

Timesheet / Hoja de Tiempo

Employee Code / Código Empleado	Name / Nombre	Initial / Iniciales	OPS / Sec. Op	Act. Hours /H. Actual
041248	Jose Hernandez	MANC2		
23072	Wilfredo Bethancourt	MANC2		

Supervisor Name / Nombre Supervisor: Alexis Guerra

Supervisor Signature / Firma Supervisor:

Página 2 de 29

Printed / Impreso: 16/05/21

Page / Página 2 of / de 3

5353

3. Detalle de algunos trabajos ejecutados

FIRST QUANTUM MINERALS LTD

Cat D11T Dozer
PM1 Service

ID EQUIPO	Orden de trabajo No.
D2T01	578827
Horómetro	**Fecha del servicio**
15939.5	25-5-21

Lista de herramientas

- *
- *
- *

Lista de repuestos

- *
- *
- *

Documentos relacionados

*	*
*	*
*	*
*	*
*	*
*	*
*	*
*	*
*	*

Codificación de Tarea/ Descripción	Código de la tarea
Completado, sin problemas encontrados	A
Completado, Problemas corregidos	B
Completado, los problemas anotados, necesita reparaciones	C
Problemas, como resultado, el activo no se puede reparar	N
En blanco si el trabajo está incompleto Se debe justificar por escrito por qué razón no se hizo	(déjalo en blanco)

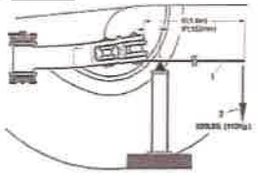
Nombre	Anote el nombre	Inicial	Anote el nombre	Inicial
Mantenedor	1 Roberto B	D B	6	
Mantenedor	2 José M.		7	
Mantenedor	3 Jesus Mar		8	
Mantenedor	4		9	
Mantenedor	5		10	

Nombre Supervisor

Nombre: Alexis Guerra
Firma: CAB
Fecha: 26/5/21

No.	Descripción de la tarea Task Description	Código A,B,C,N	Iniciales
93	Revise el capó del motor, las cubiertas laterales, los guardabarros y los peldaños, elimine fisuras, pintura suelta y/o hollín. *Check engine bonnet, side covers, fenders and latches.*	A	J.H
94	Revise el motor por fugas de aceite. *Check oil engine for oil leaks.* Pendiente Luego por el Cantor	C	D.B
95	Revise la condición de las líneas y mangueras del motor. *Check condition of all engine lines/hoses.*	A	J.H
96	Revise la condición general de los soportes del radiador y la protección del ventilador. *Check the radiator mounts and fan guard for general condition.*	A	J.H
97	Revise la condición y seguridad del ventilador hidráulico del motor. *Check hydraulic fan motor for condition and security.*	A	J.H
98	Revise la condición y seguridad de las mangueras del circuito del ventilador hidráulico. *Check the hydraulic fan circuit hoses for condition and security.*	A	D.B
99	Verifique el estado de todas las conexiones, mangueras y abrazaderas del sistema de enfriamiento. *Check condition of all cooling system connections, hoses and clamps.*	A	D B
100	Revise la condición y montaje del condensador. *Check condition of condenser and mounts.*	A	J.H
101	Revise las mangueras del Aire Acondicionado por fugas y seguridad. *Check A/C refrigerant hoses for leaks and security.*	A	L.M
102	Revise fugas en la bomba de agua. *Check water pump for leakage.*	A	J.H
103	Revise fugas, roce y condición de todas las mangueras de combustible. Asegúrese de que las abrazaderas estén en su lugar y seguras. *Check all engine fuel hoses for leaks, chaffing and condition. Ensure clamps are in place and secure.*	A	D.B
104	Revise la condición general del arnés del motor. Asegúrese de que todas las clips y abrazaderas estén en su lugar y sean seguras. *Check the engine harnesses for general condition. Ensure all clips and clamps are in place and secure.*	A	J.H
105	Revise la condición y seguridad del soporte del condensador del Aire Acondicionado. *Check A/C compressor mounting for condition and security.*	A	L.M
106	Revise la condición de la correa del alternador/aire acondicionado. *Check condition of alternator/air conditioner drive belt.*	A	L.M
107	Revise la condición de la protección del alternador. *Check alternator guard condition.*	A	L.M
108	Revise la condición del soporte del alternador. *Check alternator mount condition.*	A	L.M
109	Revise la condición y seguridad del motor de arranque izquierdo. *Check right hand side starter motor for condition and security.*	A	L.M
110	Revise la condición y seguridad del motor de arranque derecho. *Check left hand side starter motor for condition and security.*	A	L.M
111	Verifique el amortiguador del cigüeñal para conocer su condición general. *Check crankshaft damper for general condition and security.*	—	—
112	Verifique las mangueras y las abrazaderas del sistema de admisión de aire para conocer su estado. Intente mover los caños, para comprobar que no hayan piezas sueltas. *Check the hoses and clamps of the air intake system to know their condition, try moving the pipes, to check that there are no loose parts.*	A	J.H

5354

No.	Descripción de la tarea Task Description	Código A,B,C,N	Iniciales
205	Inspeccione el Kingpin de dirección izquierdo y derecho para ver la condición. Verifique lo siguiente: - Pernos superiores e inferiores del eje - Grasa suficiente - Indicación de desgaste *Inspect both left and right kingpins for condition. Visually check the following:* *- Kingpin top and bottom bolts* *- Sufficient grease* *- Indications of wear* Juego DS.	C	JCH/SC
206	Inspeccione los sujetadores del ensamblaje de la dirección por seguridad, daños y sujetadores fallidos. Estos son sujetadores críticos, cualquier defecto identificado debe ser rectificado. Consulte el procedimiento LME-30-07-00 para obtener detalles y acciones correctivas. *Inspect steering assembly fasteners for security, damage and failed fasteners.* *These are critical fasteners, any defects identified must be rectified.* *Refer to procedure LME-30-07-00 for details and corrective actions.*	A	JCH/SC
207	Inspeccione el sector del triangulo de dirección por roces y daños en las mangueras del sistema de dirección. *Inspect the steering triangle sector for friction and damage to the steering system hoses.*	A	JCH/SC
208	Revise la condición e integridad de las almohadillas de topes de la dirección. *Check steering stop pads for integrity and condition.*	A	JCH/SC
209	Control de desgaste del balancín auxiliar. Verifica desgaste y juego. Si se encuentra un movimiento excesivo, mida y registre el desgaste del brazo tensor de dirección. Siga el procedimiento LME-30-04-00. Si el movimiento promedio es mayor a 5 mm (0.2 "), el buje necesita reemplazo. Mediciones X1 0.45 mm X2 0.49 mm X3 0.42 mm X Promedio = (X1 + X2 + X3) / 3 = 1.36 *Check for wear and play. If excessive movement is found measure and record steering idler arm wear. Follow procedure LME-30-04-00.* *If average movement is greater than 5mm (0.2") the bearing needs replacement.* Measurements X1 ..... mm X2 ..... mm X3 ..... mm Average = (X1 + X2 + X3)/3 = ... 	A	AP 06

Page 13 of 21 Versión 23 - 02/03/2021

No.	Descripción de la tarea Task Description	Código A,B,C,N	Iniciales
210	Revise la hoja por desgaste o daños *Check blade for wear & damage* * Reemplazo de cuchillas y Gavilanes. Cuchillas = 72mm = 10% Gavilanes = 127 mm = 79%. Tip = 450 mm = 7%.	C	BC
	Sistema de Engrase **Manual Lubrication**		
204	Lubrique el tensor de la correa del ventilador. Una o dos bombeadas. *Lubricate belt tensioner.*	A	D.B
218	Lubrique los casquetes y cilindros de inclinación *Lubricate bulldozer tilt brace and tilt cylinders.*	A	D.B
211	Lubrique los casquetes del yugo del cilindro de levante. *Lubricate lift cylinder yoke bearings.*	A	D.B
212	Lubrique los pasadores del ripper y casquetes de los cilindros *Lubricate ripper linkage and cylinder bearings.*	A	D.B
213	Llene el tanque de grasa y realice prueba de lubricación manual. *Refill grease tank.*	A	D.B
214	Pruebe la operación del sistema de auto lubricación, paradas y tiempos de activación *Test operation of auto-lubrication system*	A	D.B
215	Verifique lubricación visible en los trunnion de los cilindros de levante *Check lift cylinder trunnions for visible lubrication.*	A	D.B
216	Revise la condición y seguridad de las líneas de grasa de la barra ecualizadora *Check equalizer bar grease lines for condition and security.*	A	D.B
217	Lubrique la barra ecualizadora manualmente (3 puntos) en los inyectores *Lubricate equalizer bar (3 points) manually through grease injectors*	A	D.B
219	Revise lubricación visible en el casquete del cilindro de levante izquierdo del ripper *Check left hand side ripper lift cylinder bearings for visible lubrication.*	A	D.B
220	Revise lubricación visible en el casquete del cilindro de levante derecho del ripper *Check right hand side ripper lift cylinder bearings for visible lubrication.*	A	D.B
221	Revise lubricación visible en el casquete del cilindro de inclinación izquierdo *Check left hand side ripper tilt cylinder bearings for visible lubrication.*	A	D.B
222	Revise lubricación visible en el casquete del cilindro de inclinación derecho *Check right hand side ripper tilt cylinder bearings for visible lubrication.*	A	D.B
223	Verifique lubricación visible en el trunnion del cilindro izquierdo de levante de la hoja. *Check left hand side blade lift cylinder trunnion for visible lubrication.*	A	D.B
224	Verifique lubricación visible en el trunnion del cilindro derecho de levante de la hoja. *Check right hand side blade lift cylinder trunnion for visible lubrication.*	A	D.B

Page 16 of 18 Versión 9 - 16-08-20

5355

Anexo 4.F Informe trimestral de la estación de calidad de aire de San Benito

5356

AMBIENTE TECNOLOGIA Y SEGURIDAD, S.A.

INFORME DE RESULTADOS N°22

INFORME TRIMESTRAL DE RESULTADOS DE LA ESTACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE DE SAN BENITO E INFORME DE METALES PESADOS

Preparado para:

Minera Panamá

Versión del Documento				**V3.0**	
Responsable Elaboración		***Responsable Revisión***		***Responsable Aprobación***	
Nombre:	Angel López	**Nombre:**	Maivl Espino	**Nombre:**	Cesar Jara
Cargo:	Ingeniero de Proyectos CI N° 8-464-16	**Cargo:**	Sup. Informes	**Cargo:**	Gerente General
Fecha:	18/8/2021	**Fecha:**	19/8/2021	**Fecha:**	23/8/2021
Firma:		**Firma:**		**Firma:**	

5357

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO 5

1.1. Antecedentes generales 5

1.2. Resultados del periodo 5

1.3. Conclusiones 6

2. INTRODUCCIÓN 7

2.1. Descripción de la estación de monitoreo 7

2.2. Ubicación de la estación 7

2.3. Equipos Instalados 10

3. RESUMEN OPERATIVO 11

3.1. Datos validos 11

3.2. Actividades desarrolladas 12

4. NORMATIVA VIGENTE 14

4.1. Anteproyecto - Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas, sobre Normas de Calidad del Aire Ambiente, año 2006 14

4.1.1. Incumplimiento de la norma 15

4.1.2. Artículo 6: Incumplimiento para PM10 15

4.1.3. Artículo 7: Incumplimiento para SO_2 15

4.1.4. Artículo 8: Incumpliendo de norma para CO 16

4.1.5. Artículo 9: Incumplimiento de norma para NO_2 16

4.1.6. Artículo 10: Incumplimiento de norma para O_3 17

4.2. Guías de operaciones de la Corporación Financiera Internacional (IFC) 18

4.2.1. Métodos de muestreo y análisis 18

4.3. Tabla de comparación de valores y criterio utilizado para el proyecto 19

5. RESULTADOS 20

5.1. Resultados de Material Particulado San Benito 20

5.2. Resumen de Resultados de Material Particulado San Benito 22

5.3. Resultados de gases San Benito 24

5.3.1. Monóxido de carbono (CO) 25

5.3.2. Dióxido de nitrógeno (NO_2) 26

5.3.3. Ozono (O_3) 27

5.3.4. Dióxido de Azufre (SO_2) 28

5.4. Resumen de Resultados de Gases San Benito 29

5.5. Comparación anual de resultados de Gases 30

5.5.1. Resumen de velocidad y dirección de viento ..... **¡Error! Marcador no definido.**

5.5.2. Descripción de vientos en estación TMF ..... **¡Error! Marcador no definido.**

5.6. Resultados de Metales Pesados 33

6. CONCLUSIONES 38

6.1. Recomendaciones 40

7. REFERENCIAS 41

8. ANEXOS 42

8.1. ANEXO I – DATOS DE LA ESTACION SAN BENITO 42

8.2. ANEXO II- FICHAS DE CALIBRACIÓN 67

8.3. ANEXO III – ANÁLISIS DE METALES PESADOS ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. Antecedentes generales

El presente informe entrega los resultados de la estación de monitoreo de calidad del aire de San Benito. El periodo comprendido en este informe es entre el 01 de mayo de 2021 y el 31 de julio de 2021. Los parámetros medidos son MP10, MP2.5, SO_2, NO_2, CO, O_3, metales pesados en el aire y resultados meteorológicos.

1.2. Resultados del periodo

El MP2.5 registra un promedio durante el periodo completo de 7.1 µg/m³N, mientras que el valor el percentil 99 del periodo de 19.8 µg/m³N.

El MP10 registra un promedio durante el periodo completo de 22.0 µg/m³N, mientras que el valor del percentil 98 del periodo de 44.5 µg/m³N.

El SO_2 registra un promedio durante el periodo de 1.8 µg/m³N. La concentración máxima diaria del periodo fue de 3.47 µg/m³N registrada el 24 de julio de 2021 y una concentración horaria máxima de 4.08 µg/m³N registrada el 31 de julio de 2021.

El NO_2 registra un promedio durante el periodo de 7.7 µg/m³N. La concentración máxima diaria del periodo fue de 16.40 µg/m³N registrada el día 25 de mayo de 2021 y una concentración horaria máxima de 28.9 µg/m³N registrada el día 29 de junio de 2021.

El CO registra un promedio durante periodo de 648.9 µg/m³N. Una concentración máxima diaria de 823.98 µg/m³N el día 23 de junio de 2021, una máxima horaria de 1114.09 µg/m³N el día 9 de junio de 2021 y una concentración de 8 horas consecutivas máxima de 883.47 µg/m³N el día 23 de junio de 2021.

El O_3 registra un promedio durante el periodo de 12.0 µg/m³N. Una concentración máxima diaria de 29.98 µg/m³N registrada el día 3 de junio de 2021, una máxima horaria de 60.37 µg/m³N registrada el día 5 de junio de 2021 y una concentración de 8 horas consecutivas máxima de 49.06 µg/m³N registrada el 2 de junio de 2021.

El viento en la estación de TMF registró una velocidad promedio de 0.8 m/s, con una dirección predominante proveniente principalmente del Oeste.

1.3. Conclusiones

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones diarias máximas de material particulado respirable MP10 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1]

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones diarias máximas de material particulado respirable MP2.5 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1].

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones diarias máximas y horarias máximas de SO_2 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1].

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones horarias máximas de NO_2 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1].

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones horarias máximas de CO no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1]. Por otra parte, los promedios de 8 horas consecutivas no sobrepasaron los límites establecidos[1].

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones horarias máximas de O_3 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1]. Por su parte los promedios de 8 horas consecutivas no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1].

[1] Ver capito 7 REFERENCIAS

2. INTRODUCCIÓN

Minera Cobre Panamá (MPSA), que es una filial con sede en Panamá de First Quantum Minerals Ltd. En cumplimiento con sus políticas ambientales, genera la Orden de compra N°1824-50003893-06 para que la empresa Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A. (ATS SA) debidamente registrada en MiAMBIENTE como auditora según la resolución DIVEDA-AA-002 de 26 de noviembre de 2018, realice la operación y el mantenimiento de las estaciones de la calidad del aire, junto con las mejoras necesarias para modernizar las estaciones, teniendo presente los más altos estándares internacionales para estaciones de monitoreo de la calidad del aire con representatividad poblacional (EMRCA).

2.1. Descripción de la estación de monitoreo

La estación de monitoreo de San Benito es representativa de la zona poblada agrícola cercana al proyecto minero.

Acorde a la política ambiental de MPSA, se tienen instalados una serie de equipos ambientales que miden parámetros de calidad del aire tales como Monóxido de Carbono (CO), Óxidos Nítricos (NO-NO_2-NOx), Dióxidos de Azufre (SO_2), Ozono (O_3) y Material particulado respirable (PM10, PM2.5). Los equipos se encuentran instalados estratégicamente.

También se realiza un muestreo mensual de metales pesados en el aire en la estación de San Benito.

2.2. Ubicación de la estación

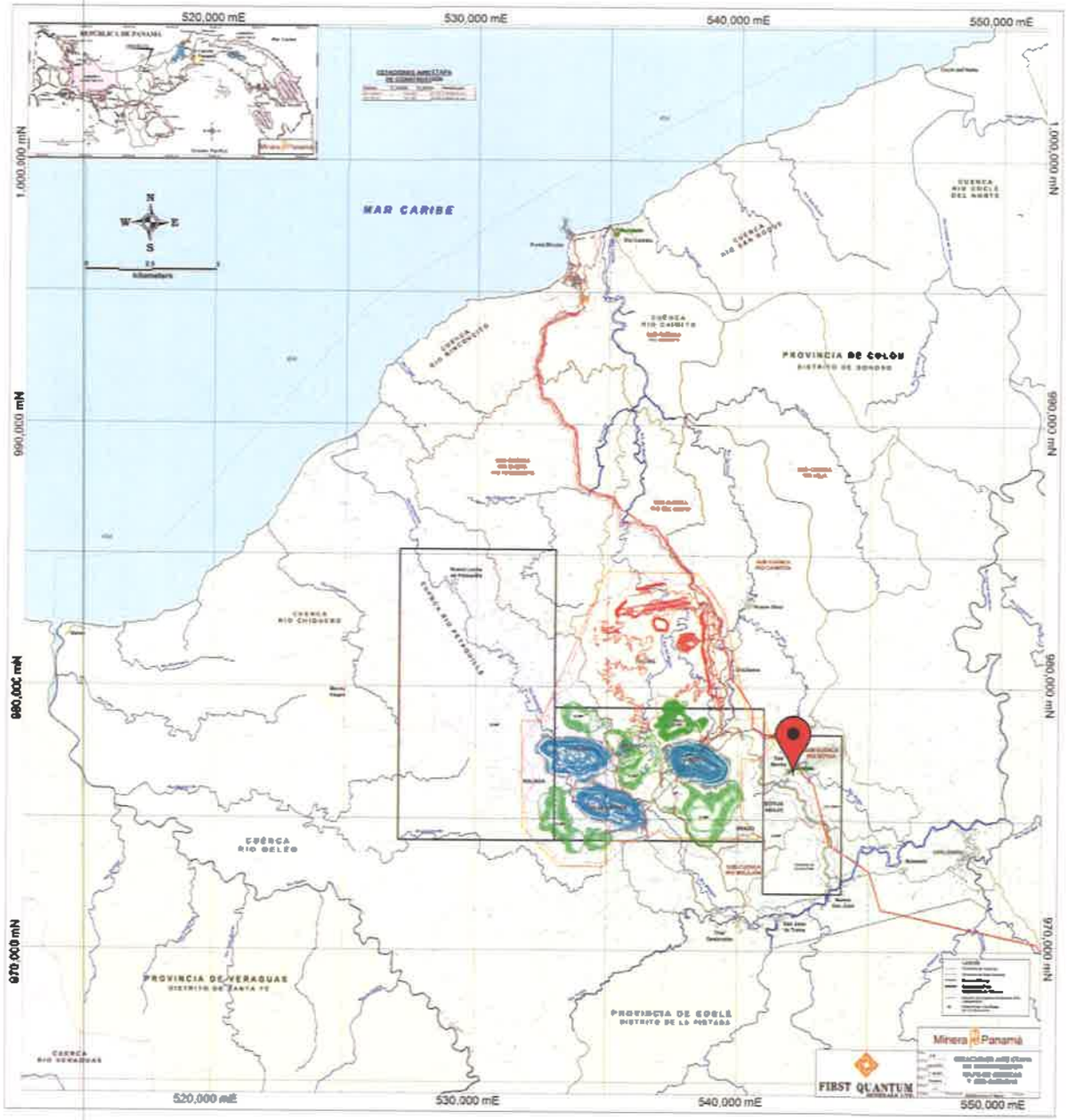
La estación se encuentra ubicada en la provincia de Colon, Distrito de Donoso, corregimiento de Coclé del Norte. se encuentra en la comunidad llamada San Benito. En la Tabla N°1 se entregan las coordenadas UTM de la estación.

TABLA 1 - COORDENADAS UTM ESTACION SAN BENITO

Referencia	Coordenadas UTM (m)	
	Este	Norte
Estación San Benito	542006	976852

IMAGEN 1 -CASETA DE ESTACIÓN SAN BENITO

MAPA 1 - MAPA ESPACIAL ESTACIONES MPSA


520,000 mE
530,000 mE
540,000 mE
550,000 mE
1,000,000 mN
990,000 mN
980,000 mN
970,000 mN
MAR CARIBE
PROVINCIA DE COLON
PROVINCIA DE VERAGUAS
PROVINCIA DE COCLE
CUENCA RIO CHAGRES
CUENCA RIO CHAGRES
CUENCA RIO CHAGRES

2.3. Equipos Instalados

En la estación se encuentran instalados varios tipos de analizadores. A continuación, se entrega la Tabla N°2 con el estado de los analizadores de la estación de San Benito. Mientras que en la Tabla N°3 se entregan los equipos meteorológicos instalados en la torre meteorológica de TMF, estación meteorológica más cercana a la estación de San Benito.

TABLA 2 - EQUIPOS INSTALADOS EN LA ESTACION MPSA

Equipo	Principio de funcionamiento	Marca	Modelo	Certificacion	Numero de Referencia
Analizador de CO	Filtro de correlación IR	Teledyne	300E	US EPA	EPA EQOA-0992-087
Analizador de O_3	Fotometría UV	Teledyne	T400	US EPA	EQOA-0992-087
Analizador de NOx	Quimioluminiscencia en fase gaseosa	Teledyne	T200	US EPA	RFNA-1194-099
Analizador de SO_2	Fluorescencia UV	Teledyne	T100	US EPA	EQSA-0495-100
Analizador de MP	Nefelometría	Turnkey	Topas	MCERT	Sira MC090158/05
Muestreado Metales P.	Gravimetria, bajo volumen	BGI	PQ200	US EPA	EPA RFPS-1298-125

TABLA 3 – EQUIPOS METEOROLOGICOS INSTALADOS EN LA ESTACION DE TMF

Parámetro	Marca	Modelo	Unidad de medida
Velocidad del Viento	R. M Young	5103 V	m/s
Dirección del Viento	R. M Young	5103 V	deg
Temp/ hum. Rel.	Vaisala	HMP 60	°C y %
Pluviómetro	Hydrolynx	5050p-Ms	mm
Medidor de Evaporación	Campbell Sci	Cs451	mm
Radiación Solar	Li-Cor	Li200x Pyranometer	W/m^2
Presión Barométrica	Met One	92	mBar

3. RESUMEN OPERATIVO

3.1. Datos validos

Durante la operación de la estación se realizan chequeos de calibración y mantenimientos a los equipos, a continuación, se entrega la tabla N°4 con un resumen de los datos válidos y la tabla N°5 con los días y las horas que la estación fue intervenida.

TABLA 4 - DATOS VALIDOS DEL PERIODO MEDIDO

Estación	Parámetro	Numero de Datos validos		
		MAY	JUN	JUL
San Benito	PM10	724	705	739
	PM2.5	724	705	739
	SO2	737	715	735
	O3	739	622	738
	NO2	741	718	741
	CO	740	716	741
% Total del periodo	Parámetro	Porcentaje de Recuperacion		
		MAY	JUN	JUL
98	PM10	97%	98%	99%
	PM2.5	97%	98%	99%
	SO2	99%	99%	99%
	O3	99%	86%	99%
	NO2	100%	100%	100%
	CO	99%	99%	100%

TABLA 5 - RESUMEN DE INTERVENCIÓN EN LA ESTACIÓN

INF 22	Estación San Benito		Parámetro			
	Fecha	Horas	SO2	O3	NO2	CO
Mayo	10/05/2021	9:40-13:45	✓	✓	✓	✓
	21/05/2021	9:40-16:30	✓	✓	✓	✓
	31/05/2021	10:08-15:42	✓	✓	✓	✓
Junio	11/06/2021	9:40-14:10	✓	✓	✓	✓
	21/06/2021	10:15-18:30	✓	✓	✓	✓
Julio	02/07/2021	10:15-17:45	✓	✓	✓	✓
	12/07/2021	9:25-19:45	✓	✓	✓	✓
	23/07/2021	10:25-18:45	✓	✓	✓	✓

3.2. Actividades desarrolladas

A continuación, se da una descripción de las actividades desarrolladas durante las visitas a la estación de San Benito en el periodo que comprende desde mayo de 2021 a julio de 2021:

- **10 de mayo:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3; CO. también, Se realiza chequeo de calibración para analizadores de SO_2, NOx, O_3; CO. Se reemplaza filtro de párticulas del TOPAS.

- **21 de mayo:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3; CO. chequeo de calibración para analizadores de SO_2, O_3, NOx, CO. También, se ajusta intensidad de lamparas UV, de los analizadores de O_3 y SO_2. Y se cambia filtro de partículas del TOPAS. Además, se programa PQ200 para el muestreo de metales pesados de mayo 2021.

- **31 de mayo:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3; CO. chequeo de calibración para analizadores de SO_2, O_3, NOx, CO. También, se reemplazan filtros de partículas de los analizadores de gases y se retira muestra de metales pesados del PQ200 correspondiente a mayo 2021. Queda en proceso de muestreo el PQ 200 con duplicado correspondiente a mayo 2021.

- **11 de junio:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3; CO. chequeo de calibración para analizadores de SO_2, O_3, CO y NOx. Analizador de O_3, Modelo T400 queda instalado posterior a su reparación, el equipo mantenía obstrucción en el filtro depurador, este filtro fue reemplazado quedando operativo. También, se cambia controlador de temperatura de la toma muestra. Al TOPAS, se le verifica y se le calibra el flujo. El calibrador de gases es retirado de la estación para su revisión y mantenimiento en el taller de ATS S.A. Además, se retira filtro del PQ200 con muestra de metales pesados, correspondiente al duplicado de mayo 2021 y se programa para el muestreo de junio 2021.

- **21 de junio:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5, y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3, CO. Se realiza chequeo de calibración para analizadores de SO_2, NOx, O_3, CO. Calibrador de gases es instalado posterior a su revisión y mantenimiento en taller. También, se retira filtro del PQ200 con muestra de metales pesados correspondiente a mayo junio 2021. Al TOPAS, se le reemplaza filtro de párticulas. Además, se realiza mejora del cableado eléctrico, se instala caja de distribución hacia el TOPAS, para evitar fluctuaciones de voltaje que interfieran con el funcionamiento del equipo. Por último, se regula la presión de aire cero al calibrador y se ajustan valores de ingreso de gas.

- **2 de julio:** Se rescatan datos de SO_2, CO, O_3, NOx, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, CO, O_3, NOx. también, se realiza chequeo de calibración para analizadores de SO_2, NOx, O_3, CO. Se programa muestreo de metales pesados correspondiente al mes de julio 2021.

- **12 de julio:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3, CO. también, se reemplaza filtro de párticulas de analizadores de SO_2, NOx, O_3, CO y se retira filtro de metales pesados correspondiente al mes de julio 2021.

- **23 de julio:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3, CO. también, se reemplaza filtro de párticulas de analizadores de SO_2, NOx, O_3, CO. Al analizador de SO_2, se le cambia la tarjeta de control de presión y flujo, ya que presentó defectos.

4. NORMATIVA VIGENTE

Si bien en Panamá no existe una normativa vigente que defina criterios de comparación de parámetros de calidad de aire, el Proyecto Cobre Panamá, en su Plan de Monitoreo de Aire, estableció criterios de comparación con el *Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*, República de Panamá, y las Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional (del Banco Mundial) año 2007.

Según el Artículo 31 del Anteproyecto de calidad del aire, el monitoreo de calidad de aire deberá realizarse con instrumentos que cumplan con los principios de medición señalados, teniendo como referencia las normas aprobadas o certificadas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norte América o por las Directivas de la Unión Europea.

4.1. Anteproyecto - Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas, sobre Normas de Calidad del Aire Ambiente, año 2006

En el artículo 3 se describe una EMRCA como:

Una estación de monitoreo podrá clasificarse como EMRCA si se cumplen simultáneamente los siguientes criterios:

i) que exista al menos un área edificada habitada en un círculo de radio de 2 km, contados desde la ubicación de la estación

ii) Que esté colocada a más de 15m de la calle o avenida más cercana, y a más de 50m de la calle o avenida más cercana que tenga un flujo igual o superior a 2,500 vehículos/día;

iii) Que esté colocada a más de 50m de la salida de un sistema de combustión (que utilice carbón, leña o petróleo equivalente a petróleo-2 o superior) o de otras fuentes fijas similares.

Una EMRCA tendrá un área de representatividad para la población expuesta consistente en un círculo de radio de 2 km, medidos desde la ubicación de la estación.

TABLA 6 - DECRETO EJECUTIVO DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS, SOBRE NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE, AÑO 2006

Contaminante	Unidad	Valores Norma	Tiempo promedio de muestreo
Material Particulado Respirable, (PM_{10})	$\mu g/m^3N$	50	Anual
		150	24 horas
Dióxido de Azufre, (SO_2)	$\mu g/m^3N$	80	Anual
		365	24 horas
Monóxido de Carbono, (CO)	$\mu g/m^3N$	10 000	8 horas
		30 000	1 hora
Dióxido de Nitrógeno, (NO_2)	$\mu g/m^3N$	100	Anual
		150	24 horas
Ozono, (O_3)	$\mu g/m^3N$	157	8 horas
		235	1 hora

4.1.1. Incumplimiento de la norma

El ante proyecto de ley determina cual es el criterio de no cumplimiento de la norma, a continuación, se describe el criterio para cada componente:

4.1.2. Artículo 6: Incumplimiento para PM10

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Material Particulado Respirable:

i. Como concentración anual, cuando a) el promedio aritmético de tres años consecutivos sea mayor o igual al valor norma y b) durante el primero o segundo periodo de medición de 12 meses, a partir del inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero la concentración anual para los periodos anuales faltantes, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor al valor norma; y

ii. Como concentración de 24 horas, cuando: a) el percentil 98 de las concentraciones registradas durante un periodo anual sea igual o mayor al valor norma y b) en una EMRCA se registrare en alguna de las estaciones monitoras un número de días con mediciones sobre el valor norma mayor que siete.

4.1.3. Artículo 7: Incumplimiento para SO_2

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Dióxido de Azufre:

i. Como concentración anual, cuando a) el promedio aritmético de tres años consecutivos sea mayor o igual al valor norma y b) durante el primero o segundo periodo de medición de 12 meses, a partir del inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero la concentración anual mayor al valor norma; y

ii. Como concentración de 24 horas, cuando a) el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un año calendario, fuere mayor o igual al valor norma y b) si en el primer o segundo periodo de 12 meses a partir del mes de inicio, y al reemplazar el percentil 99 de las concentraciones de 24 horas para los periodos faltantes por cero, el valor promedio de los tres periodos resultare mayor o igual al valor norma.

4.1.4. Artículo 8: Incumpliendo de norma para CO

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Monóxido de Carbono como concentración de 8 horas y de 1 hora cuando:

i. El promedio aritmético de tres años sucesivos de medición, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas y de 1 hora, respectivamente, registrados durante un año calendario, sobrepase el valor norma; y

ii. Sí en el primer o segundo periodo de 12 meses de medición, a partir del mes de inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas y de 1 hora, respectivamente, para los periodos faltantes, el promedio aritmético de los tres periodos consecutivos resultare mayor que el valor norma.

4.1.5. Artículo 9: Incumplimiento de norma para NO_2

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Dióxido de Nitrógeno:

i. Como concentración anual, cuando a) el promedio aritmético de tres años consecutivos sea mayor o igual al valor norma y b) durante el primero o segundo periodo de medición de 12 meses, a partir del inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero la concentración anual para los periodos anuales faltantes, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor al valor norma; y

ii. Como concentración de 24 horas, cuando a) el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un año calendario, fuere mayor o igual al valor norma y b) si en el primer o segundo periodo de 12 meses a partir del mes de inicio, y al reemplazar el percentil 99 de las concentraciones de 24 horas para los periodos faltantes por cero, el valor promedio de los tres periodos resultare mayor o igual al valor norma.

4.1.6. Artículo 10: Incumplimiento de norma para O_3

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Ozono como concentración de 8 horas y de 1 hora cuando:

i. El promedio aritmético de tres años sucesivos de medición, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas y de 1 hora, respectivamente, registrados durante un año calendario, sobrepase el valor norma; y

ii. Sí en el primer o segundo periodo de 12 meses de medición, a partir del mes de inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas y de 1 hora, respectivamente, para los periodos faltantes, el promedio aritmético de los tres periodos consecutivos resultare mayor que el valor norma.

4.2. Guías de operaciones de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

La Corporación Financiera Internacional (CFI) exige que todos los proyectos que se propongan para obtener su financiamiento se sometan a una evaluación ambiental (EA).

Los programas de seguimiento de las emisiones y la calidad del aire proporcionan información que permiten evaluar la efectividad de las estrategias de control de emisiones. Es recomendable la puesta en marcha de un proceso sistemático de planificación, a fin de garantizar que los datos obtenidos son los adecuados para los fines que se buscan (y de evitar la recopilación de datos innecesarios). Este proceso, en ocasiones denominado proceso de objetivos de la calidad de los datos, establece la finalidad de los datos recopilados, las decisiones que deberán emprenderse según los datos obtenidos, las consecuencias que se derivan de decisiones erróneas, los límites temporales y geográficos, y la calidad de los datos necesaria para adoptar una decisión correcta.

4.2.1. Métodos de muestreo y análisis

Los programas de seguimiento deberán aplicar métodos nacionales o internacionales de recogida y análisis de muestras, como los publicados por la Organización Internacional para la Estandarización, el Comité Europeo para la Estandarización, o la Agencia de Protección Medioambiental de EE. UU. El muestreo deberá llevarse a cabo bajo la dirección o supervisión de personas cualificadas, y los análisis, por entidades autorizadas o que dispongan de los permisos necesarios para ello. Tanto los muestreos como los análisis se hallan sujetos al cumplimiento de planes de control y aseguramiento de la calidad, y deberán documentarse para garantizar que la calidad de los datos se corresponde con el uso previsto de los mismos (por ejemplo, si los límites de detección incluidos en el método se hallan por debajo de los niveles de riesgo). Los informes de seguimiento deberán incluir documentación acerca del control y aseguramiento de la calidad.

4.3. Tabla de comparación de valores y criterio utilizado para el proyecto

El criterio que se utilizara para el proyecto se basa en la normativa nacional y en las normas de la guía dadas por el IFC. En la siguiente tabla se comparan los criterios de ambas normas.

TABLA 7 - DIRECTRICES PARA ESTE PROYECTO

Parámetro	Unidad	Panamá (2006)[a]	IFC (2007a)	Criterios para elProyecto
Dióxido de Azufre (SO_2)				
24-horas	µg/m³	365	20	365
Anual	µg/m³	80	—	80
Dióxido de Nitrógeno(NO_2)				
1-hora	µg/m³	—	200	200
24-horas	µg/m³	150	—	150
Anual	µg/m³	100	40	100
Monóxido de Carbono				
1-hora	µg/m³	30.000	—	30.000
8-horas	µg/m³	10.000	—	10.000
Partículas en Suspensión (PM_{10})				
24-horas	µg/m³	150[b]	50[c]	150
Anual	µg/m³	50[d]	20	50
Partículas en Suspensión ($PM_{2.5}$)				
24-horas	µg/m³	—	75[e]	75
Anual	µg/m³	—	35[e]	35
Ozono				
1-hora	µg/m³	235		235
8-horas	µg/m³	157	160[e]	157

(a) Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire ambiental. Preparado por URS Holdings para ANAM/DINAPROCA (Julio)

(b) El cumplimiento con el estándar de 24-horasPM10está basado en el 98[VO] percentil de concentración24 horas de cualquier año dado

(c) El cumplimiento con las directrices de 24-horas PM10está basado en el 99[no] percentil de concentración 24-horas de cualquier año dado

(d) El cumplimiento con el estándar anual PM10será basado en la concentración anual promedio durante tres años consecutivos

(e) Valores Máx-1 anteriores

Notas: µg/m3=microgramos por metro cúbico; '–' =no aplica.

5. RESULTADOS

5.1. Resultados de Material Particulado San Benito

El presente informe entrega los resultados de la estación de San Benito. El periodo comprendido en este informe es entre el 01 de mayo de 2021 y el 31 de julio de 2021; Los parámetros medidos son MP10, MP2.5, SO_2, NO_2, CO, O_3, metales pesados en el aire y resultados meteorológicos.

La Tabla N°8 muestra un resumen de los valores de concentración obtenidos durante el periodo monitoreado entre los meses de mayo 2021 y julio 2021. En el Gráfico N°1, se muestra el promedio de 24 horas de los valores de concentración de MP10 y MP2.5 registrados durante todo el periodo monitoreado, entre los meses de mayo 2021 y julio 2021. El Gráfico N°2 muestra el ciclo horario de los valores de concentración de estos contaminantes durante este mismo periodo.

TABLA 8 - RESUMEN DEL PERIODO DE MONITOREO DE MP10 Y MP2.5 EN ESTACIÓN SAN BENITO

Parámetro MP2.5			Parámetro MP10		
Estadístico	*Promedio del mes* ($\mu g/m^3N$)	*Percentil 99* ($\mu g/m^3N$)	*Estadístico*	*Promedio del mes* ($\mu g/m^3N$)	*Percentil 98* ($\mu g/m^3N$)
Mayo, 2021	7.7	18.4	***Mayo, 2021***	13.6	27.1
Junio, 2021	6.8	18.9	***Junio, 2021***	24.2	36.0
Julio, 2021	6.6	14.8	***Julio, 2021***	28.1	46.6
Promedio Periodo	**7.1**	-	***Promedio Periodo***	**22.0**	-
Máximo percentil 99	-	**18.9**	***Máximo percentil 99***	-	**46.1**

GRAFICO 1 - CONCENTRACIÓN DIARIA DE MP10 Y MP2.5 DE ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

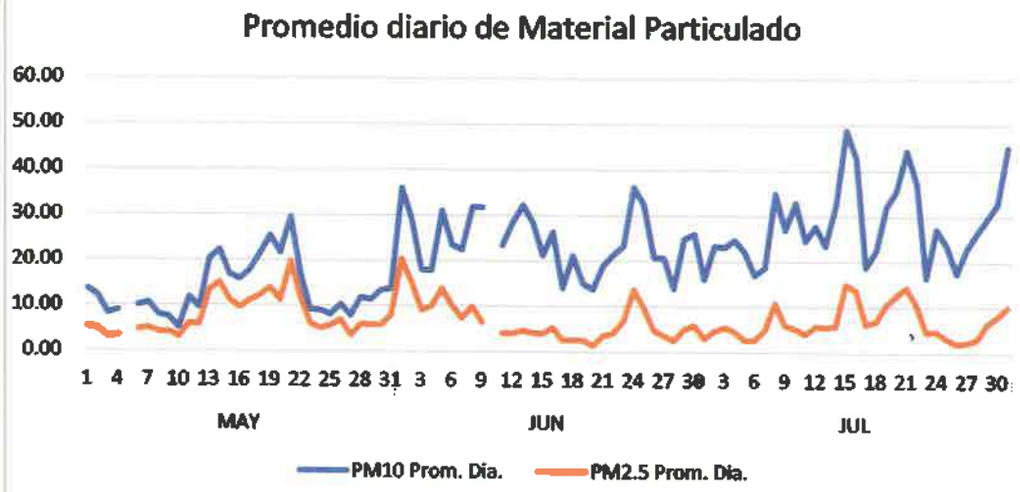


GRAFICO 2 - CICLO HORARIO DE MP10 Y MP2.5 DE ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

5.2. Resumen de Resultados de Material Particulado San Benito

En la tabla N°9 se entrega el resumen de los resultados obtenidos durante el periodo de medición entre los meses medidos de enero 2021 y julio de 2021.

El Gráfico N°3 muestra la comparación de los resultados anuales obtenidos, con la norma que aplica al material Particulado MP10, normas obtenida del "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*, República de Panamá". Mientras que el grafico N°4 muestra la comparación de los resultados anuales obtenidos, con la norma que aplica al material Particulado MP2.5, basada en las "Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional (del Banco Mundial) año 2007".

TABLA 9 - RESUMEN DE RESULTADOS DEL PERIODO DE MUESTREO DE MP10 Y MP2.5 DE ESTACIÓN SAN BENITO

Parámetro	Estadístico anual 2021	Concentración del periodo (µg/m³N)	Norma Panamá (µg/m³N)	Norma IFC (µg/m³N)	Criterio proyecto (µg/m³N)	Cumple norma
PM 2.5	24 horas (percentil 99)	20	-	75	75	SI
	Promedio Anual 2021	8	-	35	35	SI
PM 10	24 horas (percentil 98)	41	150	50	150	SI
	Promedio Anual 2020	19	50	20	50	SI

GRAFICO 3 - COMPARACIÓN DE PROMEDIOS ANUALES DE MP10, ESTACIÓN SAN BENITO

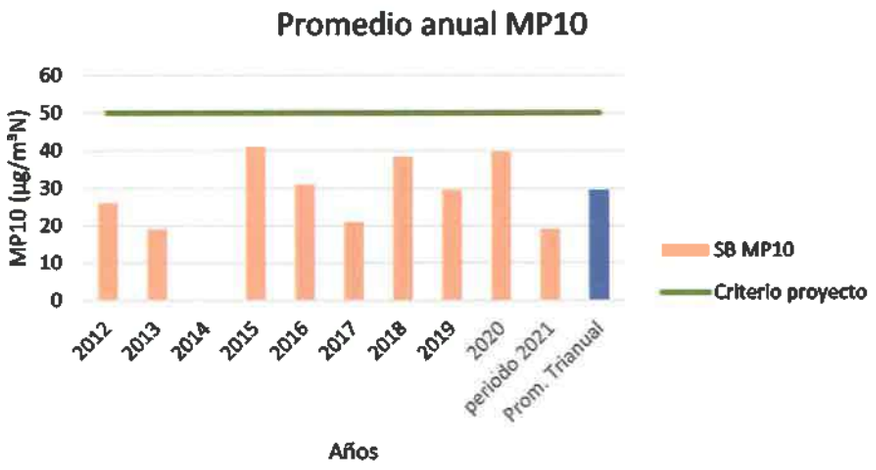
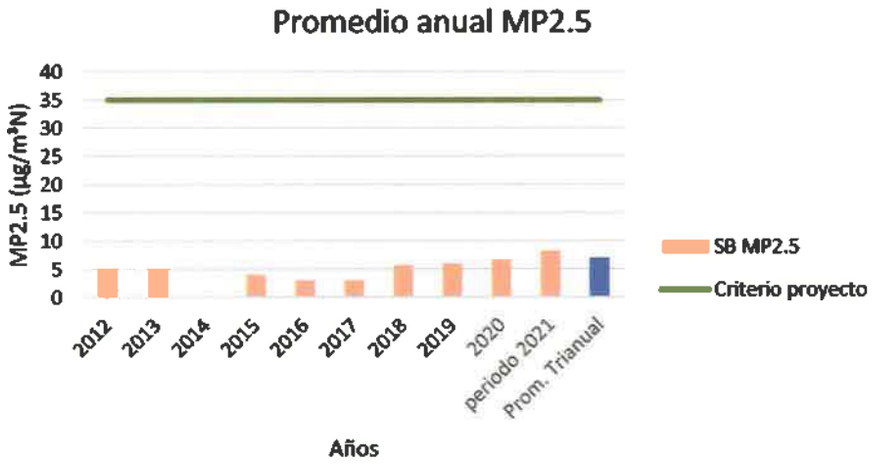


GRAFICO 4 - COMPARACIÓN DE RESULTADOS ANUALES DE MP2.5, ESTACIÓN SAN BENITO



5.3. Resultados de gases San Benito

En la tabla N°10 se presentan los resultados medidos durante el periodo entre los meses de mayo 2021 y julio de 2021. Los parámetros medidos son: dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO_2) y ozono (O_3).

TABLA 10 - RESUMEN DE RESULTADOS DEL PERIODO EN ESTACIÓN SAN BENITO

Parámetro SO_2			Parámetro CO		
Estadístico mensual	*Promedio del mes* ($\mu g/m^3N$)	*24 Hrs. Percentil 99* ($\mu g/m^3N$)	*Estadístico mensual*	*Promedio del mes* ($\mu g/m^3N$)	*Max. 1 hora Percentil 99* ($\mu g/m^3N$)
Mayo, 2021	1.25	1.61	*Mayo, 2021*	602.17	924
Junio, 2021	1.6	2.0	*Junio, 2021*	685	1083
Julio, 2021	2.7	3.4	*Julio, 2021*	661	838
Promedio Periodo	**1.8**	-	**Promedio Periodo**	**649**	-
Máximo percentil 99	-	**3.4**	***Máximo percentil 99***	-	**1079.7**
Parámetro NO_2			**Parámetro O_3**		
Estadístico mensual	*Promedio del mes* ($\mu g/m^3N$)	*máximo horario* ($\mu g/m^3N$) / *24 Hrs. Percentil 99* ($\mu g/m^3N$)	*Estadístico mensual*	*Promedio del mes* ($\mu g/m^3N$)	*Max. 1 hora Percentil 99* ($\mu g/m^3N$)
Mayo, 2021	7	26.6 / 15.96	*Mayo, 2021*	12.01	42.61
Junio, 2021	7	29 / 12	*Junio, 2021*	14	60
Julio, 2021	9	25 / 15	*Julio, 2021*	10	29
Promedio Periodo	**8**	- / -	**Promedio Periodo**	**12.2**	-
Máximo percentil 99	-	- / **15.9**	***Máximo percentil 99***	-	**59.4**

5.3.1. Monóxido de carbono (CO)

El Gráfico N°5 muestra el valor promedio de 24 horas, el máximo horario de cada día y el valor máximo promedio móvil de 8 hrs. de las concentraciones de monóxido de carbono (CO) registrados durante el periodo monitoreado, que comprende los meses de mayo 2021 a julio 2021. El Gráfico N°6 muestra el ciclo horario de los valores de concentración del monóxido de carbono durante el mismo periodo.

GRAFICO 5 - CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

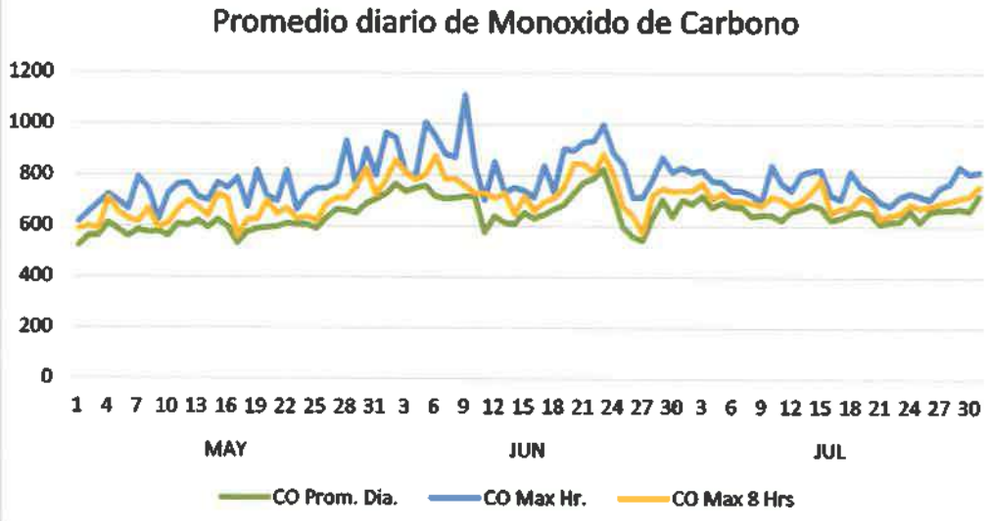
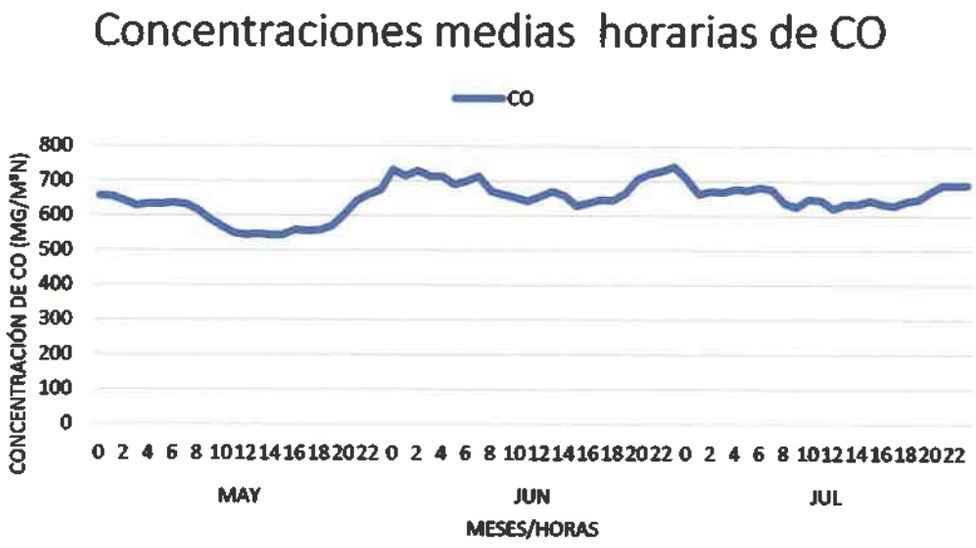


GRAFICO 6 - CICLO HORARIO DE MONÓXIDO DE CARBONO ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO



5.3.2. Dióxido de nitrógeno (NO_2)

El Gráfico N°7 muestra el valor promedio de 24 horas y el máximo horario de cada día de las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO_2) registrados durante el periodo monitoreado, que comprende los meses de mayo 2021 a julio 2021. El Gráfico N°8 muestra el ciclo horario de los valores de concentración de dióxido de nitrógeno durante el mismo periodo.

GRAFICO 7 - CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

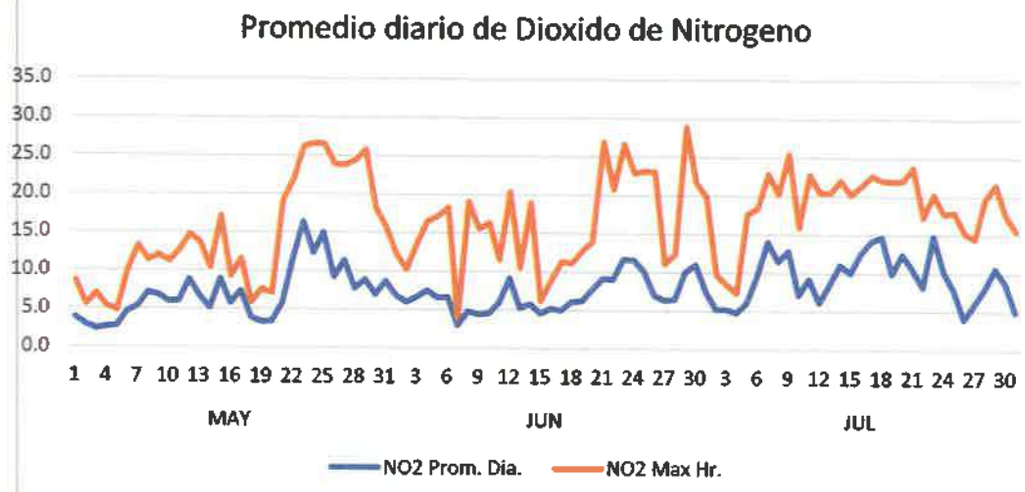


GRAFICO 8 - CICLO HORARIO DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

5.3.3. Ozono (O_3)

El Gráfico N°9 muestra el valor promedio diario, el máximo horario de cada día y el valor máximo promedio móvil de 8 horas. de las concentraciones de ozono (O_3) registrados durante el periodo monitoreado, que comprende los meses de mayo 2021 a julio 2021. El Gráfico N°10 muestra el ciclo horario de los valores de concentración del ozono durante el mismo periodo.

GRAFICO 9 - CONCENTRACIÓN DE OZONO EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

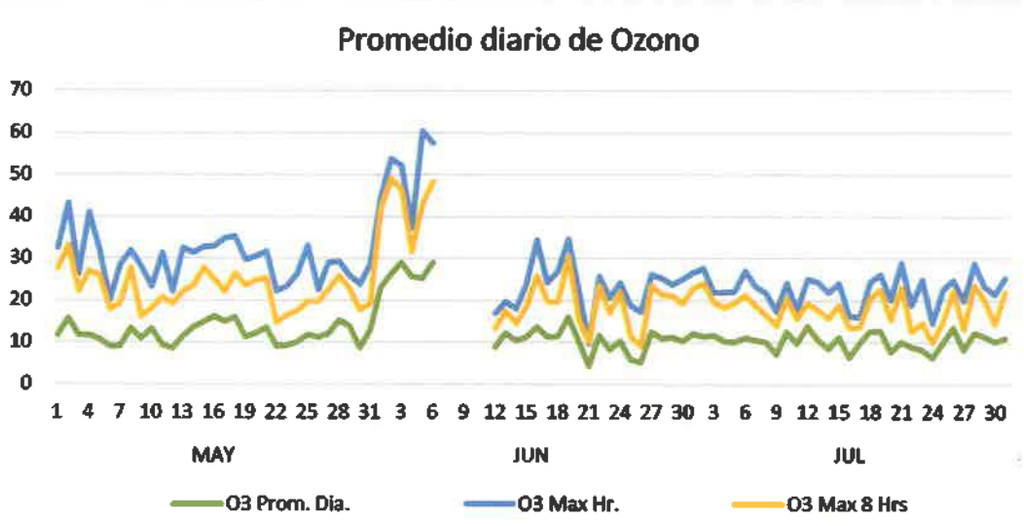


GRAFICO 10 - CICLO HORARIO DE OZONO EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

5.3.4. Dióxido de Azufre (SO_2)

El Gráfico N°11 muestra el valor promedio de 24 horas de cada día y el máximo horario de cada día de las concentraciones de dióxido de azufre (SO_2) registrados durante el periodo medido, que comprende los meses de mayo 2021 a julio 2021. El Gráfico N°12 muestra el ciclo horario de los valores de concentración de dióxido de azufre durante el mismo periodo.

GRAFICO 11 - CONCENTRACIÓN DIARIA DE DIÓXIDO DE AZUFRE EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

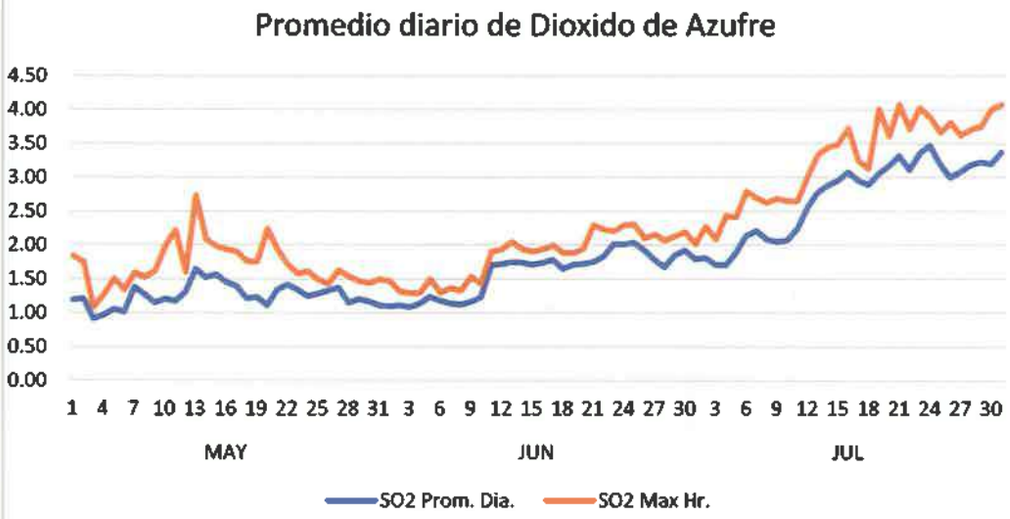
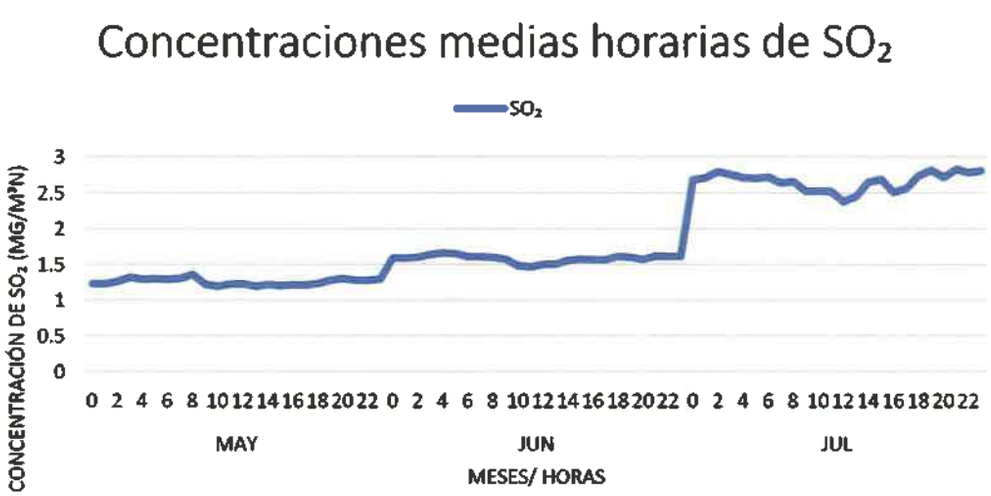


GRAFICO 12 - CICLO HORARIO DE DIÓXIDO DE AZUFRE EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO



5.4. Resumen de Resultados de Gases San Benito

En la Tabla N°11 se presenta el resumen de los gases monitoreados durante el período correspondiente al informe, en esta tabla se consideran los meses de mayo 2021 a julio 2021. Además, se incorporan los máximos permisibles de Panamá y de la IFC que aplican a cada parámetro.

TABLA 11 - RESUMEN DE RESULTADOS DEL PERIODO MEDIDO

Parámetro	Estadístico informe 22	Concentración obtenida (µg/m³N)	Norma Panamá (µg/m³N)	Norma IFC (µg/m³N)	Criterio proyecto (µg/m³N)	Cumple norma
SO_2	Promedio 24 horas (Percentil 99)	3.4	365	20	365	SI
	Promedio informe 21	1.8	80	-	80	SI
NO_2	Máximo Promedio horario	28.9	-	200	200	SI
	Promedio 24 horas (Percentil 99)	15.1	150	-	150	SI
	Promedio informe 21	7.7	100	40	100	SI
CO	Promedio 1 hora (Percentil 99)	1016.1	30000	-	30000	SI
	Promedio 8 horas (Percentil 99)	877.3	10000	-	10000	SI
O_3	Promedio 1 hora (Percentil 99)	58.0	235	-	235	SI
	Promedio 8 horas (Percentil 99)	48.6	157	160	157	SI

5.5. Comparación anual de resultados de Gases

A continuación, en la Tabla N°12, se entrega la comparación del comportamiento de los gases en los promedios durante cada año medido junto con el periodo medido entre enero y mayo 2021. De referencia se entregan los valores utilizados como criterio del proyecto, del cual se puede comparar el promedio trianual.

En el grafico N°13 se puede ver la comparación anual de Dióxido de Azufre (SO_2), junto con su promedio trianual y el límite de valor permisible para este proyecto. Mientras que en el grafico N°14 se puede ver la comparación anual de Dióxido de Nitrógeno (NO_2), junto con su promedio trianual y el límite de valor permisible para este proyecto. Para los resultados anuales de Monóxido de Carbono (CO), el Grafico N°15 muestra el promedio trianual y el límite de valor permisible para este proyecto. En tanto para el Ozono (O_3), el grafico N°16 nos muestra los promedios anuales[2] junto con el promedio trianual y el límite de valor permisible para este proyecto.

TABLA 12 - TABLA COMPARACIÓN RESULTADOS ANUALES

Contaminante	Estadístico anual	Concentración (µg/m³N)											Criterio para proyecto
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	periodo 2021	Promedio trianual	(µg/m³N)
SO_2	Promedio Diario Percentil 99	2	6	x	8	3	x	14	8	8	3	6	365
	Promedio del Periodo (anual)	1	2	x	4	2	x	6	2	3	2	2	80
NO_2	Promedio Diario Percentil 99	3	4	4	18	16	x	41	18	16	18	17	150
	Promedio del Periodo (anual)	1	1	6	6	7	x	9	9	7	8	8	100
CO	Máximo Horario Percentil 99	401	353	331	410	639	x	2265	829	1397	1452	1226	30000
	Máximo Promedio Móvil 8 Hrs. Percentil 99	255	228	446	286	681	x	2264	729	1188	1135	1017	10000
O3	Máximo Horario Percentil 99	58	52	35	38	41	x	184	43	59	62	55	235
	Máximo Promedio Móvil 8 Hrs. Percentil 99	55	45	51	37	32	x	157	37	41	54	44	157

GRAFICO 13 – PROMEDIOS ANUALES DE DIOXIDO DE AZUFRE

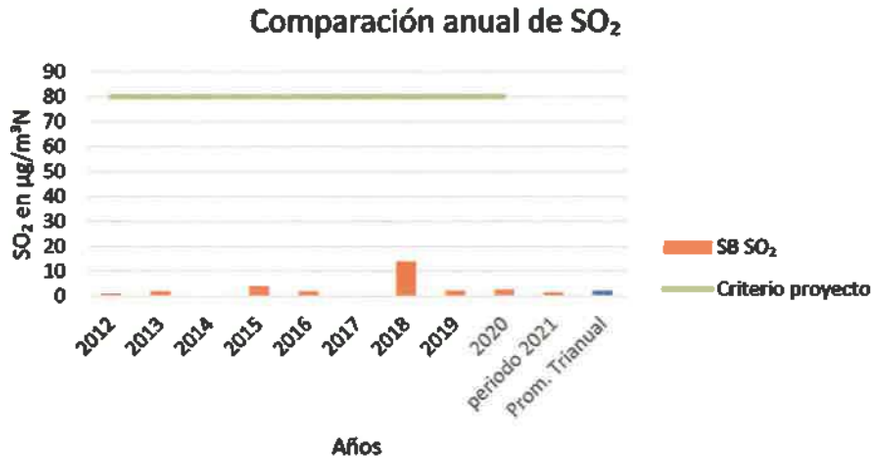


GRAFICO 14 – PROMEDIOS ANUALES DE DIOXIDO DE NITROGENO

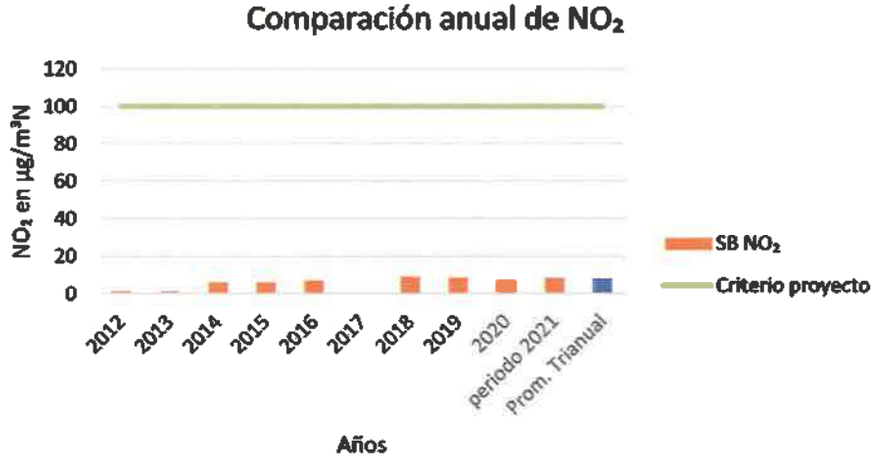


GRAFICO 15 – PROMEDIOS ANUALES DE MONOXIDO DE CARBONO

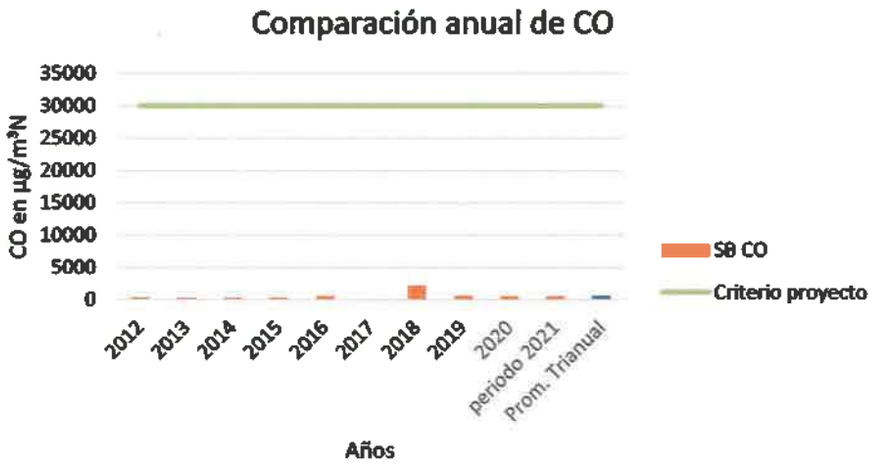
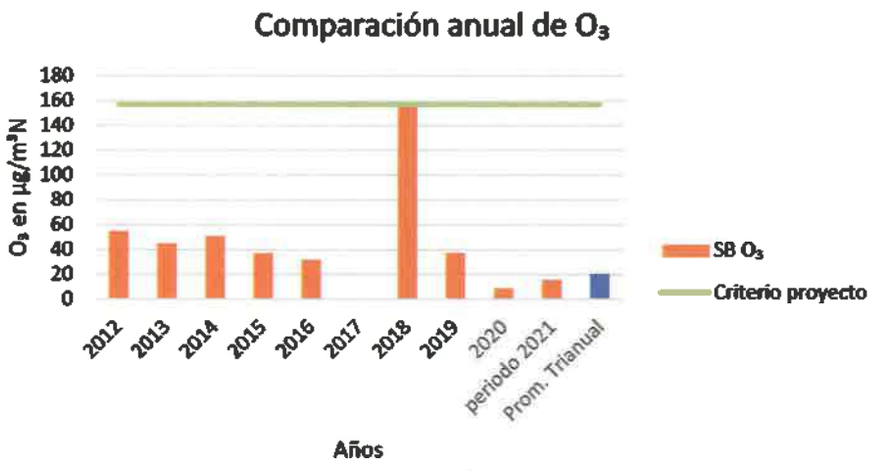


GRAFICO 16 – PROMEDIOS ANUALES DE OZONO



A continuación, se entregan los datos meteorológicos de la meteorología de TMF, que es la más cercana a la estación de San Benito. El periodo de datos es desde mayo a julio de 2021.

5.5.1. Resumen de velocidad y dirección de viento

En la tabla N° 13 se entregan un resumen de los datos obtenidos de velocidad y dirección de viento durante el periodo desde mayo a julio de 2021.

TABLA 13 - RESUMEN DE DATOS DE DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE VIENTO

Registro / Estación	TMF
N° de horas registradas	2206
Promedio de Velocidad	0.62 m/s
Vientos predominantes	0.50 - 2.10 m/s
% vientos predominantes	29%
Dirección de viento predominante	Oeste
Calmas registradas	510
Frecuencia de calmas	23.1%
Porcentaje de datos validos	55.03%
Cantidad de datos perdidos	992
Total de datos validos	1214

5.5.2. Descripción de vientos en estación TMF

En la tabla N°14 se muestran las velocidades de vientos y la dirección con que se presentan durante el periodo entre los meses desde mayo a julio de 2021, siendo graficados en el grafico N°17. La tabla N°15 muestra la distribución de las frecuencias durante el mismo periodo.

El grafico N°18 muestra la rosa de los vientos para esta estación, siendo acompañada del mapa N°2 el cual muestra la rosa de los vientos superpuesta en el mapa de la zona.

TABLA 14 - RESUMEN DE DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE VIENTO ESTACIÓN TMF

Wind Classes (m/s) / Directions (0-360º)	0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total
348.75 - 11.25	7	0	0	0	0	0	7
11.25 - 33.75	12	0	0	0	0	0	12
33.75 - 56.25	6	0	0	0	0	0	6
56.25 - 78.75	14	0	0	0	0	0	14
78.75 - 101.25	24	0	0	0	0	0	24
101.25 - 123.75	20	0	0	0	0	0	20
123.75 - 146.25	8	0	0	0	0	0	8
146.25 - 168.75	1	0	0	0	0	0	1
168.75 - 191.25	0	0	0	0	0	0	0
191.25 - 213.75	4	0	0	0	0	0	4
213.75 - 236.25	6	1	0	0	0	0	7
236.25 - 258.75	89	4	0	0	0	0	93
258.75 - 281.25	183	6	0	0	0	0	189
281.25 - 303.75	125	1	0	0	0	0	126
303.75 - 326.25	117	27	0	0	0	0	144
326.25 - 348.75	34	15	0	0	0	0	49
Sub-Total	650	54	0	0	0	0	704
Calms							510
Missing/Incomplete							992
Total							2206

GRAFICO 17 - DISTRIBUCIÓN DE CLASES DE FRECUENCIA DE VIENTOS DE ESTACIÓN TMF

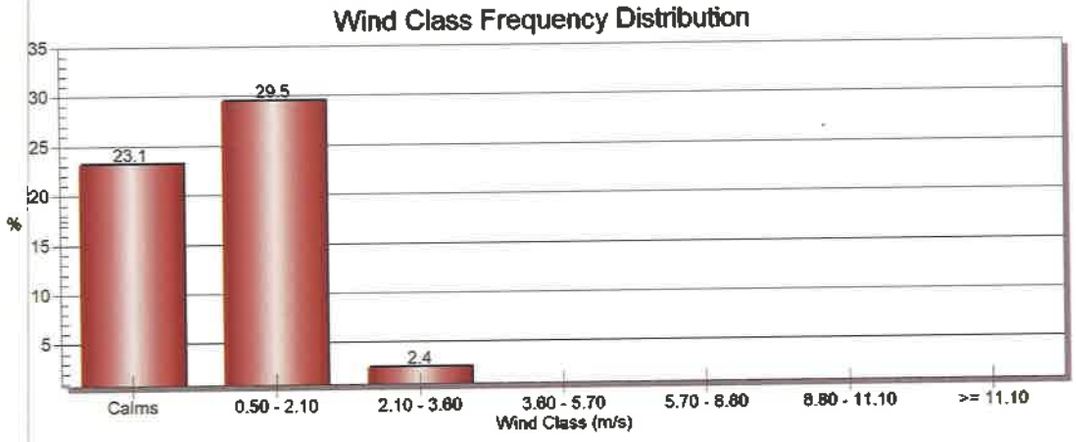
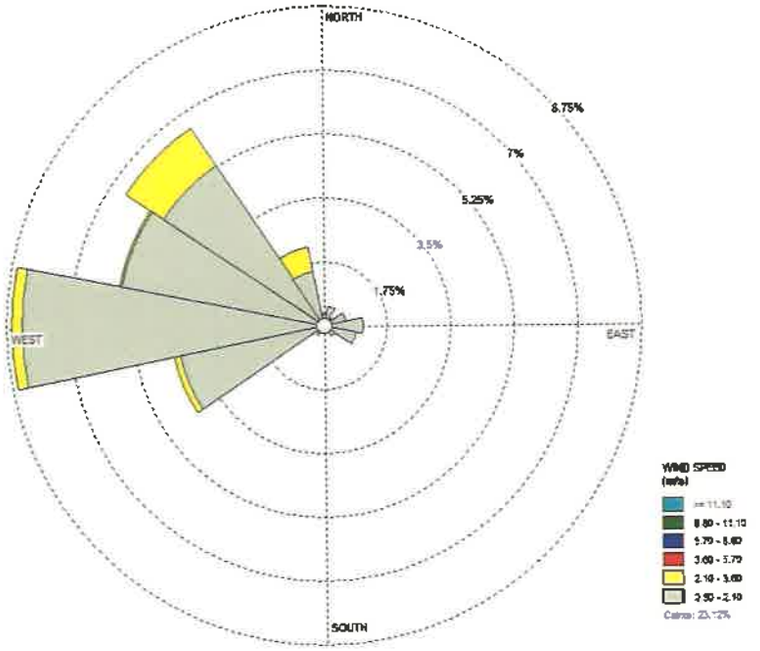


TABLA 15 - FRECUENCIA DE VIENTOS DE ESTACIÓN TMF

Wind Classes (m/s) / Directions (0-360º)	0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total
348.75 - 11.25	0.00317	0	0	0	0	0	0.00317
11.25 - 33.75	0.00544	0	0	0	0	0	0.00544
33.75 - 56.25	0.00272	0	0	0	0	0	0.00272
56.25 - 78.75	0.00635	0	0	0	0	0	0.00635
78.75 - 101.25	0.01088	0	0	0	0	0	0.01088
101.25 - 123.75	0.00907	0	0	0	0	0	0.00907
123.75 - 146.25	0.00363	0	0	0	0	0	0.00363
146.25 - 168.75	0.00045	0	0	0	0	0	0.00045
168.75 - 191.25	0	0	0	0	0	0	0
191.25 - 213.75	0.00181	0	0	0	0	0	0.00181
213.75 - 236.25	0.00272	0.00045	0	0	0	0	0.00317
236.25 - 258.75	0.04034	0.00181	0	0	0	0	0.04216
258.75 - 281.25	0.08296	0.00272	0	0	0	0	0.08568
281.25 - 303.75	0.05666	0.00045	0	0	0	0	0.05712
303.75 - 326.25	0.05304	0.01224	0	0	0	0	0.06528
326.25 - 348.75	0.01541	0.0068	0	0	0	0	0.02221
Sub-Total	0.29465	0.02448	0	0	0	0	0.31913
Calms							0.23119
Missing/Incomplete							0.44968
Total							1

GRAFICO 18 - ROSA DE LOS VIENTOS (DESDE DONDE VIENE EL VIENTO)



MAPA 2 - VISTA EN EL MAPA DE LA ROSA DE LOS VIENTOS (DESDE DONDE VIENE EL VIENTO)

5.6. Resultados de Metales Pesados

Para la medición de metales pesados en el aire se utiliza un filtro de PTFE, el cual se deja muestreando a un flujo constante de 16.7 LPM por 24 horas, luego se extrae y se envía a un laboratorio acreditado para este tipo de mediciones.

A la fecha de emisión de este informe, no se cuenta con los resultados del análisis de los filtros PTFE por parte del laboratorio externo. Esto debido al cambio en los protocolos de envío, que se adoptaron por la pandemia de la COVID – 19, Que hacen más lenta la gestión de entrega y recepción de las muestras. Una vez se cuente con estos resultados del periodo, se anexarán oficialmente al presente informe.

6. CONCLUSIONES

- El valor promedio diario más alto durante el periodo monitoreado correspondiente a los meses entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021 para **material particulado fino respirable MP2.5** fue de 20.32 µg/m³N con una tolerancia de error menos a 5µg/m³, este valor fue registrado en el mes de junio de 2021. El percentil 99 de las mediciones realizadas en este periodo corresponde a 19.8 µg/m³, que es 74% más bajo que el valor sugerido por las "Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional (del Banco Mundial) año 2007" basado en promedios de 24 horas (75µg/m³).

- El valor promedio diario más alto durante el periodo monitoreado correspondiente a los meses entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021 para **material particulado respirable MP10** fue de 48.78 µg/m³N con una tolerancia de error menos a 5µg/m³, este valor fue registrado en el mes dejulio de 2021. El Percentil 98 de las mediciones realizadas en el periodo corresponde a 44.5 µg/m³N con una tolerancia de error menos a 5µg/m³, este valor es inferior por un 70.3% a la norma del promedio de 24 horas (150 µg/m³N) establecida en el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

- Durante los días que se monitoreó la concentración de **Monóxido de Carbono** correspondiente al periodo de monitoreo entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021, no se produce superación de la norma horaria (30.000 µg/m³N), siendo el máximo valor horario percentil 99 del periodo de 1016.1 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, valor inferior en un 97% del valor límite permisible. Este valor límite permisible es establecido por el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*"

- Respecto del valor máximo del **promedio móvil cada 8 hrs.** de **Monóxido de Carbono** correspondiente al periodo de monitoreo entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021 , no se produce superación de la norma (10.000 µg/m³N), siendo el valor máximo promedio móvil de 8 Hrs. percentil 99 de 877.3 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, inferior en un 91.% del valor límite permisible. Este valor límite permisible es establecido por el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

- Durante los días que se monitoreó la concentración de **Dióxido de Nitrógeno** correspondiente al periodo de monitoreo entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021, no se produce superación de la norma anual (100 µg/m³N), siendo el valor promedio del periodo 7.7 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, valor inferior en un 92% del valor límite permisible. El valor promedio diario percentil 99 del periodo fue de 15.1 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, siendo un 90% inferior a la norma diaria (150 µg/m³N). Ambos valores límites permisibles son establecidos por el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

- Durante los días que se monitoreó la concentración de **Ozono** correspondiente al periodo de monitoreo entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021, no se produce superación de la norma horaria (235 µg/m³N), siendo el máximo valor horario percentil 99 del periodo de 58.0 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, valor inferior en un 75% del valor límite permisible. Este valor límite permisible es establecido por el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

- Respecto del valor máximo del **promedio móvil cada 8 hrs.** de **Ozono**, no se produce superación de la norma (157 µg/m³N), siendo el valor máximo promedio móvil 8 Hrs. percentil 99 de 48.5 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, valor inferior en un 69% del límite permisible. Este valor límite permisible es establecido por el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

- Durante los días que se monitoreó la concentración de **Dióxido de Azufre** correspondiente al periodo de monitoreo entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021, no se produce superación de la norma anual (80 µg/m³N), siendo el valor promedio del periodo 1.8 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, inferior en un 98% del valor límite permisible. El valor promedio diario percentil 99 del periodo fue de 3.4 µg/m³N siendo un 99% inferior a la norma diaria (365 µg/m³N). Ambos valores límites permisibles son establecidos por el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

- El viento predomínate con un 8.5% durante el periodo monitoreado es **O** (Oeste), los vientos provenientes del oeste y desde el noroeste, en dirección desde el proyecto minero, equivalen a un 23% de todos los vientos validos.

- La velocidad de viento predominante con un 29% está entre **0.5 y 2.1 m/s.** La mayor velocidad registrada durante el periodo fue de 3.65 m/s el día 15 de mayo de 2021 a las 11 horas.

6.1. Recomendaciones

- Se recomienda instalar una estación meteorológica más cercana a la estación de la calidad del aire, para tener valores mas a cordes al lugar de medición

- Fortalecer campañas de orientación ambiental referente a la quema de residuos domiciliarios. Se ha detectado que algunas veces influye en el comportamiento de los gases monitoreados en las estaciones de calidad del aire.

7. REFERENCIAS

Teledyne T100 (2016). Operation manual UV Fluorescence SO_2 Analyzer. Extraído de http://www.teledyne-api.com/

Teledyne T200 (2016). Operation manual Model T200 NO/NO_2/NOX Analyzer. Extraído de http://www.teledyne-api.com/

Teledyne 300E (2011). Operation manual MODEL 300E FAMILY CARBON MONOXIDE ANALYZERS. Extraído de http://www.teledyne-api.com/

Teledyne T400 (2016). Operation manual Model T400 Photometric Ozone Analyzer. Extraído de http://www.teledyne-api.com/

TOPAS and AirQ for Windows, Turnkey Instruments. Extraído de https://www.turnkey-instruments.com/

Instructivo para PQ200 y PQ200A muestreador de aire, manual versión 1.87, BGI incorporated. Extraido de http://www.bgi.mesalabs.com

List of designated reference and equivalent methods, US EPA

Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad, IFC. https://www.ifc.org

Guías para la calidad del aire de Europa (OMS,1990a).

Quality Assurance Handbook Measurement Systems Volume II (January 2017)

Field Operations Guide for Automatic Air Monitoring Equipment (October 1972)

Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006, República de Panamá

8. ANEXOS

8.1. ANEXO I – DATOS DE LA ESTACION SAN BENITO

Tabla N°1
Tabla de códigos de validación de datos

CODIGO	SIGNIFICADO	JUSTIFICACIÓN
a	Dato inválido	Falla de energía
b	Dato inválido	Falla de equipo
c	Dato inválido	Rango de temperatura
d	Dato inválido	Cambio de equipo
e	Dato inválido	Mantenimiento en terreno
f	Dato inválido	Tiempo mínimo de muestreo
g	Dato inválido	Exceso tiempo de muestreo
h	Dato inválido	Fuera de rango
i	Dato inválido	Sin analizador
*	Dato inválido	No hay datos suficientes

Interpretación de las tablas

Hora (hhmm)
100 = 01:00 a.m.
600 = 06:00 a.m.
1200 = 12:00 p.m.
1800 = 06:00 p.m.

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900
20171101	b	2.3	1.8	1.7	1.7	1.8	1.2	1.3	1.5	1.5
20171102	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6	1.9	2.0	1.7	2.1	4.1
20171103	2.5	2.3	2.4	2.7	2.6	2.4	2.4	2.1	2.5	
20171104	2.4	2.6	3.6	4.0	3.2	2.8	2.2	1.7	1.6	1.2
20171105	1.9	2.0	2.6	1.5	2.5	2.2	1.8	1.7	1.5	1.8
20171106	1.8	1.6	1.4	1.3	1.0	1.3	1.9	0.8	1.0	1.9

Este valor se lee:

2.5 µg/m³ N el dia 03/11/2017 a las 8:00 a.m.

Fecha (aaaa mm dd)
20171101 = 01/11/2017
20171102 = 02/11/2017

1. Datos de Material Particulado PM10 (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	16.4	13.6	16.4	47.9	16.8	b	b	14.6	18.4	18.0	10.6	5.6	4.9	6.8	9.0	9.0	9.9	7.8	14.1	11.4	13.0	11.4	8.8	12.8	13.6	4.9	47.9
20210502	17.9	19.6	45.1	12.4	14.0	b	15.2	16.4	11.8	5.9	11.4	5.3	4.1	3.9	8.4	8.4	11.4	18.4	8.6	7.4	9.9	8.7	8.6	9.3	12.1	3.9	45.1
20210503	24.6	18.0	b	13.4	11.0	9.5	9.6	7.8	5.4	2.9	2.6	2.4	2.1	1.3	1.3	1.8	5.4	4.4	6.4	6.4	10.1	13.6	13.3	17.4	6.3	1.3	24.6
20210504	17.0	18.5	15.9	b	b	b	b	19.3	7.3	3.1	1.9	2.4	2.3	1.8	4.1	3.1	4.4	2.8	3.8	8.3	10.2	14.2	19.3	19.2	8.9	1.8	19.3
20210505	b	b	b	b	b	b	b	b	7.9	2.7	4.8	5.5	3.9	1.9	3.7	3.5	6.0	4.7	5.4	7.6	12.1	14.9	16.5	19.0	b	b	b
20210506	22.1	21.6	23.2	19.7	14.4	15.9	13.1	14.5	12.2	6.6	6.6	4.1	3.7	2.3	2.4	2.5	2.9	3.9	3.7	3.8	4.8	8.2	11.3	16.9	10.0	2.3	23.2
20210507	15.0	16.1	20.1	21.5	23.0	21.6	21.1	19.2	13.0	12.0	6.8	4.1	2.4	2.9	3.7	3.3	4.2	5.4	4.5	4.3	4.7	6.5	8.1	9.5	10.6	2.4	23.0
20210508	13.6	13.5	9.1	6.4	11.3	15.4	11.2	6.3	3.2	3.3	3.4	3.3	3.5	4.3	4.0	6.6	7.8	9.2	8.6	9.2	7.2	9.2	9.6	11.7	8.0	3.2	15.4
20210509	10.7	8.2	9.7	9.3	11.6	15.3	16.1	17.0	9.7	7.0	6.8	6.9	5.7	3.0	3.6	4.8	4.2	3.5	4.6	3.7	3.0	3.4	3.7	8.0	7.5	3.0	17.0
20210510	4.9	4.9	3.4	3.2	2.9	6.0	5.1	3.7	1.2	1.8	2.0	2.3	3.6	3.1	3.0	3.0	2.8	5.1	6.6	7.6	13.1	13.7	6.3	10.4	5.1	1.2	13.7
20210511	11.0	9.0	14.5	17.1	17.2	19.1	16.2	17.4	13.3	10.3	7.0	5.4	6.1	5.1	7.7	10.6	10.7	12.1	10.8	7.3	12.8	14.2	13.7	15.6	11.8	5.1	19.1
20210512	15.6	15.6	15.0	9.9	9.1	10.9	14.0	9.4	5.8	4.4	9.0	5.9	5.1	5.4	7.3	6.6	5.3	5.4	5.7	14.3	9.3	11.9	14.2	14.3	9.6	4.4	15.6
20210513	16.7	16.9	21.5	22.9	26.2	25.9	26.0	21.6	22.9	27.1	21.3	20.1	18.5	17.5	17.0	16.5	16.3	21.3	24.7	17.7	12.5	17.4	17.2	18.8	20.4	12.5	27.1
20210514	19.0	22.4	28.2	27.8	27.3	25.5	29.9	24.8	22.5	21.3	19.5	18.1	18.5	16.4	17.2	17.5	19.1	21.0	21.2	20.6	22.0	23.9	27.2	26.5	22.3	16.4	29.9
20210515	28.3	26.7	28.2	28.5	28.3	28.1	25.5	24.8	18.0	15.6	14.6	16.0	11.3	10.8	7.0	8.9	7.1	10.9	7.1	7.1	9.5	12.2	13.7	18.0	16.9	7.0	28.5
20210516	19.6	22.4	22.7	22.9	25.1	24.8	20.0	22.2	17.2	14.1	11.8	9.6	9.5	10.7	9.3	9.2	9.3	9.6	10.4	12.6	17.4	16.4	16.6	16.9	15.8	9.2	25.1
20210517	17.6	19.0	22.5	24.7	26.9	19.7	19.6	18.1	14.6	17.6	12.3	9.2	7.3	10.0	12.6	11.6	13.7	14.2	13.6	17.0	23.9	26.2	25.6	27.8	17.8	7.3	27.8
20210518	27.0	27.6	26.9	25.8	29.1	30.3	27.1	19.6	17.1	14.5	14.2	15.2	14.2	15.4	14.3	15.1	15.3	17.0	20.7	21.9	26.5	28.8	26.1	26.6	21.5	14.2	30.3
20210519	21.7	19.6	20.4	21.8	22.6	b	b	b	11.8	16.2	22.6	24.3	29.1	25.3	25.7	22.8	22.2	22.9	26.1	40.7	41.5	35.5	31.3	28.9	25.4	11.8	41.5
20210520	24.7	23.4	21.5	20.9	21.7	21.4	18.8	20.8	19.8	25.5	24.3	38.2	26.5	16.5	17.1	19.0	14.8	14.0	15.1	20.9	29.1	27.0	23.0	16.5	21.7	14.0	38.2
20210521	13.8	16.5	15.2	16.3	18.0	20.8	20.6	19.4	17.9	24.4	30.2	33.9	33.6	36.3	36.3	32.9	32.1	36.2	43.7	51.5	50.1	45.8	31.0	28.4	29.5	13.8	51.5
20210522	25.3	25.6	27.3	26.6	23.1	30.5	25.0	26.3	25.0	22.1	18.9	15.1	16.8	13.9	6.5	7.6	8.0	10.9	10.8	7.4	7.5	10.0	7.6	9.9	17.1	6.5	30.5
20210523	16.0	13.0	13.9	10.0	11.9	10.3	10.0	8.5	7.6	8.8	2.9	3.1	5.4	6.1	5.2	7.6	5.8	8.7	7.7	11.7	12.0	10.7	13.6	10.4	9.2	2.9	16.0
20210524	11.6	11.1	9.3	14.4	16.1	21.0	16.4	12.4	11.5	8.7	5.5	5.6	6.4	5.2	5.5	5.3	4.6	4.6	3.2	3.8	7.1	12.6	7.8	6.3	9.0	3.2	21.0
20210525	6.3	7.1	6.9	7.3	9.6	9.9	10.6	9.3	6.8	6.9	9.6	8.7	7.1	5.5	3.7	4.8	5.5	7.8	8.2	9.4	8.5	9.7	12.0	14.3	8.1	3.7	14.3
20210526	16.6	13.9	11.7	11.6	16.5	16.5	12.5	15.2	7.6	7.9	7.1	7.7	7.1	7.6	11.0	8.8	9.7	9.8	8.1	8.8	8.0	6.3	8.3	8.7	10.4	7.1	16.6
20210527	12.3	10.9	13.3	15.1	11.1	4.8	7.5	5.6	3.2	2.4	2.6	1.5	0.9	0.8	1.3	2.3	6.5	11.1	9.0	15.4	15.0	11.1	11.9	10.6	7.9	0.8	15.4
20210528	11.2	12.0	10.9	6.7	5.6	6.4	7.5	10.3	9.1	12.5	10.4	9.2	8.8	9.1	8.0	9.4	10.7	13.7	14.2	16.1	16.0	21.6	21.0	21.8	11.9	5.6	21.8
20210529	14.5	10.3	6.6	7.1	8.9	10.4	5.5	11.3	6.7	7.7	7.1	8.8	8.9	9.4	8.1	10.1	10.5	13.2	12.0	11.2	16.0	21.7	24.5	25.3	11.5	5.5	25.3
20210530	22.6	24.5	24.4	22.3	26.3	26.6	14.8	10.2	6.1	4.7	6.4	5.9	4.7	4.5	6.0	8.9	14.7	14.2	12.8	13.8	9.4	10.6	12.6	16.6	13.5	4.5	26.6
20210531	12.5	6.9	6.0	13.6	15.7	11.2	11.2	8.2	5.6	8.5	9.6	9.0	e	26.4	29.4	17.9	14.4	15.0	12.1	19.2	13.1	15.4	16.2	16.4	13.6	5.6	29.4
MEDIA	16.9	16.4	17.7	17.6	17.3	17.6	15.9	15.0	11.6	11.1	10.4	10.1	9.3	9.4	9.7	9.6	10.3	11.6	11.7	13.5	14.7	16.0	15.6	16.6	13.6		
MINIMO	4.9	4.9	3.4	3.2	2.9	4.8	5.1	3.7	1.2	1.8	1.9	1.5	0.9	0.8	1.3	1.8	2.8	2.8	3.2	3.7	3.0	3.4	3.7	6.3		0.8	
MÁXIMO	28.3	27.6	45.1	47.9	29.1	30.5	29.9	26.3	25.0	27.1	30.2	38.2	33.8	38.3	36.3	32.9	32.1	36.2	43.7	51.5	50.1	45.8	31.3	28.9			51.5

N° de datos validos	:	724	Max hr	Percentil 99:	50	promedio: 13.6
Recuperacion de datos	:	97%				maxima horaria: 51.5
						maxima diaria: 29.5
						minima horaria: 0.8
						minima diaria: 5.1

6629

2. Datos de Material Particulado PM 2.5 (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	8.2	6.6	8.4	8.4	7.1	b	b	5.9	8.1	8.9	4.1	2.5	1.7	2.6	3.2	3.5	3.5	3.0	3.9	3.5	5.4	6.3	4.7	5.9	5.2	1.7	8.9
20210502	8.0	8.8	7.9	5.5	5.8	b	5.2	5.8	3.1	3.4	5.1	3.9	3.3	3.0	4.3	3.4	5.1	6.8	3.8	3.4	4.0	3.9	3.7	3.9	4.8	3.0	8.8
20210503	7.1	4.8	b	3.0	4.1	3.2	3.3	2.6	1.8	1.6	1.5	1.5	1.4	1.0	0.8	1.1	2.5	1.8	2.8	2.9	4.1	5.9	5.5	7.0	3.1	0.8	7.1
20210504	6.8	7.0	6.1	b	b	b	b	1.8	1.4	1.6	1.1	1.3	1.2	0.9	2.5	1.8	2.6	1.6	2.1	3.9	4.5	5.9	6.7	7.9	3.4	0.9	7.9
20210505	b	b	b	b	b	b	b	b	1.4	1.4	2.5	2.8	1.8	1.1	1.7	1.6	2.2	2.5	2.7	4.1	5.6	6.9	7.4	8.4	b	b	b
20210506	10.2	9.6	10.0	8.2	6.7	6.8	5.2	5.4	4.9	3.3	4.1	2.7	2.1	1.5	1.6	1.7	1.8	2.4	2.4	2.5	3.0	4.8	5.8	7.5	4.7	1.5	10.2
20210507	7.7	8.5	8.9	9.1	9.4	9.2	8.6	7.7	5.5	4.9	3.3	2.5	1.8	1.9	2.2	2.0	2.7	3.2	2.7	2.8	3.1	4.1	4.8	5.1	5.1	1.8	9.4
20210508	7.0	6.8	5.3	3.9	5.8	7.4	5.9	3.9	2.0	1.8	1.8	1.9	1.8	1.8	2.0	2.6	3.1	4.3	4.5	5.0	3.9	4.9	5.4	6.5	4.1	1.8	7.4
20210509	8.3	4.8	5.8	4.3	4.8	6.8	8.8	7.8	5.5	5.0	5.0	2.8	3.6	2.1	2.4	3.4	3.1	2.5	3.1	2.1	1.9	1.9	2.3	4.3	4.2	1.9	8.8
20210510	3.3	3.3	2.3	2.3	1.9	3.1	3.4	2.3	0.8	1.2	1.2	1.8	3.0	2.2	2.3	2.2	1.9	3.1	4.0	4.5	6.7	8.9	5.0	5.8	3.1	0.8	6.9
20210511	6.2	5.4	7.5	8.5	8.4	8.9	7.5	7.7	6.4	5.5	4.5	2.9	2.9	3.0	4.3	4.8	4.6	5.0	5.7	5.1	7.1	7.4	7.4	8.4	6.0	2.9	8.9
20210512	8.5	8.3	8.4	8.3	5.7	6.2	6.8	4.6	3.2	3.1	6.3	4.7	4.2	4.5	5.3	4.9	3.9	4.2	4.3	9.7	6.0	7.4	6.7	8.1	6.0	3.1	9.7
20210513	8.5	10.7	11.9	13.1	14.1	14.5	13.9	11.6	14.4	19.8	16.7	15.6	14.9	14.1	13.4	12.8	14.6	16.9	18.5	12.5	7.6	10.1	10.3	10.6	13.4	7.6	19.8
20210514	10.7	11.7	15.3	15.2	14.9	14.3	16.7	13.5	14.2	15.9	15.4	14.6	13.7	13.2	13.9	14.0	15.2	16.6	16.6	16.1	17.4	17.9	19.1	17.0	15.1	10.7	19.1
20210515	18.0	18.0	18.0	17.2	16.6	17.0	16.3	14.8	13.3	12.1	11.4	11.5	8.2	8.2	5.4	6.7	5.6	6.3	5.5	5.3	6.6	8.5	9.1	10.8	11.3	5.3	18.0
20210516	11.7	12.2	11.3	11.1	11.8	12.1	10.4	10.6	9.4	10.4	9.6	8.3	8.2	8.3	7.1	7.4	7.6	7.5	7.8	8.9	10.2	9.8	9.6	9.8	9.6	7.1	12.2
20210517	9.5	9.7	11.3	15.7	15.2	12.3	11.7	9.4	9.3	12.3	9.5	7.2	5.9	7.6	9.5	9.1	10.3	10.9	10.7	11.9	14.2	15.4	14.8	14.8	11.2	5.8	15.7
20210518	14.7	12.9	13.2	13.6	13.4	14.6	12.6	9.1	6.2	7.9	9.7	11.7	11.1	11.5	10.9	10.4	10.3	10.7	11.5	12.7	15.3	16.2	15.3	15.6	12.2	7.9	16.2
20210519	12.9	10.9	11.1	11.5	12.0	b	b	b	6.6	9.4	12.3	13.5	15.3	14.7	15.0	14.2	14.1	14.5	15.6	18.3	19.6	18.9	17.4	16.4	14.0	6.6	19.6
20210520	13.8	13.3	12.6	11.8	11.6	11.3	9.8	10.2	10.1	14.0	13.3	12.9	10.6	8.7	9.3	9.9	8.5	7.9	8.3	9.9	15.7	14.6	11.0	9.1	11.2	7.9	15.7
20210521	8.3	9.7	9.0	9.3	10.1	12.1	12.6	11.6	11.5	17.7	22.9	25.2	21.2	27.8	25.1	23.5	23.8	26.3	28.6	31.5	31.3	30.9	23.2	20.4	19.7	8.3	31.5
20210522	18.0	18.4	18.3	17.6	14.8	14.6	14.7	17.9	18.7	17.3	15.0	10.1	11.3	10.5	5.1	6.2	6.1	8.3	8.5	8.0	5.9	7.1	5.5	6.7	11.8	5.1	18.7
20210523	9.9	9.2	9.6	7.8	8.8	7.9	7.9	6.7	6.1	7.1	2.2	2.2	3.9	4.8	4.4	4.8	2.6	5.0	4.5	6.3	6.2	6.6	6.7	5.2	6.1	2.2	9.9
20210524	5.8	5.7	5.4	7.3	8.2	9.0	7.4	5.9	6.0	5.8	4.0	4.3	4.9	4.1	3.7	4.0	3.2	3.1	2.0	2.4	4.5	6.9	4.9	4.2	5.1	2.0	9.0
20210525	4.0	4.8	4.6	5.4	6.7	6.7	6.8	6.3	5.1	5.2	6.8	6.5	5.4	4.4	2.8	3.2	3.4	5.3	6.0	6.9	6.4	6.8	8.1	8.6	5.7	2.8	8.6
20210526	9.6	9.0	8.3	8.8	10.2	11.0	8.6	9.2	6.0	6.0	5.5	5.4	5.3	5.8	7.3	6.7	7.1	7.0	6.2	5.9	5.3	4.6	4.5	4.7	7.0	4.5	11.0
20210527	4.5	3.9	4.7	5.2	4.1	2.4	3.1	2.4	1.7	1.3	1.6	1.0	0.5	0.47	0.8	1.4	4.9	6.5	4.6	7.6	6.9	5.2	5.0	4.6	3.5	0.47	7.6
20210528	4.6	5.5	5.3	3.2	3.1	2.6	2.4	3.2	3.8	7.1	6.5	6.2	5.8	6.1	5.5	6.1	6.8	7.9	7.7	8.0	8.8	9.7	9.8	9.0	6.0	2.4	9.8
20210529	7.3	5.8	3.5	4.1	4.0	4.0	2.5	5.4	3.8	5.1	4.8	5.6	5.9	6.2	5.5	6.1	6.1	7.1	6.6	6.5	8.2	9.1	9.5	9.0	5.9	2.5	9.5
20210530	7.9	8.0	8.0	8.2	8.4	7.5	4.8	3.4	2.2	2.7	3.8	2.8	2.5	2.6	3.9	5.6	9.1	8.5	7.8	8.4	5.3	5.3	5.5	7.0	5.8	2.2	9.1
20210531	4.9	3.2	4.2	7.1	7.9	6.8	6.5	4.4	3.2	4.5	5.7	5.7	e	16.0	19.3	11.5	3.9	4.4	10.0	7.5	10.4	11.4	11.8	13.0	8.0	3.2	19.3
MEDIA	8.6	8.5	8.6	8.7	8.8	8.9	8.3	7.3	6.4	7.2	7.0	6.5	6.1	6.5	6.5	6.3	6.4	7.2	7.4	7.8	8.4	9.1	8.6	8.9	7.7		
MÍNIMO	3.3	3.2	2.3	2.3	1.9	2.4	2.4	1.8	0.8	1.2	1.1	1.0	0.5	0.5	0.8	1.1	1.8	1.8	2.0	2.1	1.9	1.9	2.3	3.9		0.5	
MÁXIMO	18.0	18.4	18.3	17.6	16.6	17.0	16.7	17.9	18.7	19.8	22.9	25.2	21.2	27.8	25.1	23.5	23.8	26.3	28.6	31.5	31.3	30.9	23.2	20.4			31.5

N° de datos validos	:	724	Max hr Percentil 99:	28	promedio: 7.7
Recuperacion de datos	:	97%			maxima horaria: 31.5
					maxima diaria: 19.7
					minima horaria: 0.47
					minima diaria: 3.1

9889

3. Datos de Ozono (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	1.5	1.5	1.6	1.6	1.9	1.1	1.8	1.9	1.6	2.5	12.8	14.6	23.2	25.3	26.9	32.6	32.0	31.6	26.1	19.8	7.1	4.2	5.7	1.0	11.8	1.0	32.6
20210502	1.5	1.8	1.1	1.6	1.2	1.1	1.6	1.6	1.6	6.4	13.5	37.3	43.3	42.9	40.6	29.8	29.6	25.1	17.2	24.9	17.3	13.7	11.5	10.6	15.7	1.1	43.3
20210503	8.7	5.4	6.3	6.9	8.8	8.6	5.9	6.5	5.8	5.0	8.8	14.2	21.4	25.2	26.3	25.6	21.9	25.0	17.4	12.0	7.6	5.0	4.0	2.7	11.7	2.7	26.3
20210504	2.9	1.8	1.9	2.0	1.8	1.6	1.8	1.8	2.6	5.9	21.0	30.6	41.1	37.6	31.1	27.8	8.1	18.4	16.2	8.1	6.9	3.8	1.7	1.9	11.7	1.6	41.1
20210505	1.8	1.8	1.4	1.2	1.8	1.3	0.6	1.4	1.7	2.4	8.0	13.8	21.5	29.8	29.5	28.0	25.7	32.2	27.9	14.6	6.1	3.4	2.5	1.2	10.8	0.6	32.2
20210506	1.9	0.5	1.1	1.3	3.3	2.0	5.1	3.2	3.1	8.2	5.2	10.6	17.9	16.7	17.8	18.5	20.0	16.5	16.9	16.7	9.0	7.9	8.5	2.5	9.0	0.5	20.0
20210507	1.8	1.8	1.2	1.5	0.8	1.4	1.0	1.4	2.3	2.9	9.4	15.8	11.5	17.5	19.0	23.2	28.5	21.4	16.9	14.3	13.1	4.9	3.5	4.1	9.1	0.8	28.5
20210508	2.1	1.8	3.4	8.6	1.8	3.2	3.5	4.8	12.3	15.3	16.8	17.5	28.6	29.5	31.9	31.4	28.7	29.6	25.1	9.0	5.1	3.1	2.9	4.1	13.3	1.8	31.9
20210509	3.9	10.7	1.0	5.8	6.4	2.9	2.0	1.4	1.9	3.9	6.4	13.9	18.3	22.8	18.9	11.8	12.1	14.5	12.2	7.1	15.0	24.4	26.1	15.7	10.9	1.0	26.1
20210510	15.7	14.3	16.0	14.4	12.9	8.7	6.2	6.4	17.6	16.8	16.8	15.0	11.2	e	e	16.4	21.8	23.3	21.4	13.3	7.8	2.8	1.8	9.3	13.3	1.8	23.3
20210511	4.7	4.1	1.9	1.9	1.4	1.5	1.2	1.2	2.0	3.7	12.7	22.0	25.7	31.3	23.2	16.4	18.9	14.9	11.4	14.8	5.1	2.8	1.8	1.1	9.4	1.1	31.3
20210512	1.5	0.9	1.7	2.8	4.1	1.4	1.4	1.4	3.8	6.0	4.1	16.7	16.5	21.3	20.7	18.7	19.5	22.1	17.6	10.0	2.5	2.6	2.1	5.5	8.5	0.9	22.1
20210513	4.1	4.3	7.7	8.2	3.4	2.7	8.5	11.9	13.1	22.9	32.5	32.4	17.7	24.5	17.1	17.0	11.7	11.4	8.0	3.1	2.8	2.9	3.0	2.9	11.4	2.7	32.5
20210514	3.3	2.8	2.3	2.2	2.2	2.9	9.8	21.9	26.7	23.3	29.6	31.4	20.5	12.7	21.0	16.4	16.0	12.3	13.4	10.2	11.8	16.5	7.6	6.9	13.5	2.2	31.4
20210515	10.6	4.1	3.6	4.1	3.0	4.1	8.4	29.6	26.0	26.4	26.4	32.7	30.7	26.3	24.4	25.2	26.1	11.5	5.2	4.5	7.0	11.6	3.2	1.9	14.9	1.9	32.7
20210516	2.1	14.4	2.4	3.1	4.9	17.4	20.0	16.6	21.2	24.7	26.6	15.7	21.2	32.9	31.6	24.3	11.5	19.6	18.2	29.2	8.6	10.1	3.6	4.6	16.2	2.1	32.9
20210517	28.5	16.2	17.1	16.3	6.1	3.6	6.2	20.1	18.0	34.8	21.3	30.3	16.0	10.1	26.2	18.0	17.1	21.0	14.2	5.1	2.9	2.6	2.8	3.1	14.9	2.8	34.8
20210518	5.0	6.6	3.9	3.1	3.1	2.6	4.5	13.4	23.9	20.2	23.0	25.6	35.3	23.4	27.6	32.7	18.6	22.8	10.7	3.9	5.9	9.9	28.3	29.2	16.0	2.8	35.3
20210519	16.7	2.8	2.3	3.4	2.4	2.8	3.3	4.2	7.1	15.4	24.2	14.3	25.0	25.9	29.7	23.2	27.0	19.1	6.0	3.5	2.6	2.6	2.6	2.5	11.2	2.3	29.7
20210520	2.3	2.7	1.8	3.1	2.0	2.6	2.4	11.4	30.2	25.9	26.0	21.0	23.0	18.7	30.5	23.2	26.7	16.4	6.4	3.6	2.7	2.2	2.4	2.7	12.1	1.8	30.5
20210521	3.2	2.7	5.1	3.2	3.1	6.8	8.8	7.3	15.2	18.2	17.0	17.6	e	25.3	27.7	25.5	23.8	31.7	22.5	20.4	11.3	6.1	5.6	2.4	13.5	2.4	31.7
20210522	2.7	2.2	4.9	7.6	2.8	1.4	1.8	2.4	2.0	5.0	9.5	14.9	10.5	9.5	8.3	14.1	13.8	10.2	5.8	10.2	22.2	14.1	22.1	18.9	9.0	1.4	22.2
20210523	2.3	3.1	1.8	5.8	7.9	8.0	8.4	8.5	9.2	8.1	13.6	14.6	16.2	16.1	18.4	18.9	23.4	10.1	4.9	5.5	3.9	4.5	2.9	5.2	9.2	1.8	23.4
20210524	4.9	5.1	12.1	7.0	3.9	1.6	2.7	2.6	2.5	3.4	9.8	13.2	14.8	14.0	26.3	18.7	19.6	18.0	13.5	16.0	13.7	5.2	4.6	9.0	10.1	1.6	26.3
20210525	7.2	5.0	8.6	10.7	9.3	7.1	3.2	3.5	8.1	15.6	13.6	8.7	12.0	15.9	18.7	31.2	33.1	25.3	13.5	5.2	7.6	10.9	3.4	4.3	11.8	3.2	33.1
20210526	1.9	2.0	3.9	2.6	2.3	2.2	3.2	2.6	6.6	13.7	14.9	21.8	22.4	22.5	21.8	18.9	16.9	16.8	16.9	14.4	6.2	13.6	11.0	7.5	11.1	1.9	22.5
20210527	4.6	8.7	6.4	3.3	2.7	2.6	14.6	6.4	14.0	20.1	19.6	25.2	19.6	28.7	29.0	25.0	13.7	4.4	13.3	5.6	2.4	10.7	5.7	3.7	12.0	2.4	29.0
20210528	6.0	4.5	12.6	15.6	14.4	15.0	14.8	11.3	8.0	5.3	6.4	19.9	23.3	26.4	27.4	29.2	28.0	26.2	23.4	22.4	11.3	3.8	2.6	2.3	15.2	2.3	29.2
20210529	5.4	13.1	8.2	12.9	3.5	3.5	14.6	7.7	14.8	17.5	17.1	19.7	20.9	21.5	24.4	26.0	23.7	23.0	22.3	19.3	7.0	3.1	2.5	2.3	13.9	2.3	26.0
20210530	2.3	2.0	1.5	1.6	1.9	1.9	1.6	1.6	1.5	4.1	20.4	12.6	19.6	23.8	22.1	17.2	9.6	16.5	15.4	9.6	9.8	4.1	3.0	2.3	8.6	1.5	23.8
20210531	13.1	18.4	28.5	16.5	13.8	e	e	19.2	19.7	11.8	9.7	9.5	9.6	11.1	10.5	9.5	9.4	8.8	8.0	9.4	9.3	9.5	10.3	18.1	12.9	8.0	28.5
MEDIA	5.6	5.3	5.6	5.8	4.4	4.1	5.6	7.7	10.5	12.8	16.2	19.4	21.3	22.9	24.3	22.4	20.6	19.3	15.3	11.8	8.1	7.2	6.5	6.1	12.0		
MÍNIMO	1.5	0.5	1.0	1.2	0.8	1.1	0.6	1.2	1.5	2.4	4.1	8.7	9.6	9.5	8.3	9.5	8.1	4.4	4.9	3.1	2.4	2.2	1.8	1.0		0.5	
MÁXIMO	28.5	18.4	28.5	16.5	14.4	17.4	20.0	29.6	30.2	34.8	32.5	37.3	43.3	42.9	40.6	32.7	33.1	32.2	28.1	29.2	22.2	24.4	28.3	29.2			43.3

N° de datos validos	:	739	**Max hr Percentil 99:**	43	**promedio:** 12.0
Recuperacion de datos	:	99%			**maxima horaria:** 43.3
					maxima diaria: 16.2
					minima horaria: 0.5
					minima diaria: 8.5

6994

4. Datos de Ozono, PROM 8 HR (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	0-7	1-8	2-9	3-10	4-11	5-12	6-13	7-14	8-15	9-16	10-17	11-18	12-19	13-20	14-21	15-22	16-23	17-00	18-01	19-02	20-03	21-04	22-05	23-06	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	8.8	4.7	2.2	1.6	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.8	3.2	4.6	7.4	10.5	13.6	17.4	21.3	25.0	26.9	27.5	25.5	22.9	20.2	16.3	11.2	1.4	27.5
20210502	12.4	8.6	5.2	3.0	2.2	1.9	1.3	1.4	1.4	2.0	3.6	6.0	13.3	18.5	23.4	26.9	30.4	32.8	33.2	31.7	28.4	24.8	21.1	18.7	14.8	1.3	33.2
20210503	15.9	13.4	12.0	9.6	8.5	7.8	7.1	6.6	6.5	6.5	6.8	7.7	9.5	11.6	14.2	16.5	18.6	21.1	22.1	21.9	20.1	17.6	14.8	12.0	12.9	6.5	22.1
20210504	9.6	6.7	4.7	3.5	2.8	2.3	2.0	1.9	1.9	2.4	4.8	8.3	13.2	17.7	21.4	24.7	25.4	26.9	26.6	23.8	19.5	15.3	11.6	8.4	11.9	1.9	26.9
20210505	7.6	5.5	3.4	2.5	1.9	1.6	1.4	1.4	1.4	1.5	2.3	3.6	6.3	9.8	13.4	16.7	19.7	23.4	25.9	26.0	24.1	20.9	17.5	14.2	10.5	1.4	26.0
20210506	11.2	7.3	3.9	2.2	1.9	1.7	2.0	2.3	2.4	3.4	3.9	5.1	6.9	8.7	10.3	12.3	14.4	15.4	17.1	17.9	16.8	15.7	14.5	12.5	8.7	1.7	17.9
20210507	10.2	8.4	6.2	4.3	3.2	2.4	1.5	1.3	1.4	1.6	2.6	4.4	5.7	7.7	10.0	12.7	16.0	18.3	19.2	19.0	19.2	17.7	15.7	13.4	9.2	1.3	19.2
20210508	10.0	7.6	5.9	5.2	3.8	3.6	3.6	3.7	4.9	6.6	8.3	9.4	12.7	16.0	19.6	22.9	25.0	26.7	27.8	26.7	23.8	20.5	16.9	13.4	13.5	3.6	27.8
20210509	10.3	8.0	5.0	4.5	4.7	4.7	4.6	4.2	4.0	3.1	3.8	4.9	6.3	8.8	10.9	12.2	13.5	14.8	15.6	14.7	14.3	14.5	15.6	16.1	9.1	3.1	16.1
20210510	16.6	16.6	17.0	18.0	17.7	15.7	13.0	11.8	12.1	12.4	12.7	12.6	12.6	13.1	14.3	15.9	16.6	17.7	18.2	17.9	17.3	15.2	13.6	12.7	15.1	11.8	18.2
20210511	10.5	8.1	5.7	4.3	3.5	3.3	3.3	2.2	1.9	1.9	3.2	5.7	8.6	12.5	15.2	17.1	19.3	20.7	20.5	19.6	17.0	13.4	10.7	8.8	9.9	1.9	20.7
20210512	8.6	4.9	3.7	2.1	2.0	1.9	1.8	1.9	2.1	2.8	3.1	4.9	6.4	8.9	11.3	13.5	15.5	17.5	19.2	18.3	16.6	14.2	11.9	10.2	8.4	1.8	19.2
20210513	8.3	6.1	4.8	4.8	4.7	4.7	5.5	6.3	7.5	9.8	12.9	15.9	17.7	20.4	21.5	22.2	22.0	20.5	17.5	13.8	11.9	9.3	7.5	5.7	11.7	4.8	22.2
20210514	4.7	3.6	2.9	2.8	2.7	2.7	3.5	5.9	8.8	11.4	14.8	18.5	20.8	22.0	23.4	22.7	21.4	20.0	18.0	15.3	14.2	14.7	13.0	11.8	12.5	2.7	23.4
20210515	11.2	10.1	8.9	8.2	7.0	5.5	5.6	8.4	10.4	13.2	16.0	19.6	23.0	25.8	27.8	27.3	27.3	25.4	22.8	19.2	16.3	14.4	11.8	8.9	15.6	5.5	27.8
20210516	5.9	6.2	5.9	5.7	5.5	6.2	8.3	10.4	12.7	14.0	17.3	18.9	20.9	22.9	24.3	25.0	23.8	23.2	21.9	23.6	22.0	19.1	15.6	13.2	15.5	5.5	25.0
20210517	15.3	14.9	14.7	13.1	12.8	12.0	12.3	14.3	13.0	15.3	15.8	17.6	18.8	19.6	22.1	21.8	21.7	20.0	19.1	16.0	14.3	13.4	10.5	8.6	15.7	8.6	22.1
20210518	7.1	5.3	4.0	3.8	3.6	3.8	4.0	5.3	7.7	9.4	11.6	14.6	18.6	21.2	24.1	26.5	25.8	26.1	24.6	21.9	18.2	16.5	16.6	16.2	14.0	3.8	26.5
20210519	15.9	13.4	12.4	12.3	11.9	11.0	7.9	4.7	3.5	5.1	7.9	9.2	12.0	14.9	18.2	20.6	23.1	23.5	21.3	19.9	17.1	14.2	10.9	8.3	13.3	3.5	23.5
20210520	5.2	3.1	2.6	2.6	2.5	2.5	2.4	3.6	7.0	9.9	13.0	15.2	17.8	19.8	23.4	24.8	24.4	23.2	20.7	18.6	16.0	14.0	10.5	7.9	12.1	2.4	24.8
20210521	5.0	3.2	3.1	3.0	3.1	3.6	4.4	5.0	6.5	8.5	10.0	11.7	13.0	15.6	18.3	20.9	22.1	24.1	24.8	25.3	23.5	21.1	18.4	15.5	12.9	3.0	25.3
20210522	12.8	9.1	6.9	5.3	4.3	3.7	3.2	3.2	3.1	3.5	4.1	5.0	5.9	7.0	7.8	9.2	10.7	11.4	10.9	10.3	11.7	12.3	14.1	14.7	7.9	3.1	14.7
20210523	13.2	12.3	11.9	11.3	9.5	8.7	7.0	5.7	6.8	7.2	8.7	9.8	10.9	11.9	13.1	14.4	16.2	16.4	15.3	14.2	12.6	11.2	9.2	7.5	11.0	5.7	16.4
20210524	5.2	4.6	5.5	5.7	5.7	5.4	5.3	5.0	4.7	4.5	4.2	5.0	6.3	7.9	10.8	12.8	15.0	16.8	17.3	17.6	17.5	16.4	13.7	12.4	9.4	4.2	17.6
20210525	10.9	9.3	8.7	8.0	7.5	7.7	7.5	6.9	7.0	8.3	8.9	8.7	9.0	10.1	12.0	15.5	18.6	19.8	19.8	19.4	18.8	18.2	16.3	12.9	12.1	6.9	19.8
20210526	9.0	6.1	4.9	4.6	3.9	2.8	2.8	2.8	3.2	4.6	6.0	8.4	10.9	13.5	15.8	17.8	19.1	19.5	19.7	18.6	16.8	15.7	14.3	12.9	10.6	2.6	19.7
20210527	11.4	10.1	8.8	7.4	7.0	5.6	6.1	6.0	7.2	8.8	10.5	13.2	15.3	18.6	20.3	22.7	22.6	20.6	19.9	17.4	15.3	13.0	10.1	7.4	12.7	5.6	22.7
20210528	8.7	8.7	8.6	7.9	9.4	9.9	11.1	12.0	12.0	12.1	11.6	12.1	13.3	14.7	16.3	18.5	21.0	23.6	25.5	25.8	24.3	21.5	18.4	15.0	14.6	8.6	25.8
20210529	12.2	10.6	8.7	7.5	6.5	6.5	7.9	8.6	9.8	10.3	11.4	12.3	14.5	16.7	18.0	20.2	21.4	22.1	22.7	22.7	20.9	18.6	15.9	12.9	14.1	6.5	22.7
20210530	10.2	7.6	5.0	2.8	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	2.0	4.3	5.7	7.9	10.8	13.2	15.2	16.2	17.7	17.1	16.7	15.5	13.0	10.6	8.8	8.7	1.7	17.7
20210531	9.2	9.5	11.1	12.0	12.5	13.7	15.4	18.3	19.4	18.2	15.1	13.9	13.2	12.9	12.6	11.4	10.1	9.8	9.5	9.5	9.5	9.3	9.3	10.3	12.3	9.2	19.4
MEDIA	10.0	8.1	6.9	6.1	5.7	5.4	5.3	5.6	6.2	7.2	8.5	10.2	12.2	14.5	16.6	18.7	19.9	20.8	20.7	19.7	18.0	16.1	13.9	11.9	12.0		
MÍNIMO	4.7	3.1	2.2	1.6	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.5	2.3	3.6	5.7	7.0	7.8	9.2	10.1	9.8	9.5	9.5	9.5	9.3	7.5	5.7		1.3	
MÁXIMO	16.6	16.6	17.0	18.0	17.7	15.7	15.4	18.3	19.4	18.2	17.3	19.6	23.0	25.8	27.8	27.3	30.4	32.8	33.2	31.7	28.4	24.8	21.1	18.7			33.2

N° de datos validos	:	744	**Max hr Percentil 99:**	32	**promedio:** 12.0
Recuperacion de datos	:	100%			**maxima horaria:** 33.2
					maxima diaria: 15.7
					minima horaria: 1.3
					minima diaria: 7.9

0400

5. Datos de Dióxido de Azufre (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	1.16	0.93	1.20	1.13	1.29	1.17	1.25	1.58	1.84	1.14	1.02	1.37	1.07	1.20	1.38	1.16	1.14	1.29	1.32	0.92	0.94	0.96	1.07	1.01	1.19	0.92	1.84
20210502	1.15	1.20	1.25	1.15	1.12	0.94	1.08	1.26	1.50	1.75	1.53	1.62	1.70	1.53	1.54	1.35	1.01	0.67	0.97	0.91	0.99	0.97	0.98	0.67	1.21	0.67	1.75
20210503	0.91	0.99	1.01	1.06	0.98	1.07	0.95	0.80	0.94	0.88	0.87	0.98	0.97	0.88	1.08	1.00	0.73	0.99	0.79	0.52	0.94	0.76	1.06	0.89	0.91	0.52	1.08
20210504	0.88	1.11	1.01	1.01	0.83	0.87	0.82	0.96	1.27	0.88	1.01	0.84	0.96	0.80	0.93	1.13	0.92	0.87	0.99	1.02	1.08	0.74	1.06	1.09	0.98	0.74	1.27
20210505	0.92	0.90	1.08	1.04	1.04	0.95	0.91	0.79	0.88	1.01	1.06	0.98	1.09	0.94	1.01	0.94	1.10	1.22	1.15	0.96	1.24	1.50	1.30	1.21	1.05	0.79	1.50
20210506	0.85	0.85	1.16	1.25	1.18	0.83	0.85	0.95	1.22	1.11	1.33	1.17	1.02	1.09	0.91	0.96	1.18	1.07	0.94	0.94	0.90	0.78	0.90	1.02	1.01	0.85	1.33
20210507	1.01	1.01	1.23	1.26	1.18	1.54	1.59	1.48	1.42	1.34	1.37	1.38	1.53	1.41	1.32	1.44	1.30	1.50	1.45	1.54	1.36	1.39	1.41	1.57	1.38	1.01	1.59
20210508	1.49	1.39	1.28	1.35	1.51	1.52	1.50	1.19	1.49	1.40	1.38	1.23	1.14	0.99	0.79	1.21	1.25	0.89	1.14	1.20	1.27	1.38	1.22	1.20	1.27	0.79	1.52
20210509	1.15	1.29	1.11	1.03	1.12	1.61	1.47	1.16	1.40	1.49	1.18	1.08	0.81	1.00	1.12	1.14	1.06	1.16	1.27	1.23	0.47	1.13	0.95	1.00	1.14	0.47	1.61
20210510	1.10	0.94	1.07	1.14	1.30	1.28	1.14	1.15	1.25	1.18	1.29	e	e	0.92	1.99	1.09	1.09	1.14	1.03	1.20	1.48	1.49	1.22	1.05	1.21	0.92	1.99
20210511	1.06	1.13	1.16	1.18	1.23	1.14	0.90	1.03	1.27	0.92	0.98	2.22	1.60	0.62	1.02	1.03	0.99	0.96	1.44	1.33	1.19	1.19	1.05	1.32	1.17	0.62	2.22
20210512	1.23	1.24	0.95	1.15	1.21	1.16	1.21	1.25	1.20	1.60	1.35	1.28	1.20	1.55	1.35	1.38	1.44	1.24	1.28	1.24	1.36	1.48	1.53	1.46	1.31	0.95	1.60
20210513	1.61	1.69	1.34	1.71	2.08	1.75	1.80	2.01	2.73	1.92	1.74	1.48	1.38	1.32	1.42	1.34	1.64	1.49	1.48	1.92	1.29	1.52	1.27	1.49	1.64	1.27	2.73
20210514	1.37	1.64	1.46	1.87	1.51	1.37	1.56	1.62	1.68	1.26	1.47	1.10	1.43	1.50	1.10	1.46	1.12	1.58	1.47	1.35	1.70	1.74	1.85	2.08	1.52	1.10	2.08
20210515	1.81	1.85	1.41	1.46	1.76	1.55	1.65	1.38	1.29	1.28	1.25	1.35	1.60	1.58	1.98	1.75	1.98	1.87	1.43	1.48	1.54	1.25	1.53	1.46	1.56	1.25	1.98
20210516	1.56	1.68	1.79	1.75	1.93	1.66	1.58	1.69	1.36	0.79	0.91	1.00	1.31	1.26	1.16	1.16	1.03	1.44	1.64	1.24	1.60	1.76	1.55	1.55	1.45	0.79	1.93
20210517	1.44	1.63	1.90	1.89	1.32	1.23	1.12	1.61	1.84	1.18	0.79	1.22	1.07	0.94	1.16	1.02	1.25	1.37	1.21	1.49	1.68	1.69	1.65	1.69	1.39	0.79	1.90
20210518	1.20	1.14	1.76	1.55	1.64	1.32	1.24	1.24	1.06	0.85	0.50	0.84	0.79	0.97	1.04	1.24	1.11	1.42	1.29	1.36	1.51	1.51	1.39	1.10	1.21	0.50	1.76
20210519	1.33	1.00	1.34	1.48	0.96	1.75	1.34	1.12	0.80	1.07	0.70	1.05	1.35	1.40	1.16	1.04	1.20	0.98	1.54	1.47	1.55	1.20	1.11	1.55	1.23	0.70	1.75
20210520	1.12	1.34	0.90	1.11	1.24	0.99	1.03	1.06	1.21	0.72	0.96	0.74	1.03	1.15	1.33	0.93	0.90	0.48	1.28	2.24	1.79	0.42	1.31	1.27	1.11	0.42	2.24
20210521	1.26	1.07	1.22	1.18	1.20	1.55	1.68	1.58	0.98	0.83	1.77	1.08	0.94	1.93	e	e	e	1.20	0.95	1.23	1.54	1.63	1.51	1.73	1.34	0.83	1.93
20210522	1.37	1.39	1.42	1.34	1.38	1.37	1.70	1.71	1.51	1.46	1.39	1.26	1.52	1.34	1.13	1.19	1.61	1.31	1.37	1.55	1.25	1.62	1.36	1.37	1.41	1.13	1.71
20210523	1.47	1.25	1.50	1.55	1.44	1.43	1.31	1.30	1.32	1.54	1.29	1.17	1.30	1.15	1.09	1.24	1.36	1.56	1.34	1.34	1.34	1.22	1.22	1.27	1.33	1.09	1.58
20210524	1.29	1.18	1.32	1.38	1.09	1.38	1.31	1.27	1.61	1.11	1.04	1.17	1.16	1.31	1.21	1.33	1.19	1.24	1.08	1.21	1.22	1.24	1.26	1.16	1.24	1.04	1.61
20210525	1.37	1.18	1.26	1.24	1.15	1.16	1.20	1.33	1.24	1.39	1.32	1.37	1.38	1.28	1.26	1.21	1.14	1.24	1.33	1.28	1.24	1.48	1.33	1.35	1.28	1.14	1.48
20210526	1.43	1.32	1.24	1.33	1.39	1.39	1.29	1.39	1.41	1.37	1.33	1.43	1.32	1.20	1.19	1.38	1.26	1.15	1.25	1.33	1.42	1.31	1.37	1.26	1.32	1.15	1.43
20210527	1.22	1.29	1.36	1.61	1.31	1.45	1.54	1.52	1.32	1.20	1.43	1.45	1.34	1.31	1.38	1.63	1.59	1.41	1.13	1.38	1.36	1.18	1.15	1.32	1.37	1.13	1.63
20210528	1.22	1.01	1.06	1.15	1.04	1.14	1.14	1.13	1.46	1.53	1.09	1.21	1.18	1.04	1.04	1.09	1.12	1.09	1.15	1.10	1.13	1.11	1.13	1.15	1.15	1.01	1.53
20210529	1.04	1.05	1.06	1.14	1.21	1.13	1.34	1.06	1.14	1.12	1.06	0.98	1.01	1.14	1.03	1.06	1.33	1.44	1.40	1.41	1.46	1.44	1.31	1.34	1.20	0.96	1.46
20210530	1.35	1.37	1.23	1.27	1.44	1.28	1.37	1.26	1.04	1.06	1.31	1.30	1.34	1.15	1.04	1.03	1.17	1.03	0.94	0.89	0.94	1.02	1.15	0.90	1.16	0.89	1.44
20210531	0.93	0.96	0.92	1.08	0.83	0.98	0.95	1.03	1.31	1.30	1.12	1.18	1.11	e	e	1.06	1.13	1.14	1.06	1.13	1.49	1.29	1.17	1.19	1.11	0.83	1.49
MEDIA	1.23	1.23	1.26	1.32	1.29	1.30	1.28	1.30	1.36	1.22	1.19	1.22	1.22	1.19	1.21	1.20	1.21	1.21	1.23	1.27	1.30	1.27	1.27	1.29	1.25		
MÍNIMO	0.85	0.85	0.90	1.01	0.83	0.83	0.82	0.79	0.80	0.72	0.50	0.74	0.79	0.62	0.79	0.93	0.73	0.48	0.79	0.52	0.47	0.42	0.90	0.87		0.42	
MÁXIMO	1.81	1.85	1.90	1.89	2.08	1.88	1.80	2.01	2.73	1.92	1.77	2.22	1.70	1.93	1.99	1.75	1.96	1.87	1.64	2.24	1.79	1.78	1.85	2.08			2.73

N° de datos validos	:	737	Max hr Percentil 99:	3	promedio: 1.25
Recuperacion de datos	:	99%			maxima horaria: 2.73
					maxima diaria: 1.64
					minima horaria: 0.42
					minima diaria: 0.91

5401

6. Datos de Dióxido de Nitrógeno (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	2.8	3.2	2.9	2.6	2.6	2.5	2.4	2.6	4.3	7.4	8.6	5.5	5.6	5.2	3.6	2.4	2.4	4.9	5.6	3.1	4.5	2.6	2.2	2.1	3.8	2.1	8.6
20210502	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	1.9	2.0	1.8	5.0	5.6	3.0	2.4	4.7	5.4	4.5	3.1	3.0	3.1	3.2	2.9	2.6	2.3	2.2	3.0	1.8	5.6
20210503	2.6	2.9	2.6	2.5	2.1	2.3	2.1	1.9	2.4	1.8	1.7	1.9	1.8	2.0	2.0	2.8	6.9	2.4	2.2	2.4	2.1	1.9	1.9	2.0	2.4	1.7	6.9
20210504	1.9	2.0	2.6	2.9	2.9	2.7	2.1	2.1	1.7	2.0	2.4	3.1	2.8	4.3	2.1	5.3	1.1	3.1	2.7	2.6	2.9	2.4	2.3	2.2	2.6	1.1	5.3
20210505	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.3	2.2	2.1	2.1	2.3	2.5	1.5	3.5	4.0	3.7	4.1	3.1	1.3	3.9	2.7	1.6	1.7	4.0	4.8	2.7	1.3	4.8
20210506	5.0	5.1	5.1	2.9	6.0	2.5	1.7	2.1	3.0	3.7	10.0	2.8	5.5	5.5	5.8	4.0	5.0	4.6	3.4	9.5	8.9	4.4	1.7	3.8	4.7	1.7	10.0
20210507	6.5	4.5	2.9	2.5	2.1	2.2	2.1	2.6	3.1	4.2	2.6	5.4	5.9	4.8	1.8	1.9	2.1	6.8	8.3	9.0	10.6	13.3	11.0	9.8	5.2	1.8	13.3
20210508	9.6	9.2	10.6	11.3	9.7	6.9	10.1	10.3	9.4	9.4	7.2	7.0	4.7	1.8	1.7	2.7	4.0	2.8	3.8	6.3	6.4	6.2	9.3	10.1	7.1	1.8	11.3
20210509	10.2	12.0	11.2	3.6	2.6	9.3	9.7	8.2	10.0	10.1	5.4	2.2	2.7	1.9	6.0	6.6	5.8	6.2	11.5	9.2	6.0	2.5	3.7	6.1	6.8	1.9	12.0
20210510	7.4	6.9	5.4	7.5	7.5	6.6	11.2	5.8	3.6	3.6	1.8	e	e	2.3	1.3	5.2	4.0	5.5	6.1	8.3	4.6	4.8	10.6	10.1	5.9	1.3	11.2
20210511	12.7	11.0	9.5	6.9	6.1	5.3	4.5	4.2	5.1	7.5	8.1	4.9	3.2	3.1	3.6	5.5	5.0	4.4	7.7	5.8	3.6	3.9	6.4	6.9	6.0	3.1	12.7
20210512	6.4	7.0	12.4	12.6	13.3	10.6	6.6	7.4	6.5	11.6	10.7	7.2	6.7	5.6	4.1	4.0	3.9	3.5	9.4	11.9	14.7	14.5	12.0	6.6	8.8	3.5	14.7
20210513	6.2	9.0	6.9	5.9	5.4	5.3	4.0	4.5	13.1	13.7	6.2	3.3	3.1	3.0	3.2	3.1	4.7	8.7	7.0	7.5	7.3	9.6	9.7	7.4	6.7	3.0	13.7
20210514	4.4	6.7	6.7	7.6	6.7	7.9	6.6	6.0	10.4	5.3	3.3	3.1	3.0	3.2	3.5	3.3	3.3	3.5	3.3	3.4	3.2	5.0	7.6	5.7	5.1	3.0	10.4
20210515	4.6	4.9	6.6	5.3	5.6	6.1	5.3	6.6	5.3	4.2	5.9	5.8	6.9	4.8	7.1	14.2	15.4	14.2	13.8	15.0	17.1	14.6	12.3	11.4	8.9	4.2	17.1
20210516	9.3	7.2	6.2	6.1	5.2	6.1	5.1	4.5	6.7	7.2	4.6	3.6	3.7	3.5	3.5	3.6	4.5	8.0	6.2	7.0	6.1	6.3	5.5	4.9	5.7	3.5	9.3
20210517	4.4	5.0	7.9	9.4	7.5	9.6	9.4	6.7	10.9	11.6	11.3	11.1	10.1	7.9	4.1	4.2	4.4	5.4	6.9	5.9	7.0	6.5	5.5	4.4	7.4	4.1	11.6
20210518	4.2	3.3	3.0	3.3	3.2	3.2	2.9	2.9	2.9	3.2	5.9	4.9	5.4	5.5	5.4	5.3	3.4	3.3	3.6	4.3	3.5	4.0	3.6	3.1	3.9	2.9	5.9
20210519	3.0	2.7	3.1	2.6	2.5	2.6	2.2	2.2	3.1	7.6	5.6	3.4	3.0	3.1	3.0	2.6	2.7	3.1	4.1	3.3	3.3	3.3	3.6	3.1	3.3	2.2	7.6
20210520	2.6	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.4	3.2	6.2	6.4	7.1	4.1	3.4	3.0	2.9	2.7	2.7	2.6	3.1	3.2	3.2	4.1	4.0	3.4	2.3	7.1
20210521	3.7	3.6	3.9	3.4	3.7	5.4	4.6	4.9	5.5	3.4	2.6	5.1	5.6	5.6	5.1	e	11.4	3.1	2.7	3.4	3.0	4.7	19.2	17.7	5.7	2.6	19.2
20210522	12.2	9.3	5.0	5.7	5.7	7.0	5.4	9.4	16.0	17.6	9.1	21.6	10.7	14.9	12.6	10.2	14.2	19.1	16.6	10.3	9.5	10.3	6.4	16.0	11.5	5.0	21.6
20210523	21.2	26.2	24.3	21.9	21.5	20.9	22.1	20.3	19.4	16.6	11.9	11.3	7.9	6.6	9.6	7.1	13.0	23.2	16.6	15.6	13.7	19.3	10.9	9.7	16.4	7.1	26.2
20210524	6.6	10.7	13.9	11.9	16.3	12.5	9.2	6.6	9.3	14.6	10.5	6.4	6.6	5.6	7.6	7.9	7.6	13.6	10.5	12.4	18.6	26.6	21.0	22.6	12.3	5.6	26.6
20210525	21.6	26.5	17.0	16.9	24.9	23.5	20.5	16.9	16.5	13.3	16.5	19.6	12.4	6.5	7.1	4.2	3.4	5.5	11.1	17.0	6.6	19.3	14.0	12.2	15.0	3.4	26.5
20210526	13.3	20.3	21.2	23.9	15.4	17.2	17.6	11.4	13.4	12.1	6.1	4.3	2.6	2.7	3.5	3.2	3.6	3.3	3.3	4.5	7.2	2.3	2.3	4.2	9.2	2.3	23.9
20210527	3.3	2.4	2.6	3.3	5.6	17.7	20.6	23.6	18.5	14.5	16.7	13.7	4.5	3.3	3.6	5.2	22.3	14.5	5.0	16.5	13.6	6.0	13.5	17.7	11.4	2.4	23.6
20210528	14.1	15.1	7.9	5.3	6.4	7.5	3.4	6.5	10.4	24.4	14.1	9.7	6.4	3.2	3.4	3.7	3.5	3.6	5.1	5.2	4.9	5.4	6.3	6.1	7.7	3.2	24.4
20210529	4.7	17.2	17.6	24.5	25.6	18.9	13.3	16.4	6.2	10.5	9.7	4.6	5.3	3.6	2.3	2.1	2.3	3.4	5.2	4.4	6.1	3.7	2.9	2.1	6.9	2.1	25.6
20210530	2.3	2.3	2.2	2.1	1.4	2.0	2.5	3.0	4.1	2.4	6.6	3.6	4.0	5.5	9.2	12.4	7.2	6.0	10.4	13.3	12.2	18.2	17.1	14.3	6.9	1.4	18.2
20210531	6.0	3.0	3.6	14.6	12.2	12.4	11.9	13.1	11.6	12.5	10.7	5.3	2.0	4.9	3.2	6.1	15.6	7.0	6.6	5.7	9.3	10.0	7.7	6.7	6.7	2.0	15.6
MEDIA	7.1	7.9	7.5	7.7	7.7	7.9	7.4	7.2	7.7	8.7	7.6	6.5	5.1	4.7	4.6	5.0	6.2	6.5	6.9	7.5	7.3	7.8	7.8	7.6	7.0		
MÍNIMO	1.9	2.0	2.0	2.1	1.4	2.0	1.7	1.9	1.7	1.8	1.7	1.5	1.6	1.6	1.3	1.9	1.1	1.3	2.2	2.4	1.6	1.7	1.7	2.0		1.1	
MÁXIMO	21.6	26.5	24.3	24.5	25.6	23.5	22.1	23.6	19.4	24.4	16.7	21.6	12.4	14.9	12.6	14.2	22.3	23.2	16.6	18.5	18.6	26.6	21.0	22.6			26.6

N° de datos validos	:	741	Max hr Percentil 99:	27	**promedio:** 7.0
Recuperacion de datos	:	100%			**maxima horaria:** 26.6
					maxima diaria: 16.4
					minima horaria: 1.1
					minima diaria: 2.4

5402

7. Datos de Monóxido de Carbono (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	617	544	545	577	575	593	603	584	566	496	445	465	475	487	460	491	468	519	503	472	512	506	500	554	523	445	617
20210502	589	631	654	548	582	589	615	627	592	566	531	556	563	530	497	481	506	527	520	532	544	585	563	560	560	481	654
20210503	583	573	559	561	567	561	585	593	577	568	533	516	506	504	494	494	560	551	503	513	556	689	684	677	563	494	689
20210504	687	706	713	724	698	710	719	721	631	581	516	509	509	503	504	503	560	511	553	559	572	613	716	652	612	503	724
20210505	671	618	632	640	632	659	691	692	652	580	557	519	492	489	496	484	510	506	514	513	548	604	661	698	586	484	698
20210506	639	635	605	600	587	580	568	585	589	553	573	523	526	514	504	504	502	498	502	503	542	560	580	668	560	498	668
20210507	584	604	602	610	620	612	645	639	605	604	552	539	537	514	510	505	519	517	516	512	544	640	731	792	586	505	792
20210508	745	692	612	558	582	576	587	587	561	559	558	556	559	506	506	517	529	533	540	566	602	628	574	575	575	506	745
20210509	571	558	591	552	585	590	615	602	593	574	549	560	543	535	551	626	619	569	605	603	597	575	553	596	580	535	626
20210510	548	544	530	524	535	532	545	534	550	515	646	474	e	510	530	537	527	532	540	564	660	682	727	650	562	474	727
20210511	660	655	670	602	622	615	627	645	631	575	568	497	472	550	603	597	569	531	552	566	636	668	705	765	606	472	765
20210512	736	767	726	592	609	633	632	622	599	587	590	559	560	544	559	564	559	518	477	540	600	626	646	618	603	477	767
20210513	640	640	646	650	679	690	713	663	688	654	600	577	579	587	550	534	547	574	597	603	609	639	648	639	623	534	713
20210514	646	652	634	653	623	631	639	603	617	584	536	518	536	552	582	419	459	531	567	593	613	665	676	702	593	419	702
20210515	769	741	755	740	712	697	655	668	625	460	427	449	469	511	567	605	619	601	605	613	616	647	722	755	626	427	769
20210516	693	750	690	676	697	681	680	713	668	624	578	457	464	502	521	540	540	542	546	546	584	601	550	519	596	457	750
20210517	440	490	579	548	540	531	536	529	545	548	503	513	500	524	515	485	488	503	504	529	510	551	594	788	533	440	788
20210518	595	643	627	558	595	607	598	576	592	586	550	510	527	531	538	520	522	521	529	513	614	646	677	617	575	510	677
20210519	587	669	528	614	674	624	623	616	597	534	540	526	515	519	529	528	547	556	542	493	530	712	706	818	589	493	818
20210520	717	710	639	643	650	642	666	666	639	575	551	522	516	526	511	516	504	524	520	510	684	599	615	594	593	504	717
20210521	610	680	696	700	615	619	634	621	617	568	540	603	548	e	e	589	567	498	500	522	542	635	621	639	598	498	700
20210522	818	650	610	698	643	642	656	641	561	571	568	550	574	582	585	544	561	562	626	594	573	597	585	629	610	544	818
20210523	665	611	653	594	582	597	603	598	585	606	575	561	562	569	575	561	582	625	639	649	641	626	623	639	607	562	665
20210524	637	654	613	611	626	660	635	661	633	621	592	574	551	568	552	551	555	559	570	556	609	721	668	590	607	551	721
20210525	610	596	596	584	592	586	590	587	566	559	568	566	573	561	543	545	538	546	553	654	594	652	660	747	590	538	747
20210526	748	713	643	643	679	666	666	673	645	619	599	589	586	578	590	579	564	582	586	645	679	626	642	633	632	564	748
20210527	652	653	657	656	677	650	637	626	640	649	649	662	631	619	610	610	727	718	632	694	687	720	771	742	665	610	771
20210528	688	721	636	639	631	649	629	657	660	684	629	610	615	603	597	584	605	599	605	610	681	729	914	934	663	584	934
20210529	734	722	701	662	665	660	634	652	635	652	626	607	578	609	610	596	590	602	617	601	701	694	747	752	652	578	752
20210530	761	793	901	636	694	671	702	741	741	685	658	623	607	594	603	563	568	552	574	601	611	653	689	639	689	552	901
20210531	670	669	684	697	701	692	702	702	704	736	704	710	677	692	e	690	799	686	672	666	687	758	753	743	705	669	799
MEDIA	656	654	643	629	634	633	636	633	617	589	568	549	545	547	544	545	559	555	558	570	602	641	661	675	602		
MÍNIMO	440	490	528	524	535	531	536	529	545	460	427	449	464	487	460	419	459	496	477	472	510	506	500	519		419	
MÁXIMO	818	793	901	636	694	671	702	741	741	736	704	710	677	692	610	690	799	718	672	694	701	758	914	934			934

N° de datos validos : 740 Max hr Percentil 99: 924 promedio: 602

Recuperacion de datos : 99% maxima horaria: 934

maxima diaria: 705

minima horaria: 419

minima diaria: 523

6403

8. Datos de Monóxido de Carbono, PROM 8 HR (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	0-7	1-8	2-9	3-10	4-11	5-12	6-13	7-14	8-15	9-16	10-17	11-18	12-19	13-20	14-21	15-22	16-23	17-00	18-01	19-02	20-03	21-04	22-05	23-06	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	527	542	557	574	584	589	584	580	573	567	555	541	526	515	497	486	473	476	483	484	489	491	496	504	529	473	589
20210502	519	533	552	562	568	576	590	599	600	592	576	577	578	573	558	540	529	524	523	520	517	524	532	542	554	517	600
20210503	552	558	562	566	569	566	569	573	572	572	568	563	555	548	537	524	522	520	516	516	522	545	569	592	552	516	592
20210504	608	627	653	679	697	700	704	710	703	687	662	636	612	586	559	532	526	517	521	529	536	549	576	594	613	517	710
20210505	608	619	629	639	647	653	649	654	652	647	638	623	605	584	560	534	516	507	501	501	508	522	543	569	588	501	654
20210506	585	602	613	624	629	626	614	600	594	583	579	570	562	554	546	536	525	518	509	507	509	514	524	544	565	507	629
20210507	555	568	580	594	603	610	616	614	617	617	611	602	592	579	563	546	535	524	520	516	517	533	561	598	574	516	618
20210508	625	646	658	664	669	661	643	617	594	578	571	571	568	559	549	541	537	533	531	532	536	553	581	588	586	531	669
20210509	573	577	583	581	579	575	580	583	586	588	583	584	578	571	563	566	570	569	576	581	588	593	593	590	580	563	593
20210510	581	577	568	558	550	545	544	536	537	533	548	541	542	539	537	537	534	537	521	534	550	572	596	610	551	521	610
20210511	630	645	661	666	661	653	640	639	633	623	611	597	579	570	567	561	554	548	546	555	576	590	603	624	606	546	666
20210512	645	675	696	700	696	692	683	665	647	625	608	604	590	587	577	570	565	556	542	540	545	555	566	573	613	540	700
20210513	583	599	620	633	643	651	660	665	671	673	667	658	645	632	612	598	579	569	568	571	575	582	594	607	619	568	673
20210514	619	629	634	640	642	641	639	635	631	623	611	594	583	573	564	541	521	514	518	528	537	554	588	603	589	514	642
20210515	642	666	692	710	722	724	721	717	699	684	623	587	556	533	522	514	513	531	553	574	592	609	626	647	623	513	724
20210516	656	675	686	694	704	708	703	698	694	679	665	637	608	580	566	544	528	518	514	525	540	553	556	553	610	514	708
20210517	541	534	539	539	533	525	523	524	537	545	535	531	526	525	522	517	510	504	504	506	507	511	520	550	526	504	558
20210518	572	589	605	608	619	626	626	600	600	592	583	577	568	559	551	544	535	527	525	525	530	551	568	580	574	525	626
20210519	586	607	607	619	627	624	617	617	618	601	603	592	572	559	547	536	530	533	533	529	531	555	577	613	590	529	627
20210520	634	654	666	684	699	691	686	667	657	640	629	614	597	583	563	545	528	522	518	516	537	546	559	589	604	516	699
20210521	582	601	623	647	639	641	644	647	648	634	614	602	594	590	583	578	569	558	551	537	536	550	559	585	596	536	648
20210522	597	616	630	652	664	665	670	670	640	630	625	607	598	590	581	569	567	566	573	579	578	580	580	591	609	566	670
20210523	604	610	613	613	614	614	617	613	603	602	592	591	588	585	581	579	579	581	589	596	608	615	621	628	602	579	628
20210524	635	638	635	630	629	633	634	637	637	632	630	625	616	604	594	580	570	563	560	558	565	584	599	604	608	558	638
20210525	610	615	619	622	620	603	593	593	588	583	579	577	574	571	565	560	556	555	553	564	567	578	593	618	586	553	622
20210526	644	665	676	675	680	667	668	679	666	655	649	642	630	619	610	598	588	583	582	589	600	606	613	620	635	582	680
20210527	631	639	648	650	650	653	652	651	650	649	648	649	643	639	636	634	645	653	651	655	662	675	695	711	653	631	711
20210528	706	707	706	701	694	685	667	657	653	648	647	643	641	636	632	623	616	605	602	602	610	626	666	710	654	602	710
20210529	726	741	753	760	758	749	714	679	666	658	648	641	630	624	621	614	609	603	601	601	616	627	644	663	664	601	760
20210530	684	706	744	773	797	820	824	823	820	806	776	749	713	679	657	634	613	596	585	583	583	590	601	611	699	583	824
20210531	623	636	652	664	675	680	682	689	694	702	705	706	703	703	704	702	715	708	704	700	702	711	716	723	692	623	723
MEDIA	609	623	634	643	647	647	644	640	635	627	617	607	596	586	575	564	557	552	551	553	561	572	586	603	601		
MINIMO	519	533	539	539	533	525	523	524	537	533	535	531	526	515	497	486	473	476	483	484	489	491	496	504		473	
MAXIMO	726	741	753	773	797	820	824	823	820	806	776	749	713	703	704	702	715	708	704	700	702	711	716	723			824

N° de datos validos	:	744	Max hr Percentil 98:	805	promedio: 601
Recuperacion de datos	:	100%			maxima horaria: 824
					maxima diaria: 699
					minima horaria: 473
					minima diaria: 526

5404

9. Datos de Material Particulado PM10 (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	25.8	31.5	45.8	53.9	47.1	41.1	38.0	29.2	23.5	39.7	39.5	38.3	35.2	33.4	35.9	38.6	41.3	44.4	45.7	48.9	24.0	16.0	19.6	24.1	35.9	16.0	53.9
20210602	22.1	20.8	22.1	21.1	22.2	24.3	23.6	23.7	24.4	34.4	32.7	28.6	27.6	25.1	24.6	24.5	31.5	38.4	44.3	41.2	52.0	35.1	25.8	23.6	28.9	20.8	52.0
20210603	24.9	28.7	31.2	28.6	23.6	29.8	12.3	12.0	11.1	11.8	12.3	11.3	10.1	11.6	14.1	14.7	16.4	15.0	16.6	24.9	24.4	20.1	15.6	13.2	18.0	10.1	31.2
20210604	21.6	21.1	49.7	28.1	21.5	36.9	12.9	11.4	11.4	11.6	11.5	8.7	9.4	7.1	12.0	16.6	16.8	17.6	16.6	24.3	15.4	9.6	13.4	14.3	17.7	7.1	49.7
20210605	14.3	28.2	25.9	19.2	15.9	55.1	62.4	19.1	11.7	6.7	22.7	34.3	34.4	42.6	53.7	44.7	33.2	36.4	35.7	40.1	19.4	12.0	25.1	27.7	30.9	6.7	62.4
20210606	19.6	61.9	51.6	31.9	30.0	18.1	20.9	13.0	12.7	7.3	5.9	4.3	9.7	14.8	18.7	25.0	22.2	29.9	27.6	35.5	36.6	20.4	21.4	23.4	23.5	4.3	61.9
20210607	60.2	48.6	38.8	54.0	34.8	25.6	13.6	14.3	3.0	3.0	5.5	6.6	5.9	4.5	5.0	4.7	6.4	10.3	14.5	25.6	43.6	45.1	30.7	34.3	22.5	3.0	60.2
20210608	40.6	53.4	64.8	79.7	84.4	45.6	43.0	33.4	17.5	16.2	13.3	10.3	6.0	4.6	9.3	22.6	20.0	19.4	17.1	23.0	29.2	35.9	31.5	40.0	31.7	4.6	84.4
20210609	34.5	36.1	40.6	39.9	47.8	42.6	34.9	20.3	11.5	22.9	12.4	22.8	21.2	13.4	15.6	44.5	51.3	57.2	32.0	b	b	b	b	b	31.7	11.5	57.2
20210610	b	b	b	b	b	b	b	b	10.7	15.0	11.5	10.3	8.6	7.4	6.4	9.4	17.4	21.2	17.2	27.3	41.1	62.2	84.0	85.6	b	b	b
20210611	38.4	38.4	39.2	42.9	35.8	15.2	26.0	26.9	23.7	36.5	23.3	14.1	10.1	9.2	10.3	13.8	16.5	20.1	21.8	19.2	20.0	16.6	17.2	27.1	23.4	9.2	42.9
20210612	37.3	38.7	41.9	42.0	36.6	36.6	33.2	37.1	37.8	24.0	31.8	26.3	18.8	11.2	17.1	26.5	26.9	21.7	30.5	27.0	23.3	19.9	13.6	21.5	28.4	11.2	42.0
20210613	33.3	39.7	39.4	39.9	38.8	37.4	39.7	41.1	40.1	26.1	16.6	14.0	25.4	18.7	26.4	28.0	25.9	27.0	28.0	31.5	32.4	33.2	45.6	44.1	32.2	14.0	45.6
20210614	46.6	40.4	37.0	32.4	33.5	30.8	25.6	24.4	22.5	28.6	30.6	15.4	16.7	18.6	24.4	19.6	21.5	23.0	24.5	29.1	28.8	38.4	33.2	34.7	28.4	15.4	46.6
20210615	31.6	27.6	21.2	26.9	31.1	28.4	32.5	33.3	37.5	36.5	27.6	21.1	15.2	11.5	13.9	18.0	15.2	13.0	9.9	12.1	10.0	11.8	11.6	8.7	21.2	8.7	37.5
20210616	15.0	15.6	24.2	35.2	43.9	29.4	30.1	25.5	30.1	41.5	44.9	38.0	24.3	10.6	15.5	22.9	21.5	17.5	19.3	31.0	21.9	22.1	16.4	33.3	26.2	10.6	44.9
20210617	25.4	22.7	20.5	15.5	14.5	16.5	17.5	12.5	11.5	19.9	11.0	13.0	8.1	6.8	11.1	10.7	12.9	14.4	9.0	14.7	12.7	11.0	12.5	11.7	14.0	6.8	25.4
20210618	30.4	36.0	27.5	35.7	31.8	34.1	32.9	31.2	23.1	27.0	25.6	22.6	15.3	9.2	9.1	8.3	9.0	6.9	9.9	12.5	16.6	16.8	16.1	16.2	21.2	6.9	36.0
20210619	17.4	19.3	20.8	18.7	22.0	24.6	22.5	26.0	21.4	19.6	13.8	12.6	14.1	11.2	8.5	8.6	8.9	7.1	7.8	10.5	9.6	8.0	10.7	14.8	14.9	7.1	26.0
20210620	13.4	12.7	14.0	14.4	13.6	21.8	19.6	11.3	17.4	24.0	15.4	9.9	11.3	12.5	12.2	11.6	11.6	10.3	10.2	8.6	10.3	11.0	14.5	19.8	13.7	6.6	24.0
20210621	15.2	14.9	15.8	15.1	14.6	14.1	13.2	16.6	16.4	17.8	19.1	16.3	16.1	15.8	14.6	14.6	13.1	14.5	e	e	27.9	32.7	41.0	38.7	19.0	13.1	41.0
20210622	30.6	30.9	17.7	30.5	29.7	22.4	28.5	32.7	23.0	13.9	16.6	16.1	11.6	10.1	9.2	10.0	12.8	10.4	17.4	22.3	23.7	28.7	29.5	31.3	21.3	9.2	32.7
20210623	32.3	30.3	28.3	31.0	30.4	31.7	34.1	33.4	17.0	12.5	12.3	16.5	15.3	16.5	16.9	20.2	15.6	17.2	20.9	21.2	23.9	26.1	26.6	29.1	23.3	12.3	34.1
20210624	37.0	37.5	42.1	40.2	38.7	46.8	46.2	45.2	39.2	36.0	34.6	25.7	22.6	19.7	21.0	19.5	23.5	27.0	31.7	37.3	46.7	51.2	50.4	47.0	36.1	19.5	51.2
20210625	43.6	41.6	43.2	42.8	43.8	61.5	39.2	37.9	19.7	20.4	24.2	24.9	25.4	26.2	24.3	29.7	18.0	18.8	18.4	18.8	32.5	45.4	41.9	31.0	32.3	18.0	61.5
20210626	31.8	38.0	27.3	27.6	33.7	31.3	29.1	21.1	10.4	9.5	11.2	10.4	9.6	9.0	14.9	16.1	11.9	8.6	13.8	9.3	20.8	27.8	37.0	37.5	20.6	8.6	38.0
20210627	39.3	49.3	30.1	37.1	32.8	31.3	27.0	19.4	12.0	7.6	7.8	6.6	5.6	12.6	10.4	12.8	11.7	11.8	13.0	13.5	21.4	26.1	25.5	31.2	20.7	5.6	49.3
20210628	15.6	20.6	22.5	11.0	8.3	10.7	20.1	25.3	7.8	5.7	5.3	4.6	4.3	3.7	4.2	7.9	10.6	10.0	12.4	13.7	12.2	25.0	32.5	40.2	13.9	3.7	40.2
20210629	34.7	33.5	31.9	33.6	36.9	37.4	45.0	36.9	16.2	11.2	17.4	16.5	25.6	18.0	12.3	12.2	14.6	14.4	12.1	18.0	22.8	26.6	32.0	35.9	24.8	11.2	45.0
20210630	34.4	35.3	39.5	42.2	41.3	37.2	33.7	32.3	27.1	17.5	17.1	31.3	19.1	19.1	18.4	11.3	12.8	14.0	15.0	15.6	21.3	21.9	28.5	36.7	26.0	11.3	42.2
MEDIA	29.9	32.7	32.9	33.5	32.5	31.7	30.3	25.7	19.7	20.1	19.2	17.7	16.1	14.6	16.3	18.9	19.1	19.9	20.6	23.4	25.0	26.9	27.8	30.2	24.2		
MÍNIMO	13.4	12.7	14.0	11.0	8.3	10.7	12.3	11.3	3.0	3.0	5.3	4.3	4.3	3.7	4.2	4.7	6.4	6.9	7.8	8.6	9.6	8.0	10.7	8.7		3.0	
MÁXIMO	60.2	61.9	64.8	79.7	84.4	61.5	62.4	45.2	40.1	41.5	44.9	38.3	35.2	42.6	53.7	44.7	51.3	57.2	45.7	48.9	52.0	62.2	84.0	85.6			84.4

N° de datos validos	:	705	**Max hr Percentil 99:**	84	**promedio:**	24.2
Recuperacion de datos	:	98%			**maxima horaria:**	85.6
					maxima diaria:	36.1
					minima horaria:	3.0
					minima diaria:	13.7

5405

10. Datos de Material Particulado PM 2.5 (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	16.8	20.7	26.7	32.3	27.5	21.2	19.2	16.8	15.5	21.8	21.7	20.4	19.5	19.4	20.0	21.0	21.8	23.2	23.6	22.9	14.8	12.4	12.9	15.9	20.3	12.4	32.3
20210602	13.7	13.8	13.4	14.1	14.5	14.7	13.8	14.5	14.3	17.1	16.8	15.3	14.8	13.9	12.9	12.5	15.3	17.4	18.4	19.3	19.4	16.1	13.7	14.3	15.2	12.5	19.4
20210603	17.7	17.7	18.2	16.0	14.3	17.0	6.7	6.0	5.1	5.6	4.9	3.6	5.6	5.9	6.5	6.8	7.5	7.1	7.7	8.3	8.4	8.5	7.9	7.9	9.2	3.6	18.2
20210604	12.1	12.5	26.3	16.3	14.1	22.7	7.4	6.1	4.9	6.0	5.7	3.9	4.7	3.2	7.1	9.3	9.4	9.1	10.5	12.8	9.1	7.5	8.5	9.8	9.9	3.2	26.3
20210605	9.2	13.0	14.3	10.6	10.2	16.5	25.9	11.5	7.4	4.6	12.7	17.5	17.8	17.5	19.1	17.6	15.2	15.2	13.7	13.4	8.7	7.4	15.7	18.4	13.9	4.6	25.9
20210606	11.7	37.1	32.3	19.1	16.6	10.3	13.0	9.1	6.8	3.4	2.0	1.0	3.4	4.9	5.6	6.3	6.3	7.0	6.8	6.3	5.5	7.9	10.2	11.0	10.2	1.0	37.1
20210607	21.8	18.3	17.2	17.1	14.7	11.5	4.6	4.6	1.7	1.1	1.2	1.4	1.2	0.9	0.9	0.9	1.3	1.9	1.9	2.6	6.2	13.0	13.6	17.3	7.4	0.9	21.8
20210608	26.0	26.6	29.4	28.6	31.2	16.2	14.8	10.4	4.0	3.0	3.0	2.3	1.5	1.2	2.5	5.6	5.0	4.8	3.6	3.3	3.6	3.7	3.2	3.9	9.9	1.2	31.2
20210609	5.5	7.9	6.5	6.9	8.7	9.4	8.1	3.4	2.6	6.4	3.6	4.4	3.9	3.3	4.6	5.4	9.2	11.0	7.8	b	b	b	b	b	6.5	2.6	11.0
20210610	b	b	b	b	b	b	b	b	1.8	2.8	3.8	4.3	3.5	2.6	2.2	2.6	6.6	6.5	6.3	5.0	5.2	11.7	15.1	17.2	b	b	b
20210611	2.7	2.5	2.6	2.7	2.5	3.3	3.1	4.8	4.3	4.3	4.6	3.0	2.5	2.7	3.2	4.6	5.5	6.6	6.7	5.9	5.8	5.6	5.4	4.3	4.1	2.5	6.6
20210612	3.7	3.2	3.2	3.3	2.6	2.0	1.4	1.3	0.9	1.1	1.8	2.6	3.5	3.2	5.6	7.0	7.1	6.2	7.7	7.2	6.6	6.7	4.9	3.9	4.0	0.9	7.7
20210613	3.5	3.0	3.3	3.9	3.6	2.9	2.1	1.3	1.3	1.1	0.8	0.8	0.9	1.5	7.8	8.3	8.0	8.1	8.1	8.4	8.3	8.3	8.7	6.6	4.6	0.6	8.7
20210614	5.2	4.2	3.6	3.3	3.2	3.0	1.5	1.2	0.6	0.6	0.7	0.6	0.5	1.6	6.3	6.0	6.6	7.2	7.2	7.2	7.4	8.0	8.1	6.5	4.2	0.5	8.1
20210615	6.6	5.0	3.9	3.4	2.5	2.4	2.4	2.6	2.9	2.9	3.2	3.4	4.3	4.8	5.3	5.6	4.4	5.3	4.6	4.9	4.0	4.6	3.6	2.2	4.0	2.2	6.6
20210616	3.9	4.3	4.2	4.3	6.2	5.5	4.6	4.2	4.4	4.7	5.2	5.1	4.4	3.9	5.5	8.3	8.8	7.2	4.0	6.0	5.6	7.2	4.7	5.5	5.3	3.9	6.6
20210617	5.6	4.1	2.6	1.7	1.3	1.6	1.9	1.7	1.4	1.7	1.2	0.7	0.6	1.6	3.3	2.7	2.5	3.6	2.1	3.1	4.2	3.9	3.9	2.1	2.5	0.7	5.6
20210618	2.6	3.3	2.3	2.2	2.1	1.5	1.7	2.2	1.6	1.6	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.3	2.0	2.0	3.1	3.6	4.7	5.4	4.5	3.9	2.6	1.5	5.4
20210619	3.4	2.6	2.3	4.5	4.6	4.3	3.9	2.6	2.5	2.6	1.9	1.7	2.6	2.7	2.6	2.4	2.1	2.5	1.3	1.7	1.5	1.3	1.2	1.3	2.6	1.2	4.6
20210620	1.6	1.4	1.6	1.6	1.6	2.3	1.7	0.6	1.1	1.9	1.4	0.9	1.6	1.6	1.9	1.9	0.9	0.6	0.9	0.7	0.6	0.7	1.4	1.6	1.4	0.7	2.3
20210621	2.2	2.2	7.3	6.3	4.5	4.2	2.0	2.4	2.3	2.6	3.1	2.7	2.7	2.9	2.4	2.3	2.5	1.9	e	e	4.6	4.7	5.7	5.3	3.5	1.9	7.3
20210622	5.3	4.3	1.7	5.0	6.4	3.9	4.7	5.5	4.4	3.2	2.2	1.9	3.4	2.5	2.3	2.5	3.0	2.7	4.1	5.4	5.7	6.2	5.9	5.9	4.1	1.7	6.4
20210623	6.0	5.7	5.2	5.9	6.0	6.1	6.4	6.6	4.5	4.3	5.2	2.9	2.6	3.1	8.4	8.4	7.2	7.5	9.2	7.9	9.1	10.6	12.1	11.8	6.6	2.6	12.1
20210624	12.3	11.9	14.4	14.6	16.4	16.5	15.7	17.7	16.5	17.5	17.4	12.5	10.8	9.3	9.5	9.1	10.6	11.6	13.0	14.0	15.6	15.2	13.6	13.2	13.7	9.1	17.7
20210625	13.1	11.9	12.3	11.9	12.3	12.0	9.7	6.6	4.9	6.6	9.4	9.9	9.5	9.6	8.9	9.9	8.6	9.1	8.6	8.3	9.6	11.1	10.3	7.6	9.7	4.9	13.1
20210626	7.5	7.7	5.7	4.7	4.7	4.9	3.7	2.6	1.9	2.9	4.6	4.7	4.5	4.4	6.5	6.5	3.9	3.0	4.0	2.6	3.6	4.6	6.6	6.2	4.7	1.9	7.7
20210627	6.3	6.2	4.3	5.7	5.3	5.0	2.7	1.5	1.3	2.3	3.2	3.4	3.0	4.0	3.1	2.9	2.6	2.5	2.5	2.4	3.2	3.9	4.0	4.0	3.5	1.3	6.3
20210628	2.0	2.2	1.5	1.4	0.9	1.0	1.3	1.1	0.7	1.2	1.6	1.9	2.2	1.9	1.9	2.6	3.3	3.2	3.7	4.2	4.1	5.1	6.1	6.6	2.6	0.7	6.6
20210629	6.1	5.7	5.7	6.0	5.9	6.0	5.7	3.9	2.3	3.0	4.6	4.3	5.2	4.2	3.4	3.5	3.9	4.0	4.5	6.3	6.6	6.7	6.9	6.9	5.0	2.3	6.9
20210630	6.4	6.6	7.7	8.7	9.2	7.4	6.6	6.5	6.9	5.2	4.6	6.6	7.1	6.9	7.2	5.1	4.3	3.7	3.5	3.3	3.9	3.9	4.2	5.4	6.0	3.3	9.2
MEDIA	8.3	9.2	9.7	9.1	8.7	8.1	6.6	5.6	4.4	4.6	5.2	4.9	5.0	4.9	6.0	6.4	6.5	6.6	6.9	7.0	6.6	7.3	7.7	7.6	6.6		
MINIMO	1.6	1.4	1.5	1.4	0.9	1.0	1.3	0.6	0.7	0.6	0.7	0.6	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.6	0.9	0.7	0.6	0.7	1.2	1.3		0.5	
MÁXIMO	26.0	37.1	32.3	32.3	31.2	22.7	25.9	17.7	16.5	21.6	21.7	20.4	19.5	19.4	20.0	21.0	21.6	23.2	23.6	22.9	19.4	16.1	15.7	18.4			37.1

N° de datos validos	:	705	Max hr Percentil 99:	36	promedio: 6.6
Recuperacion de datos	:	96%			maxima horaria: 37.1
					maxima diaria: 20.3
					minima horaria: 0.5
					minima diaria: 1.4

5406

11. Datos de Ozono (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	23.5	30.9	36.6	44.8	43.5	43.0	44.6	40.6	43.3	39.0	27.1	14.6	10.9	6.4	8.9	9.2	8.7	8.5	10.1	10.3	8.7	9.2	9.6	19.4	23.1	8.4	44.8
20210602	31.2	27.5	37.4	45.7	50.2	52.8	53.2	53.7	52.1	47.4	38.6	16.4	11.3	8.1	10.3	18.7	8.9	8.8	8.3	8.8	9.7	10.6	11.1	10.9	26.2	8.1	53.7
20210603	15.8	16.6	39.5	44.1	40.7	44.6	49.1	47.2	48.6	52.2	44.3	17.3	33.6	19.7	10.1	13.3	14.7	14.6	16.2	11.7	7.5	19.6	35.9	36.3	29.0	7.5	52.2
20210604	30.7	22.0	16.7	27.3	29.6	35.6	35.3	34.6	37.2	27.3	25.5	22.6	28.9	25.2	27.5	32.7	33.2	28.6	32.5	10.6	11.6	11.6	12.9	14.8	25.6	10.6	37.2
20210605	25.2	21.6	32.9	51.2	60.4	45.0	37.0	44.6	36.1	35.2	31.3	28.8	8.9	9.6	10.4	9.4	13.2	10.8	13.0	9.5	12.7	16.7	15.3	24.4	25.2	8.9	60.4
20210606	57.6	44.3	53.6	53.6	39.1	45.5	46.6	47.0	42.2	34.4	18.5	15.3	14.6	12.6	8.5	10.3	9.5	15.9	18.5	10.5	8.7	9.1	43.4	35.2	29.0	8.5	57.6
20210607	38.0	37.6	51.3	23.7	59.5	36.5	51.7	31.8	37.0	14.3																	
20210608																											
20210609																											
20210610																											
20210611												17.3	8.7	21.7	23.0	19.6	22.2	22.8	24.0	19.6	9.3	9.4	7.6	7.5			
20210612	6.5	5.3	6.8	7.2	6.9	6.9	7.5	7.9	7.4	6.4	6.8	8.6	10.4	15.6	13.9	16.9	16.9	8.0	9.0	5.6	8.1	6.8	6.0	7.5	8.8	5.3	16.9
20210613	7.7	6.5	6.0	7.0	7.5	7.3	7.4	7.2	6.9	7.1	13.4	15.2	17.5	18.4	19.7	19.6	17.6	17.9	10.6	10.4	11.1	12.8	18.0	18.8	12.2	6.0	19.7
20210614	16.5	5.3	3.7	10.9	10.6	12.5	4.8	8.5	6.9	11.0	11.1	13.5	18.0	12.2	11.9	15.7	9.5	12.3	16.9	13.1	6.3	4.7	7.9	5.9	10.4	3.7	18.0
20210615	6.6	7.0	5.5	6.4	7.0	6.2	7.6	5.6	8.0	7.2	6.7	11.6	15.0	16.5	18.0	17.7	18.8	23.6	18.7	19.3	13.1	9.1	7.2	6.7	11.3	5.5	23.6
20210616	7.9	8.0	6.0	6.6	6.4	5.5	3.6	5.5	3.5	10.1	12.0	16.5	22.0	16.1	24.9	29.0	34.4	32.7	28.7	18.6	9.2	6.6	6.2	7.5	13.8	3.5	34.4
20210617	7.3	6.9	6.3	6.0	7.3	7.2	5.9	6.1	6.1	6.9	11.2	20.3	22.5	24.2	21.8	24.0	18.0	16.7	10.6	8.0	7.0	6.6	7.3	6.6	11.4	5.9	24.2
20210618	7.8	4.4	4.5	6.2	5.6	6.5	11.5	8.0	9.5	8.1	5.6	6.3	7.9	15.2	17.7	15.9	17.3	23.0	26.9	23.4	17.3	13.6	7.6	4.3	11.4	4.3	26.9
20210619	3.0	6.8	6.1	9.3	5.9	4.3	5.4	4.1	8.2	11.0	27.6	33.1	32.0	31.4	34.7	28.2	31.2	24.6	19.9	25.1	9.3	11.8	6.5	4.5	16.0	3.0	34.7
20210620	4.2	3.6	6.3	5.4	7.0	7.9	6.0	6.6	8.7	13.1	11.6	11.3	13.6	16.3	22.6	15.2	15.9	16.3	13.2	7.8	4.9	6.1	16.1	8.5	10.4	3.6	22.6
20210621	7.4	5.0	3.4	4.4	4.8	3.6	3.9	3.5	3.6	3.7	3.4	3.5	3.4	3.7	7.2	9.7	2.1	e	2.6	2.7	5.3	4.8	5.0	5.0	4.4	2.1	9.7
20210622	5.1	5.0	4.8	4.8	5.1	5.0	5.4	5.4	5.6	6.3	12.7	20.0	21.7	22.7	25.8	25.0	24.1	23.7	24.8	13.2	5.5	3.6	2.6	2.2	11.7	2.2	25.8
20210623	2.2	2.7	1.9	3.2	2.9	2.0	2.1	2.9	5.6	3.5	6.6	13.6	15.1	19.6	20.6	17.5	16.0	20.6	12.7	5.3	6.7	9.3	2.9	2.6	8.3	1.9	20.6
20210624	2.5	2.3	2.6	2.3	3.0	2.2	2.6	2.5	2.3	6.4	12.1	20.5	23.1	23.5	22.8	24.3	21.9	20.0	18.9	16.4	8.3	3.3	2.1	2.2	10.3	2.1	24.3
20210625	2.4	2.8	3.1	2.0	2.6	2.6	3.7	3.2	2.6	4.6	10.6	12.3	16.4	8.9	18.8	11.6	7.8	4.0	7.1	2.6	3.7	3.4	2.3	3.1	5.9	2.0	18.8
20210626	2.5	3.4	2.7	3.2	3.0	3.6	3.3	3.2	4.0	5.7	9.6	5.1	9.1	8.0	17.2	9.2	6.1	7.7	2.6	3.0	2.6	2.9	2.4	2.9	5.2	2.4	17.2
20210627	2.5	4.2	13.3	14.2	4.6	3.7	9.5	16.3	20.8	25.1	23.4	20.7	23.5	23.2	26.1	25.0	19.0	6.7	3.7	3.1	2.1	2.5	2.4	2.3	12.5	2.1	26.1
20210628	2.3	2.5	2.6	2.7	2.3	2.7	11.7	16.5	25.3	23.0	24.6	20.8	16.7	20.7	18.9	20.5	24.2	8.2	3.7	2.8	2.6	2.4	2.7	2.4	10.9	2.3	25.3
20210629	2.3	2.7	2.7	2.3	2.6	2.8	8.2	13.9	18.4	18.8	21.7	21.1	20.4	21.1	21.0	20.7	23.8	13.8	11.6	6.6	4.2	2.6	2.6	2.5	11.2	2.3	23.8
20210630	2.2	2.7	2.6	2.6	2.6	2.6	13.7	16.2	12.2	16.2	14.6	19.1	17.5	17.6	19.3	22.3	25.0	11.0	4.3	4.2	3.4	3.2	3.3	3.6	10.3	2.2	25.0
MEDIA	12.3	11.1	13.9	15.3	16.3	15.3	17.0	17.4	17.8	17.2	17.3	16.4	16.9	17.0	18.5	18.5	17.8	16.1	14.2	10.5	7.7	7.8	9.5	9.5	14.2		
MINIMO	2.2	2.3	1.9	2.0	2.3	2.0	2.1	2.5	2.3	3.5	3.4	3.5	3.4	3.7	7.2	9.2	2.1	4.0	2.6	2.6	2.1	2.4	2.1	2.2		1.9	
MAXIMO	57.6	44.3	53.8	53.6	60.4	52.8	53.2	53.7	52.1	52.2	44.3	33.1	33.6	31.4	34.7	32.7	34.4	32.7	32.5	25.1	17.3	19.6	43.4	36.3			60.4

N° de datos validos : 622 **Max hr Percentil 99:** 50

Recuperacion de datos : 86%

promedio:	14.2
maxima horaria:	60.4
maxima diaria:	29.0
minima horaria:	1.9
minima diaria:	4.4

5407

12. Datos de Ozono, PROM 8 HR (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	0-7	1-8	2-9	3-10	4-11	5-12	6-13	7-14	8-15	9-16	10-17	11-18	12-19	13-20	14-21	15-22	16-23	17-00	18-01	19-02	20-03	21-04	22-05	23-06	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	12.1	14.9	18.4	22.9	27.1	31.3	35.6	38.4	40.9	41.9	40.7	37.0	32.9	28.6	24.1	20.2	15.8	12.0	9.9	9.4	9.1	9.2	9.3	10.6	23.0	9.1	41.9
20210602	13.4	15.6	19.2	23.6	26.8	34.2	39.7	44.0	46.6	49.1	49.0	45.3	40.5	34.9	29.5	25.1	19.7	14.9	11.3	10.4	10.2	10.5	10.6	9.6	26.5	9.6	49.1
20210603	10.5	11.7	15.6	20.0	23.9	28.2	32.9	37.5	41.5	45.6	46.4	43.0	42.1	39.0	34.1	29.9	25.7	21.0	17.5	16.8	13.5	13.5	16.7	19.6	26.9	10.5	46.4
20210604	21.6	22.5	22.6	24.5	27.3	29.3	29.2	29.0	29.6	30.5	31.6	31.0	30.9	29.6	28.6	28.4	27.9	28.0	28.9	27.4	25.2	23.5	21.7	19.5	27.0	19.5	31.6
20210605	18.5	17.6	17.6	22.7	28.8	33.0	36.0	39.6	41.4	43.1	42.9	40.1	33.6	29.2	25.9	21.5	18.4	15.3	13.0	10.6	11.1	12.0	12.6	14.5	25.0	10.6	43.1
20210606	20.0	24.2	29.3	34.6	38.1	41.7	45.7	48.5	46.5	45.3	40.9	36.1	33.0	28.9	24.2	19.6	15.5	13.2	13.2	12.6	11.8	11.4	15.7	18.6	27.6	11.4	48.5
20210607	22.4	25.1	29.2	30.9	37.2	40.7	41.7	41.3	41.1	36.2	36.4	36.5															
20210608																											
20210609																											
20210610																											
20210611																	18.4	19.1	19.7	20.0	20.3	18.8	16.8	15.3			
20210612	13.3	11.1	9.0	7.4	7.1	6.8	6.8	6.9	7.0	7.1	7.4	7.5	8.0	9.1	9.9	11.0	12.2	12.4	12.4	12.0	11.7	10.7	9.7	8.5	9.4	6.8	13.3
20210613	7.4	7.2	6.8	7.0	6.9	7.0	7.1	7.1	7.0	7.1	8.0	9.0	10.3	11.8	13.2	14.7	16.1	17.4	17.1	16.5	15.7	15.0	14.7	14.6	11.0	6.8	17.4
20210614	14.5	12.9	12.1	12.1	12.1	12.1	10.4	9.1	7.9	8.6	9.6	9.9	10.8	10.8	11.6	12.5	12.9	13.0	13.7	13.7	12.2	11.3	10.6	9.6	11.4	7.9	14.5
20210615	9.2	8.5	7.1	6.3	6.4	6.6	6.5	6.5	6.7	6.7	7.1	7.7	8.7	10.0	11.3	12.6	14.2	16.3	17.5	16.5	16.2	17.3	16.0	14.6	10.9	6.3	16.5
20210616	13.2	11.0	9.7	8.1	7.5	7.0	6.6	6.4	5.9	6.4	6.9	8.1	9.9	11.2	13.6	16.6	20.7	23.5	25.6	25.8	24.2	23.1	20.7	18.1	13.6	5.9	25.6
20210617	14.7	11.4	8.6	7.0	6.6	6.6	6.8	6.9	6.7	6.7	7.3	9.1	11.0	13.2	15.1	17.1	18.6	19.6	19.8	18.2	16.3	14.1	12.3	10.1	11.9	6.7	19.8
20210618	8.8	7.3	6.5	6.3	6.1	6.1	6.6	6.8	7.0	7.5	7.5	7.6	7.9	9.0	9.8	10.8	11.7	13.5	16.3	16.4	19.6	19.4	18.1	16.7	10.7	6.1	19.6
20210619	14.9	12.9	10.3	8.5	7.1	5.9	5.7	5.6	6.3	6.6	9.5	12.5	15.7	19.1	22.8	25.8	28.7	30.4	29.4	28.4	25.6	23.1	19.6	16.6	16.3	5.6	30.4
20210620	13.2	10.6	8.9	6.4	6.1	5.5	5.5	6.0	6.6	7.8	8.4	9.2	10.0	11.2	13.2	14.0	15.0	15.4	15.5	15.1	14.0	12.6	11.9	11.1	10.6	5.5	15.5
20210621	10.1	8.6	7.4	7.0	7.0	6.6	5.1	4.5	4.0	3.8	3.6	3.7	3.6	3.6	4.0	4.8	4.6	4.7	4.6	4.5	4.7	4.9	4.6	3.9	5.2	3.6	10.1
20210622	4.3	4.4	4.7	5.0	4.9	5.0	5.0	5.1	5.1	5.3	6.3	8.2	10.3	12.5	15.0	17.5	19.6	22.0	23.5	22.6	20.6	18.2	15.3	12.5	11.4	4.3	23.5
20210623	9.7	7.1	4.2	3.0	2.7	2.5	2.4	2.5	2.9	3.0	3.6	4.9	6.4	8.6	11.0	12.6	14.1	16.2	17.0	15.9	14.9	13.8	11.4	9.5	8.3	2.4	17.0
20210624	7.8	5.5	4.3	3.9	3.5	2.6	2.5	2.5	2.5	3.0	4.2	6.5	9.0	11.6	14.1	16.9	19.3	21.0	21.9	21.4	19.5	17.0	14.4	11.7	10.3	2.5	21.9
20210625	9.2	7.1	5.1	3.3	2.6	2.5	2.7	2.8	2.9	3.1	4.1	5.4	7.1	7.8	9.7	10.8	11.4	11.3	10.9	9.6	8.0	7.4	5.3	4.2	6.4	2.5	11.4
20210626	3.6	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.3	3.6	4.3	4.8	5.3	5.9	7.6	8.4	8.9	9.1	8.4	8.1	7.3	6.7	4.6	4.1	5.2	3.0	9.1
20210627	3.4	2.9	4.2	5.6	5.9	6.0	6.9	8.6	11.1	13.7	15.0	15.8	16.1	20.6	22.7	23.5	23.3	21.0	18.5	16.3	13.6	11.0	8.1	5.2	12.5	2.9	23.5
20210628	3.1	2.6	2.5	2.4	2.5	2.5	3.7	5.4	8.3	10.8	13.6	15.8	17.6	19.9	20.8	21.3	21.2	19.3	16.7	14.4	12.7	10.4	8.4	6.1	10.9	2.4	21.3
20210629	3.4	2.7	2.6	2.5	2.5	2.6	3.3	4.7	6.7	8.7	11.1	13.4	15.7	17.9	19.5	20.4	21.1	20.4	19.2	17.4	15.4	13.1	10.8	8.5	11.0	2.5	21.1
20210630	5.8	4.4	3.2	2.8	2.6	2.6	4.0	5.9	7.2	9.1	10.6	12.7	14.6	16.4	17.1	17.6	19.2	18.3	17.0	15.2	13.4	11.6	9.6	7.3	10.3	2.6	19.2
MEDIA	11.1	10.5	10.5	11.0	12.1	13.0	13.9	14.8	15.5	16.3	16.8	17.0	16.5	16.9	17.1	17.4	17.5	17.3	16.9	16.1	15.0	13.8	12.7	11.6	14.1		
MÍNIMO	3.1	2.6	2.5	2.4	2.5	2.5	2.4	2.5	2.5	3.0	3.6	3.7	3.6	3.6	4.0	4.8	4.6	4.7	4.6	4.5	4.7	4.9	4.6	3.9		2.4	
MÁXIMO	22.4	25.1	29.3	34.6	38.1	41.7	45.7	48.5	46.6	49.1	49.0	45.3	42.1	39.0	34.1	29.9	28.7	30.4	29.4	28.4	25.6	23.5	21.7	19.6			49.1

N° de datos validos	:	620	Max hr Percentil 99:	49	promedio: 14.1
Recuperacion de datos	:	86%			maxima horaria: 49.1
					maxima diaria: 27.9
					minima horaria: 2.4
					minima diaria: 5.2

8079

13. Datos de Dióxido de Azufre (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	1.13	1.25	1.46	1.35	1.30	1.27	1.07	1.03	1.12	1.00	0.95	0.85	1.14	1.01	0.93	1.09	0.86	0.82	1.05	1.22	0.90	1.07	1.25	1.07	1.09	0.82	1.46
20210602	1.16	1.16	1.16	1.11	1.18	1.31	1.00	1.17	1.13	1.19	1.14	1.19	1.01	0.98	0.94	0.94	1.13	1.13	1.06	0.94	1.10	1.09	1.11	1.17	1.11	0.94	1.31
20210603	1.07	1.12	1.03	1.12	1.19	1.08	1.15	1.03	1.15	1.23	1.14	0.77	1.03	1.06	1.03	1.13	1.03	1.04	1.29	1.09	0.98	0.95	1.05	1.16	1.06	0.77	1.29
20210604	1.07	1.18	1.04	1.15	1.20	1.21	1.11	1.16	1.10	1.29	1.24	1.23	1.26	1.19	1.26	1.11	1.22	0.93	0.91	1.11	0.83	1.13	1.29	1.09	1.14	0.83	1.29
20210605	1.44	1.25	1.23	1.31	1.32	1.31	1.20	1.43	1.32	1.36	1.50	1.33	1.06	1.05	1.12	1.19	1.14	1.12	1.13	1.12	1.14	1.14	1.21	1.18	1.23	1.05	1.50
20210606	1.25	1.17	1.20	1.30	1.17	1.12	1.05	1.07	1.14	1.11	1.15	1.14	1.23	1.19	1.15	1.19	1.23	1.14	1.22	1.20	1.18	1.22	1.25	1.14	1.18	1.05	1.30
20210607	1.17	1.28	1.31	1.24	1.36	1.20	1.17	1.19	1.06	1.11	1.10	1.17	1.04	0.97	1.06	1.04	1.06	1.13	1.12	1.04	1.14	1.01	1.10	1.21	1.14	0.97	1.36
20210608	1.08	1.11	1.13	1.17	1.11	1.20	1.17	1.18	1.14	1.19	1.13	0.96	0.98	0.86	0.94	1.10	1.18	1.14	1.32	1.17	1.11	1.13	1.16	1.14	1.12	0.86	1.32
20210609	1.04	1.12	0.92	0.87	1.23	1.30	1.09	1.27	1.37	1.53	1.27	1.14	1.24	1.21	1.14	1.03	0.90	1.19	1.15	1.01	1.21	1.17	1.21	1.20	1.16	0.87	1.53
20210610	1.31	1.23	1.26	1.36	1.39	1.38	1.43	1.34	1.14	1.17	0.86	0.93	1.11	1.03	0.99	1.11	1.34	0.96	1.23	1.32	1.37	1.42	1.40	1.36	1.23	0.86	1.43
20210611	1.72	1.66	1.67	1.66	1.65	1.67	1.73	1.87	1.55	1.68	1.62	1.74	e	1.78	1.90	1.73	1.54	1.52	1.63	1.75	1.79	1.76	1.68	1.73	1.70	1.52	1.90
20210612	1.85	1.78	1.78	1.52	1.68	1.72	1.51	1.66	1.66	1.51	1.66	1.63	1.68	1.55	1.68	1.63	1.85	1.69	1.79	1.93	1.74	1.79	1.75	1.91	1.72	1.51	1.93
20210613	1.91	1.50	1.61	1.85	1.81	1.90	1.74	1.94	2.04	1.64	1.74	1.69	1.81	1.70	1.76	1.73	1.73	1.79	1.76	1.77	1.64	1.76	1.52	1.66	1.74	1.50	2.04
20210614	1.83	1.72	1.74	1.78	1.73	1.62	1.94	1.78	1.78	1.75	1.64	1.70	1.74	1.70	1.65	1.60	1.52	1.69	1.80	1.79	1.72	1.76	1.79	b	1.74	1.52	1.94
20210615	1.68	1.70	1.81	1.90	1.77	1.71	1.64	1.83	1.64	1.85	1.67	1.58	1.48	1.56	1.66	1.70	1.57	1.66	1.65	1.72	1.71	1.70	1.80	1.85	1.70	1.48	1.90
20210616	1.73	1.78	1.80	1.93	1.83	1.80	1.88	1.67	1.67	1.63	1.62	1.67	1.79	1.71	1.58	1.65	1.66	1.64	1.71	1.68	1.75	1.67	1.78	1.77	1.73	1.58	1.93
20210617	1.85	1.82	1.64	1.87	1.85	1.80	1.69	1.47	1.99	1.80	1.77	1.64	1.35	1.80	1.87	1.81	1.79	1.82	1.84	1.80	1.87	1.83	1.66	1.63	1.78	1.35	1.99
20210618	1.88	1.84	1.46	1.44	1.52	1.44	1.47	1.88	1.65	1.65	1.69	1.41	1.89	1.82	1.79	1.86	1.67	1.66	1.63	1.42	1.44	1.81	1.71	1.53	1.65	1.41	1.89
20210619	1.48	1.50	1.85	1.80	1.62	1.69	1.50	1.54	1.64	1.65	1.52	1.78	1.81	1.85	1.88	1.80	1.72	1.73	1.81	1.83	1.63	1.86	1.82	1.81	1.70	1.46	1.88
20210620	1.87	1.85	1.94	1.83	1.84	1.88	1.88	1.86	1.85	1.87	1.79	1.49	1.54	1.44	1.83	1.83	1.88	1.79	1.64	1.66	1.87	1.83	1.85	1.79	1.72	1.44	1.94
20210621	1.83	1.80	1.83	1.88	1.87	1.88	1.86	1.87	1.73	1.58	1.51	1.80	1.83	e	e	e	1.82	1.81	1.80	1.88	1.58	2.29	1.79	2.29	1.75	1.51	2.29
20210622	1.46	1.47	1.68	2.10	2.23	1.95	1.92	1.91	1.90	1.87	1.80	1.78	1.82	1.71	1.84	1.81	1.74	2.11	2.08	1.83	1.80	1.74	1.79	1.78	1.83	1.46	2.23
20210623	1.71	1.82	2.04	2.04	2.19	2.20	2.04	2.00	2.03	2.11	2.00	1.89	1.89	1.93	1.96	2.09	1.98	2.14	2.09	2.06	2.17	2.04	1.98	1.97	2.02	1.71	2.20
20210624	2.09	2.09	2.19	2.00	2.01	2.05	2.17	1.80	2.04	1.99	1.69	1.81	1.73	1.82	1.92	1.82	1.99	2.05	2.23	2.23	2.29	2.06	2.08	2.06	2.01	1.69	2.29
20210625	2.01	2.01	2.04	2.11	2.23	2.10	2.30	2.29	2.07	1.97	1.71	1.88	1.87	1.93	1.73	2.03	2.31	2.09	2.09	2.09	2.04	2.10	2.01	2.08	2.04	1.68	2.31
20210626	2.03	2.04	2.00	2.02	2.02	1.97	2.00	1.99	2.01	1.85	1.63	1.91	1.76	1.96	2.10	2.06	1.86	1.68	1.86	1.89	1.87	1.88	1.90	1.87	1.92	1.63	2.10
20210627	1.87	1.89	1.88	1.93	1.92	1.95	1.87	1.71	1.85	1.69	1.52	1.54	1.59	1.66	2.15	1.89	1.74	1.68	1.67	1.65	1.69	1.72	1.62	1.79	1.76	1.52	2.15
20210628	1.74	1.78	1.76	1.82	1.81	1.84	1.87	1.66	1.49	1.25	1.30	1.34	1.31	1.56	1.71	1.73	1.88	1.50	1.63	2.06	1.51	1.73	1.78	1.81	1.67	1.25	2.06
20210629	1.97	1.89	1.84	1.87	1.90	1.82	1.82	1.86	1.86	1.73	1.41	1.50	1.79	1.81	1.65	1.80	1.86	2.12	2.13	2.03	2.04	1.89	1.89	1.87	1.85	1.41	2.13
20210630	1.86	2.02	1.87	2.10	2.10	2.19	2.12	1.89	2.00	1.83	1.85	1.75	1.78	1.79	2.04	2.05	1.87	1.86	1.86	1.87	1.85	1.84	1.84	1.82	1.92	1.75	2.19
MEDIA	1.59	1.59	1.60	1.63	1.66	1.65	1.61	1.61	1.60	1.57	1.48	1.46	1.49	1.50	1.55	1.57	1.56	1.56	1.61	1.60	1.58	1.61	1.61	1.61	1.58		
MÍNIMO	1.04	1.11	0.92	0.87	1.11	1.08	1.00	1.03	1.06	1.00	0.86	0.77	0.98	0.86	0.93	0.94	0.86	0.82	0.91	0.94	0.83	0.95	1.05	1.07		0.77	
MÁXIMO	2.09	2.09	2.19	2.11	2.23	2.20	2.30	2.29	2.07	2.11	2.00	1.91	1.89	1.96	2.15	2.09	2.31	2.14	2.23	2.23	2.29	2.29	2.06	2.29			2.31

N° de datos validos	:	715	Max hr Percentil 99:	2	promedio: 1.58
Recuperacion de datos	:	99%			maxima horaria: 2.31
					maxima diaria: 2.04
					minima horaria: 0.77
					minima diaria: 1.08

6406

14. Datos de Dióxido de Nitrógeno (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	9.3	11.8	8.1	6.9	7.3	8.9	7.5	8.9	7.6	9.3	8.2	4.6	2.6	3.3	2.2	2.1	3.0	2.6	2.5	6.9	11.5	12.2	9.0	8.0	6.9	2.1	12.2
20210602	8.6	9.4	9.3	9.2	10.2	9.0	10.2	8.7	4.4	4.7	9.6	5.4	2.7	4.7	3.5	2.4	1.9	2.5	2.5	4.9	4.6	5.9	4.4	4.2	6.0	1.9	10.2
20210603	9.0	13.7	8.2	8.6	4.2	4.7	11.1	10.5	4.6	4.7	9.8	5.6	3.0	3.5	1.7	2.8	5.1	2.7	2.0	3.9	13.4	8.9	6.7	12.7	6.6	1.7	13.7
20210604	10.0	4.2	3.8	1.5	6.8	12.2	16.5	3.9	2.3	2.6	9.6	11.8	7.5	6.9	6.4	8.1	4.6	5.2	9.7	10.6	13.0	8.4	5.7	8.1	7.5	1.5	16.5
20210605	5.1	4.0	6.5	2.0	15.0	15.4	6.8	7.3	17.2	6.6	14.2	14.0	9.4	1.6	1.1	5.4	1.6	3.0	2.8	3.0	3.2	4.8	3.5	2.9	6.5	1.1	17.2
20210606	3.6	3.6	3.5	5.0	7.6	6.8	3.8	14.1	12.3	8.2	18.3	4.2	6.9	16.7	8.9	3.2	3.1	5.1	5.9	3.7	2.6	3.0	4.3	3.9	6.6	2.6	18.3
20210607	3.5	3.2	3.1	3.3	3.1	3.4	3.3	3.0	3.1	3.1	3.9	3.7	3.4	3.5	2.8	3.9	2.5	2.1	2.1	2.2	2.5	2.8	2.1	2.2	3.0	2.1	3.9
20210608	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	1.8	2.0	1.8	2.0	2.3	3.5	3.2	2.8	2.3	3.9	12.5	17.8	19.1	10.4	5.3	3.5	5.0	3.4	2.6	4.8	1.8	19.1
20210609	2.0	2.8	3.5	3.6	3.5	3.3	3.7	3.5	4.4	6.4	15.5	9.3	7.6	2.4	9.4	5.3	2.5	2.4	2.5	2.3	2.4	2.9	2.1	2.0	4.4	2.0	15.5
20210610	2.1	2.0	2.1	4.3	5.3	3.1	2.7	2.9	2.7	3.6	4.4	3.0	2.5	2.3	2.1	2.1	6.9	12.3	16.3	11.0	5.7	4.6	2.7	2.3	4.5	2.0	16.3
20210611	4.9	4.9	5.0	5.0	5.1	5.1	5.0	5.0	7.0	8.6	8.1	11.5	e	9.6	9.5	5.2	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	5.5	5.0	5.6	5.9	4.4	11.5
20210612	5.6	5.0	4.5	4.5	4.2	3.8	4.4	4.3	4.5	4.9	14.8	15.7	15.0	20.4	5.1	5.2	15.8	19.5	18.3	12.9	8.6	7.4	7.3	6.6	9.1	3.6	20.4
20210613	6.1	5.5	4.7	4.7	4.5	4.4	4.5	4.6	6.3	9.2	10.4	6.3	4.6	4.4	4.5	4.4	5.1	4.7	4.3	4.6	4.3	4.2	4.4	4.9	5.2	4.2	10.4
20210614	9.6	19.0	11.8	5.1	4.6	4.6	5.0	4.7	4.3	4.3	4.2	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.5	5.9	4.9	5.5	5.2	4.4	4.4	4.3	5.8	4.2	19.0
20210615	4.2	4.4	4.4	4.2	4.3	4.4	4.3	4.2	4.1	4.1	3.9	4.3	4.0	4.0	4.0	4.1	4.6	6.2	5.1	5.6	5.1	4.9	5.2	4.9	4.5	3.9	6.2
20210616	5.5	5.1	4.8	4.5	4.1	4.2	4.4	4.2	4.1	4.0	4.0	4.6	4.6	4.4	5.3	7.5	7.5	7.1	8.9	7.3	4.7	5.5	4.7	3.6	5.2	3.6	8.9
20210617	3.8	4.4	4.3	3.8	3.2	3.2	3.5	3.2	3.8	6.4	4.4	6.3	5.9	4.4	3.8	4.0	11.3	6.2	4.2	6.7	6.6	6.1	4.8	3.8	4.9	3.2	11.3
20210618	4.0	5.0	6.9	5.7	4.7	3.2	3.1	6.1	6.8	5.4	3.5	4.0	5.2	5.5	11.1	8.3	10.7	5.4	6.3	4.9	5.2	6.6	10.3	8.9	6.1	3.1	11.1
20210619	6.5	9.2	8.3	4.5	6.5	6.5	5.9	5.7	6.6	10.0	4.0	3.7	3.3	3.7	3.2	3.6	3.9	3.8	6.8	11.8	12.7	7.5	5.6	4.7	6.2	3.2	12.7
20210620	4.8	4.2	3.7	3.6	4.0	3.8	3.7	5.8	12.3	6.8	7.2	9.2	9.5	6.6	9.3	10.1	11.2	11.5	14.0	11.5	8.2	9.2	5.1	4.2	7.6	3.6	14.0
20210621	8.6	7.2	5.2	7.6	18.8	14.8	13.8	9.1	6.1	4.2	3.6	3.9	4.2	e	10.5	8.9	26.9	9.7	10.0	7.6	7.2	7.0	7.4	7.1	9.1	3.6	26.9
20210622	6.7	7.1	11.2	14.2	12.5	11.0	8.2	7.5	6.7	7.0	8.2	13.7	20.7	9.0	6.7	7.3	7.5	12.9	7.4	6.2	5.9	7.1	6.1	5.3	9.0	5.3	20.7
20210623	4.9	4.6	4.3	4.7	5.8	4.8	4.4	7.1	12.6	23.3	21.9	9.1	15.5	6.6	4.6	11.0	11.6	7.4	16.7	24.0	13.7	17.7	13.8	26.6	11.63	4.3	26.6
20210624	14.8	12.1	13.1	20.1	22.9	19.0	18.2	22.2	16.1	10.6	15.1	8.7	6.1	5.0	5.2	4.5	4.4	5.5	6.0	6.8	7.3	8.5	13.8	12.0	11.58	4.4	22.9
20210625	10.6	9.0	7.8	6.9	5.4	5.3	5.1	5.0	5.0	6.1	15.4	14.0	12.9	6.1	5.3	11.3	11.2	23.1	22.7	18.3	8.4	8.3	11.9	7.9	10.1	5.0	23.1
20210626	5.8	5.8	4.8	4.1	4.1	3.4	4.1	4.2	3.6	4.7	4.6	4.7	5.6	5.6	10.3	23.1	12.5	10.5	13.1	5.6	6.0	7.1	8.7	5.7	7.0	3.4	23.1
20210627	5.2	4.6	4.9	6.0	6.5	6.9	6.6	5.3	5.0	5.0	4.4	4.2	4.3	7.1	8.1	6.7	7.3	6.9	6.3	6.2	6.8	11.1	9.4	6.8	6.3	4.2	11.1
20210628	11.4	7.7	7.3	6.0	5.2	4.7	5.0	4.3	4.0	4.0	4.3	4.0	4.0	4.0	4.5	7.4	11.1	9.1	12.4	9.4	6.0	5.8	5.0	5.7	6.4	4.0	12.4
20210629	6.0	6.6	5.6	5.6	3.6	3.9	4.6	4.4	4.3	12.6	19.4	20.0	15.9	5.8	4.9	5.1	5.2	8.1	16.1	28.9	24.0	13.6	9.4	7.8	10.1	3.6	28.9
20210630	6.7	5.9	8.7	10.9	9.0	8.7	9.5	11.5	20.6	19.7	21.7	21.7	14.9	14.3	7.0	7.1	6.6	6.4	8.8	11.6	10.0	8.1	7.9	6.6	11.0	5.9	21.7
MEDIA	6.4	6.5	6.0	5.9	6.8	6.5	6.4	6.4	6.8	7.2	9.3	8.0	7.2	6.3	5.7	6.8	7.7	7.7	8.5	8.5	7.5	7.1	6.5	6.4	7.0		
MINIMO	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0	1.8	2.0	1.8	2.0	2.3	3.5	3.0	2.5	1.6	1.1	2.1	1.6	2.1	2.0	2.2	2.4	2.6	2.1	2.0		1.1	
MÁXIMO	14.8	19.0	13.1	20.1	22.9	19.0	18.2	22.2	20.6	23.3	21.9	21.7	20.7	20.4	11.1	23.1	26.9	23.1	22.7	28.9	24.0	17.7	13.8	26.6			28.9

N° de datos validos	:	718	Max hr	Percentil 99:	28	promedio: 7.0
Recuperacion de datos	:	100%				maxima horaria: 28.9
						maxima diario: 11.63
						mínima horaria: 1.1
						mínima diaria: 3.0

0440

15. Datos de Monóxido de Carbono (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	714	735	720	728	735	734	736	714	704	688	677	671	634	660	663	656	656	670	673	719	772	846	965	955	726	634	965
20210602	946	905	816	767	750	768	761	764	727	702	703	711	711	709	706	726	720	714	722	721	815	847	913	839	765	702	946
20210603	761	764	764	774	765	780	752	756	757	725	716	692	682	701	697	704	709	711	710	716	733	710	804	807	737	682	807
20210604	791	749	778	786	781	792	758	740	724	731	733	752	736	714	720	720	706	716	786	736	761	775	787	786	750	706	792
20210605	753	766	759	765	771	781	791	767	756	714	717	714	709	721	711	590	664	700	712	724	701	908	1006	992	759	590	1006
20210606	891	951	787	744	734	718	703	690	676	690	664	672	666	685	671	665	666	662	658	660	672	729	753	784	717	658	951
20210607	805	838	799	772	759	765	737	655	652	623	642	629	666	646	655	646	634	631	650	666	714	737	791	882	709	623	882
20210608	869	802	727	747	732	742	737	719	724	695	666	686	685	673	642	607	630	649	668	668	716	735	761	742	711	607	869
20210609	741	739	764	750	759	760	766	766	747	717	677	621	664	773	1114	649	649	646	641	654	647	668	661	655	719	621	1114
20210610	702	716	749	705	721	703	712	724	698	709	735	721	719	711	668	706	701	673	704	692	720	765	746	836	716	668	836
20210611	703	649	673	618	589	595	600	593	583	585	526	539	e	e	507	465	498	511	524	542	575	551	585	682	576	465	703
20210612	711	728	743	706	689	696	700	706	679	653	586	519	493	500	511	531	548	550	564	570	606	729	853	802	640	493	853
20210613	666	716	734	670	658	650	646	669	669	571	523	502	493	477	502	515	576	648	665	606	670	630	635	642	615	477	734
20210614	679	600	605	598	614	631	654	641	643	619	614	585	574	583	582	584	595	598	505	498	554	621	669	751	608	498	751
20210615	740	719	728	725	703	695	695	704	668	674	653	610	571	571	586	582	573	589	593	595	614	671	736	662	653	571	740
20210616	618	588	639	671	673	666	681	693	658	613	576	586	576	577	591	583	597	593	591	633	666	713	684	686	631	588	713
20210617	682	709	706	716	685	695	689	670	524	542	573	591	593	595	607	617	599	582	649	665	704	838	689	600	647	524	838
20210618	665	733	735	712	703	667	648	671	666	679	678	672	643	630	547	598	630	630	638	672	705	705	719	728	666	630	735
20210619	847	757	766	722	741	733	750	708	631	592	623	605	530	626	605	623	638	613	548	582	712	736	903	856	685	530	903
20210620	861	893	870	830	766	767	800	748	709	696	700	688	664	661	634	537	561	538	592	696	777	798	777	897	728	537	897
20210621	841	820	784	773	834	761	795	828	586	645	773	652	648	799	e	784	784	921	839	817	930	843	768	632	772	552	930
20210622	735	716	813	770	804	802	763	761	750	642	720	b	792	733	814	805	801	770	794	776	845	759	812	934	788	716	934
20210623	820	779	786	812	822	752	790	980	829	823	892	934	854	911	845	773	792	688	797	937	997	716	709	737	824	688	997
20210624	747	795	709	803	828	802	746	742	766	775	787	726	867	844	695	555	574	758	825	598	650	614	593	683	716	555	867
20210625	597	532	843	624	602	659	522	575	404	362	434	355	612	655	662	667	733	606	571	756	748	651	636	528	598	355	843
20210626	616	580	617	583	616	530	530	536	552	582	507	712	623	589	527	510	516	536	547	583	572	551	490	447	580	447	712
20210627	462	424	529	514	526	476	546	715	514	608	466	453	514	610	596	549	626	636	556	465	527	607	546	570	544	424	715
20210628	541	545	498	595	653	469	506	760	749	637	599	756	752	786	747	700	545	630	534	660	635	693	600	670	636	469	786
20210629	692	673	745	667	619	596	762	691	700	611	606	604	722	686	634	665	594	666	715	697	870	753	655	711	706	594	870
20210630	768	632	722	793	770	676	732	662	617	549	552	529	586	696	651	507	472	560	589	588	547	710	619	612	640	472	812
MEDIA	733	714	730	714	713	690	700	713	669	661	651	641	655	670	656	628	637	647	645	665	705	721	729	742	685		
MÍNIMO	462	424	498	514	526	469	506	536	404	362	434	355	493	477	502	465	472	511	505	465	527	551	490	447		355	
MÁXIMO	946	951	870	830	834	802	800	980	829	842	892	934	887	911	1114	805	801	921	839	937	997	908	1006	992			1114

N° de datos validos	:	716	Max hr Percentil 99:	1083	promedio: 685
Recuperacion de datos	:	99%			maxima horaria: 1114
					maxima diaria: 824
					minima horaria: 355
					minima diaria: 544

6411

16. Datos de Monóxido de Carbono, PROM 8 HR (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	0-7	1-8	2-9	3-10	4-11	5-12	6-13	7-14	8-15	9-16	10-17	11-18	12-19	13-20	14-21	15-22	16-23	17-00	18-01	19-02	20-03	21-04	22-05	23-06	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	712	719	725	730	736	733	731	727	726	720	715	707	695	686	676	669	663	661	661	667	684	707	745	782	707	661	782
20210602	818	835	853	859	856	847	821	797	770	757	743	736	731	723	717	712	711	713	715	716	730	747	772	787	769	711	859
20210603	792	798	803	810	803	795	775	784	764	759	753	743	732	722	716	709	703	701	701	704	710	711	724	737	747	701	810
20210604	748	752	761	767	773	783	778	769	761	758	753	751	746	736	731	729	727	725	729	727	730	738	746	752	749	725	783
20210605	758	764	763	767	768	768	769	769	769	763	758	751	744	736	728	704	695	693	693	694	693	716	753	803	742	693	803
20210606	829	861	870	872	877	853	815	778	751	716	708	697	688	684	680	676	675	671	668	667	667	673	683	698	740	667	877
20210607	715	738	755	769	780	784	782	768	747	720	701	683	671	658	646	645	643	644	645	652	658	670	687	716	703	643	784
20210608	745	767	776	784	786	788	780	759	741	726	723	715	709	701	689	675	663	658	655	655	659	667	681	698	717	655	786
20210609	712	723	735	743	749	752	753	756	756	754	743	727	715	716	760	745	733	724	720	724	722	711	654	655	728	654	760
20210610	662	671	684	691	700	702	708	717	716	715	713	715	715	716	711	709	709	704	701	697	697	704	714	730	704	662	730
20210611	730	727	723	714	698	676	658	628	613	605	586	577	575	571	556	535	520	508	507	508	517	522	531	556	598	507	730
20210612	583	609	637	657	672	690	704	710	706	697	675	651	627	602	579	558	540	527	527	534	548	577	619	653	620	527	710
20210613	670	691	712	725	731	721	695	679	678	658	632	611	590	569	551	532	520	530	547	560	582	601	618	634	627	520	731
20210614	647	641	633	632	625	625	628	628	623	626	627	625	620	614	605	598	592	589	576	565	562	567	578	599	609	562	647
20210615	617	632	660	688	707	716	719	714	707	702	692	678	661	646	632	617	603	592	584	583	588	600	619	629	649	583	719
20210616	635	632	638	647	655	654	647	651	656	662	654	643	631	620	609	595	587	585	587	593	604	621	632	645	628	585	662
20210617	656	671	685	695	698	695	698	694	674	653	637	621	610	597	587	580	590	595	604	613	627	650	666	666	645	580	696
20210618	674	693	704	710	709	691	685	694	694	668	681	676	668	648	636	627	622	616	611	611	619	641	662	678	664	611	710
20210619	706	721	738	744	748	752	756	753	726	705	687	673	648	633	615	604	605	608	598	596	616	632	669	699	676	596	756
20210620	727	762	802	833	840	846	833	819	800	776	755	737	724	708	696	681	643	623	609	610	625	642	660	705	726	609	846
20210621	740	775	799	808	815	811	813	804	772	751	749	722	698	703	690	684	712	752	761	799	839	845	836	817	771	684	845
20210622	811	785	782	776	760	755	754	773	775	791	779	780	778	769	776	779	787	776	767	766	792	798	795	811	781	754	811
20210623	814	815	814	818	816	815	812	818	819	824	837	853	857	877	883	856	853	836	824	825	843	818	801	797	830	797	883
20210624	791	804	793	777	755	741	746	746	749	746	756	747	754	784	778	755	743	741	721	704	675	646	633	647	739	633	804
20210625	637	609	636	639	633	639	630	619	595	574	523	489	490	490	507	521	563	593	610	661	678	677	674	654	598	489	678
20210626	639	636	642	620	603	588	575	576	568	566	552	568	569	576	576	573	568	565	570	554	548	543	538	531	577	531	642
20210627	524	510	507	499	493	484	491	525	531	554	546	539	537	553	560	539	553	557	568	572	574	573	567	570	539	484	574
20210628	559	547	540	554	570	552	547	571	597	609	621	641	654	693	723	716	690	669	681	669	654	643	625	621	624	540	723
20210629	639	644	671	672	670	658	678	681	682	699	707	724	737	748	732	728	715	697	686	673	691	700	702	708	693	639	748
20210630	730	725	726	738	725	716	725	722	703	692	671	638	615	618	608	586	568	569	574	581	577	579	575	613	649	568	738
MEDIA	701	709	719	725	725	721	717	714	706	699	689	681	673	670	665	654	650	648	647	650	657	664	672	686	685		
MINIMO	524	510	507	499	493	484	491	525	531	554	523	489	490	490	507	521	520	508	507	508	517	522	531	531		484	
MÁXIMO	829	861	870	872	877	853	833	819	819	824	837	853	857	877	883	856	853	836	824	825	843	845	836	817			883

N° de datos validos	: 720	Max hr Percentil 99:	881	promedio: 685
Recuperacion de datos	: 100%			maxima horaria: 883
				maxima diaria: 830
				minima horaria: 484
				minima diaria: 539

5412

17. Datos de Material Particulado PM10 (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	43.6	22.5	26.1	16.3	21.7	16.9	20.4	13.8	10.3	7.3	6.9	7.1	6.1	6.7	7.2	7.2	5.8	6.0	10.7	17.6	21.3	24.0	26.1	28.6	16.0	5.8	43.6
20210702	31.1	35.3	39.0	35.2	21.9	24.6	21.2	22.3	12.7	11.4	15.8	21.8	a	a	21.4	17.3	18.3	28.8	19.4	13.4	18.7	23.6	26.5	30.6	23.3	11.4	39.0
20210703	b	38.9	29.7	31.2	21.3	20.2	14.2	15.6	16.4	22.6	11.7	15.5	21.9	26.2	21.3	17.6	19.6	28.5	26.4	21.1	23.9	26.9	35.4	25.2	23.1	11.7	38.9
20210704	25.0	31.4	29.5	29.6	29.0	32.3	34.4	28.9	21.9	13.8	11.4	10.7	10.7	17.6	17.5	11.0	34.5	26.0	23.6	21.8	27.6	31.6	36.1	35.4	24.6	10.7	36.1
20210705	43.7	31.8	29.1	31.2	24.6	17.7	17.4	20.7	16.0	12.5	15.5	12.9	12.3	11.6	11.9	14.4	15.7	44.7	24.4	20.7	22.0	23.7	26.2	28.1	22.1	11.9	44.7
20210706	32.8	27.0	22.3	19.1	15.7	15.3	16.0	16.1	14.0	10.9	20.9	16.2	15.6	13.4	9.8	9.2	12.6	13.4	14.4	15.1	20.8	17.4	16.6	20.6	17.0	9.2	32.8
20210707	23.2	17.6	17.5	14.4	16.6	19.6	17.8	21.1	18.6	14.9	16.2	13.0	10.6	13.4	15.4	23.4	22.6	21.0	26.1	17.3	17.8	22.5	20.0	23.1	18.6	10.6	26.1
20210708	26.5	29.9	33.6	41.1	49.7	34.2	42.9	40.2	27.8	19.1	21.5	24.9	25.4	25.2	28.5	36.6	37.3	36.2	39.7	38.4	38.9	40.4	46.9	49.8	34.9	19.1	49.8
20210709	52.5	52.4	51.8	48.1	34.0	20.8	26.0	21.3	25.3	21.0	22.6	18.9	17.2	11.6	12.7	12.1	13.9	15.3	13.6	17.4	30.4	26.3	39.1	39.0	26.9	11.6	52.5
20210710	46.1	52.2	48.1	52.2	54.3	48.9	44.7	52.6	32.1	22.0	11.6	18.9	11.5	23.5	23.2	20.5	19.6	14.4	16.0	20.5	25.6	36.9	43.6	51.5	32.9	11.5	54.3
20210711	42.7	39.3	45.7	47.1	48.1	37.0	29.6	17.0	16.9	12.1	7.8	11.4	19.3	12.3	10.5	14.5	13.2	14.5	12.0	11.3	21.9	21.8	36.1	44.2	24.5	7.8	48.1
20210712	45.2	46.0	51.8	52.0	53.4	51.5	48.2	45.4	29.5	18.0	14.0	12.2	14.0	8.7	8.9	15.7	16.7	18.2	21.7	23.5	18.4	17.1	17.3	18.2	27.7	8.7	53.4
20210713	20.5	17.9	12.6	18.2	26.1	22.5	33.5	40.4	32.9	22.8	18.4	15.2	10.1	8.7	9.6	9.9	10.1	15.1	22.7	27.3	35.3	39.0	42.9	51.0	23.4	8.7	51.0
20210714	62.7	61.5	63.5	66.2	47.1	25.3	22.6	36.9	32.3	22.3	22.7	18.1	23.1	23.0	14.8	18.8	13.9	19.2	15.3	12.6	19.8	33.9	47.5	56.4	32.5	12.6	66.2
20210715	55.7	63.9	64.4	62.9	60.6	44.3	44.4	33.1	27.2	24.2	28.2	30.4	36.5	39.8	44.6	48.6	49.2	50.1	53.4	62.9	52.7	65.0	65.3	63.2	48.8	24.2	65.3
20210716	59.1	62.6	65.8	68.3	73.1	68.3	65.2	57.6	56.8	46.4	27.3	18.9	25.2	17.0	19.8	23.2	22.1	18.9	25.4	28.6	37.9	45.7	46.4	43.9	42.6	17.0	73.1
20210717	33.5	32.1	20.2	35.0	30.5	26.9	20.6	17.0	15.0	18.4	16.4	13.9	13.9	15.5	11.0	14.5	14.2	14.2	14.9	11.3	10.5	15.3	16.4	18.1	18.7	10.5	35.0
20210718	24.3	24.4	22.2	29.4	35.4	19.0	20.1	28.5	33.6	16.1	9.5	4.4	7.8	16.7	13.1	16.1	17.7	15.5	21.1	26.0	26.2	31.8	37.6	42.0	22.4	4.4	42.0
20210719	47.5	33.2	32.5	24.8	32.0	30.4	33.6	34.0	27.4	37.5	26.2	28.1	25.3	25.4	28.9	25.9	27.7	34.3	34.7	38.2	37.2	37.5	35.4	31.1	32.0	24.8	47.5
20210720	29.8	36.4	44.7	45.5	49.0	51.2	51.2	46.5	40.6	27.8	23.1	26.1	18.9	27.0	32.0	36.6	31.1	19.1	24.6	18.8	34.0	41.7	46.5	52.0	35.6	18.8	52.0
20210721	46.2	48.9	51.2	45.4	53.4	56.9	58.3	41.4	26.1	31.2	24.3	60.2	51.4	45.8	45.0	43.4	56.2	58.6	53.7	33.0	31.5	29.8	32.6	40.9	44.4	24.3	60.2
20210722	26.4	22.3	21.1	26.3	32.6	43.0	38.9	40.9	a	a	40.0	23.8	18.5	17.0	42.2	57.0	44.3	31.9	34.0	41.3	49.2	52.7	58.6	56.3	37.2	17.0	58.6
20210723	16.9	21.0	15.3	13.2	18.9	14.6	14.4	16.5	16.0	18.0	14.4	14.2	16.2	12.7	9.6	10.1	10.4	14.6	15.8	21.9	19.2	14.8	21.7	34.5	16.5	9.6	34.5
20210724	31.3	34.8	36.1	30.6	43.3	52.8	53.3	46.9	31.5	22.0	9.1	7.9	9.6	12.3	9.3	10.6	12.4	11.2	11.9	18.6	24.2	38.0	45.6	47.8	27.2	7.9	53.3
20210725	51.6	58.6	23.5	39.4	47.7	48.6	44.2	25.2	21.9	20.3	14.3	5.2	4.4	4.5	4.1	6.4	12.2	18.3	18.6	18.8	18.9	15.7	17.4	25.3	23.5	4.1	58.6
20210726	30.5	30.3	33.4	27.0	26.5	23.9	15.7	19.0	15.4	15.6	10.8	6.7	5.2	7.1	5.0	4.4	9.1	12.4	7.5	12.8	11.5	20.3	28.2	39.5	17.4	4.4	39.5
20210727	34.6	33.5	37.0	33.4	32.4	30.9	35.2	26.0	12.7	10.3	9.0	7.5	4.7	8.9	11.0	15.8	8.1	11.0	12.1	15.3	25.6	32.9	44.2	55.6	22.9	4.7	55.6
20210728	64.3	63.2	61.5	52.4	51.6	41.4	50.1	46.7	17.5	7.5	5.5	9.8	6.9	7.5	7.7	8.0	9.4	9.0	9.6	10.5	10.3	17.2	26.4	39.8	26.4	5.5	64.3
20210729	45.6	48.6	48.2	34.4	16.8	27.8	16.2	26.0	25.0	24.6	21.3	12.8	9.0	5.2	12.7	25.1	32.4	34.6	37.5	50.0	44.9	32.1	36.6	41.5	29.5	5.2	50.0
20210730	44.6	35.2	31.3	23.5	14.0	23.2	36.4	45.8	46.8	35.2	21.9	17.1	15.0	19.0	19.6	20.7	19.0	25.2	30.7	34.3	46.3	60.2	62.2	59.3	32.8	14.0	62.2
20210731	55.5	59.8	59.9	58.8	58.6	57.7	61.1	66.7	54.1	39.2	32.4	25.5	26.1	29.6	23.2	29.2	27.7	27.8	36.7	53.2	47.6	49.9	52.8	48.4	45.1	23.2	66.7
MEDIA	38.5	39.1	37.7	37.2	36.8	33.8	33.9	32.7	25.0	20.2	17.8	17.0	15.9	16.6	17.8	20.1	21.2	22.9	23.5	25.0	28.1	31.8	36.8	40.0	28.1		
MÍNIMO	0.0	17.8	12.6	13.2	14.0	14.6	14.2	13.8	0.0	0.0	5.5	4.4	0.0	0.0	4.1	4.4	5.8	6.0	7.5	10.5	10.3	14.8	16.4	18.1		4.1	
MÁXIMO	64.3	63.9	65.8	66.3	73.1	68.3	65.2	66.7	56.8	46.4	40.0	60.2	51.4	45.8	45.0	57.0	56.2	58.6	53.7	62.9	52.7	65.0	65.3	63.2			73.1

N° de datos validos	:	739	Max hr Percentil 99:	71	promedio: 28.1
Recuperacion de datos	:	99%			maxima horaria: 73.1
					maxima diaria: 48.8
					minima horaria: 4.1
					minima diaria: 16.0

5419

18. Datos de Material Particulado PM 2.5 (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	4.3	2.5	3.0	1.7	1.8	1.4	1.4	1.7	1.4	1.6	1.8	2.5	2.7	2.9	3.4	3.5	2.7	3.6	3.7	5.3	4.8	4.6	4.8	4.7	3.0	1.4	5.3
20210702	4.9	5.5	5.6	3.9	2.8	3.0	2.6	2.6	2.2	3.9	6.7	6.9	e	e	5.4	5.2	5.8	6.2	5.5	3.3	3.3	3.9	4.4	4.6	4.6	2.2	6.9
20210703	b	5.6	4.2	4.3	2.9	2.7	1.7	2.0	2.4	6.2	5.1	6.1	7.4	7.9	8.3	7.0	7.1	9.6	6.2	6.4	5.8	5.6	5.6	4.6	5.5	1.7	9.6
20210704	4.1	4.3	4.3	4.5	4.2	4.6	4.7	3.8	3.2	2.9	2.4	2.6	2.9	2.0	1.7	2.7	8.1	10.6	7.1	5.3	5.2	5.9	5.7	5.4	4.5	1.7	10.6
20210705	5.2	3.7	3.2	3.4	2.7	1.6	1.7	2.0	1.5	1.9	1.6	1.3	1.2	1.2	1.1	1.6	2.7	6.6	4.1	3.0	3.0	3.1	3.3	3.2	2.7	1.1	6.6
20210706	3.5	2.8	2.1	1.7	1.4	1.3	1.7	1.6	1.4	1.6	5.2	3.2	2.8	2.6	2.2	2.1	2.9	3.1	3.3	3.5	4.0	3.6	3.6	4.0	2.7	1.3	5.2
20210707	4.5	4.1	4.2	2.6	3.1	4.2	3.3	3.6	3.1	2.9	6.1	4.9	2.9	4.3	4.4	5.6	6.6	7.0	6.5	5.6	6.1	6.9	6.3	6.1	5.0	2.8	6.5
20210708	6.5	5.6	5.7	7.6	10.9	9.7	9.2	8.3	8.3	7.3	8.5	10.3	10.5	10.6	12.2	14.0	13.5	12.6	14.9	14.8	15.1	15.4	14.4	13.7	10.6	5.6	15.4
20210709	12.2	12.7	12.4	12.4	12.0	5.1	5.6	4.0	4.0	2.4	3.0	2.3	1.3	3.4	3.3	3.7	4.6	4.6	4.2	5.1	5.9	6.2	7.2	6.6	6.0	1.3	12.7
20210710	6.7	6.8	6.0	6.3	6.4	5.6	5.3	5.9	3.6	3.0	2.0	1.0	2.6	7.5	7.5	5.9	5.7	3.5	4.0	4.8	5.5	5.9	6.3	6.8	5.2	1.0	7.5
20210711	5.9	5.3	6.0	6.3	7.0	5.0	4.5	2.3	3.5	2.0	1.0	2.5	5.1	3.5	2.1	4.0	3.6	4.2	3.2	2.6	3.7	3.5	4.7	5.7	4.0	1.0	7.0
20210712	6.4	6.2	7.4	7.9	7.5	7.5	6.6	6.0	4.2	5.1	4.5	4.6	4.8	3.8	3.8	4.9	5.6	6.0	6.3	6.5	5.8	6.4	5.8	4.9	5.8	3.8	7.9
20210713	5.3	4.6	3.4	4.4	5.4	4.9	5.3	5.9	5.1	3.4	4.3	6.0	4.6	3.6	4.1	3.8	4.4	6.2	8.0	8.5	8.2	7.6	7.7	8.2	5.5	3.4	8.5
20210714	9.0	8.6	8.8	8.6	8.0	5.3	5.0	5.7	5.3	4.3	6.3	5.6	6.6	6.8	3.3	4.2	3.3	4.1	3.6	3.1	4.4	5.2	8.0	9.6	5.9	3.1	9.8
20210715	8.1	11.1	11.9	11.9	11.1	9.7	8.9	8.8	8.8	9.5	10.5	11.4	13.3	15.7	17.5	19.0	18.6	19.6	20.8	22.1	20.9	24.1	23.4	22.4	15.0	8.1	24.1
20210716	19.3	17.8	17.5	16.3	16.4	16.7	19.5	16.9	16.4	17.4	10.8	7.3	10.0	6.9	8.8	11.0	9.9	8.3	11.0	10.5	10.2	13.7	15.0	12.0	13.7	6.9	19.5
20210717	9.9	8.4	6.7	9.0	9.6	9.0	5.5	4.2	4.6	6.4	6.4	5.7	5.9	6.3	5.0	6.5	6.2	6.2	5.9	3.7	3.4	4.4	5.0	6.6	6.3	3.4	9.9
20210718	7.7	7.9	6.8	6.6	7.6	6.0	6.0	6.1	6.6	4.2	3.4	1.6	3.0	6.5	5.4	6.3	7.1	6.4	7.9	8.7	8.6	9.3	9.6	10.4	6.9	1.6	10.4
20210719	11.1	11.7	11.7	5.6	6.1	5.2	4.6	4.5	4.4	11.5	9.6	9.6	9.6	10.7	11.9	12.1	12.5	14.4	14.6	15.1	14.0	14.1	14.9	13.6	10.6	4.4	15.1
20210720	12.9	13.9	12.7	13.1	13.1	11.6	11.5	11.4	12.7	12.9	10.7	11.5	9.1	13.2	14.6	15.7	14.4	9.1	11.6	7.9	13.4	14.1	15.3	14.6	12.6	7.9	15.7
20210721	12.1	12.3	11.2	10.5	14.2	12.2	11.5	10.0	9.0	11.3	9.5	23.9	21.1	19.3	16.9	19.9	23.0	23.6	21.7	13.2	10.5	8.6	7.7	6.3	14.3	7.7	23.9
20210722	6.9	6.1	4.3	4.6	4.9	7.1	6.4	6.7	a	a	15.7	9.5	9.3	7.6	17.4	22.9	17.6	10.9	10.2	12.6	12.4	12.2	14.0	14.6	10.6	4.3	22.9
20210723	4.4	4.0	3.7	3.7	5.0	4.1	4.3	4.1	4.0	4.1	5.1	5.7	6.3	4.4	3.4	3.7	4.0	5.0	5.6	6.2	4.3	3.9	4.6	5.6	4.6	3.4	6.3
20210724	5.1	4.9	5.1	6.6	7.2	7.1	6.5	5.6	4.4	4.0	3.1	2.6	3.5	3.6	2.7	3.6	4.6	3.9	3.7	4.7	5.3	5.3	5.2	4.9	4.6	2.7	7.2
20210725	5.2	5.5	2.9	4.3	4.6	4.4	4.2	3.6	3.0	3.1	4.1	1.9	1.3	1.4	1.5	1.9	3.0	3.4	3.1	2.6	2.5	2.1	2.3	2.9	3.1	1.3	5.5
20210726	3.2	3.2	3.5	2.9	2.6	2.3	1.4	1.6	1.3	1.6	1.4	1.1	1.3	2.2	1.6	1.3	2.1	2.4	1.9	2.2	2.0	1.6	2.2	2.7	2.1	1.1	3.5
20210727	2.5	2.5	2.6	2.4	2.3	2.3	2.4	1.6	0.8	1.0	1.3	1.6	1.1	1.9	3.2	4.0	2.0	2.0	1.9	2.1	2.5	2.6	3.3	3.9	2.3	0.8	4.0
20210728	5.2	4.6	4.5	4.0	3.9	3.5	3.9	3.7	1.6	1.1	1.3	2.6	1.6	1.9	2.3	2.2	2.6	2.5	3.0	2.6	2.1	3.2	4.1	4.3	3.0	1.1	5.2
20210729	4.6	5.2	4.9	3.9	2.1	3.6	1.7	2.4	2.9	4.2	5.7	4.0	3.2	1.6	4.4	6.2	10.5	10.7	11.2	12.9	11.9	10.7	11.0	10.9	6.4	1.7	12.9
20210730	10.4	6.4	9.3	7.4	3.7	4.6	5.2	6.3	7.0	6.1	7.1	6.3	5.6	7.0	7.1	7.2	7.0	6.6	10.3	11.3	11.6	11.8	10.9	10.3	7.9	3.7	11.8
20210731	9.3	9.6	9.5	8.9	8.7	7.7	8.5	8.0	7.3	9.2	11.4	9.9	9.6	11.6	10.6	11.4	10.5	10.3	11.9	13.6	11.6	11.0	10.0	9.1	10.0	7.3	13.6
MEDIA	7.0	7.0	6.6	6.5	6.4	5.6	5.5	5.3	4.7	5.0	5.7	5.6	5.5	5.9	6.4	7.3	7.5	7.7	7.6	7.4	7.4	7.7	8.0	8.0	6.6		
MÍNIMO	0.0	2.5	2.1	1.7	1.4	1.3	1.4	1.6	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.1	1.3	2.0	2.0	1.9	2.1	2.0	1.8	2.2	2.7		0.6	
MÁXIMO	19.3	17.6	17.5	16.3	16.4	16.7	19.5	16.9	16.4	17.4	15.7	23.9	21.1	19.3	16.9	22.9	23.0	23.6	21.7	22.1	20.9	24.1	23.4	22.4			24.1

N° de datos validos : 739 Max hr Percentil 99: 24 **promedio:** 6.6

Recuperacion de datos : 99% **maxima horaria:** 24.1

maxima diaria: 15.0

minima horaria: 0.8

minima diaria: 2.1

414

19. Datos de Ozono (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	3.4	2.9	2.7	2.4	2.8	2.6	12.6	15.8	17.8	20.3	20.2	23.8	23.9	16.4	25.5	26.0	26.6	19.1	7.9	5.7	3.1	2.6	2.5	2.6	12.1	2.4	26.6
20210702	2.5	2.3	2.6	2.7	2.7	2.2	10.9	20.0	23.0	23.6	e	20.1	22.6	24.8	27.3	27.5	22.0	9.1	4.0	2.8	2.2	2.6	2.4	2.6	11.4	2.2	27.5
20210703	2.6	3.1	2.6	2.5	2.6	2.5	4.6	15.2	14.5	21.1	21.9	17.6	19.6	19.1	18.2	16.5	21.8	18.9	11.3	14.8	12.2	6.8	5.6	5.4	11.7	2.5	21.9
20210704	9.0	6.6	6.5	12.0	7.5	9.5	11.4	14.9	14.1	19.4	21.6	20.9	16.8	16.5	21.8	11.7	3.1	2.5	5.0	3.3	4.5	3.1	2.6	2.6	10.3	2.5	21.8
20210705	2.3	2.4	2.3	3.0	2.6	4.3	11.8	18.6	19.1	21.0	20.2	22.2	18.8	16.4	17.0	20.0	13.6	8.8	3.1	2.8	2.5	2.4	2.7	2.8	10.0	2.3	22.2
20210706	3.0	2.9	2.6	2.6	2.6	3.7	8.8	19.5	21.1	27.1	25.1	19.6	16.7	17.5	22.1	21.0	21.0	11.1	4.0	2.7	3.1	2.5	2.7	2.7	11.1	2.5	27.1
20210707	2.7	2.9	2.5	2.7	2.5	3.0	8.2	21.3	23.3	20.3	16.3	19.1	14.3	18.4	16.8	16.4	16.2	22.0	7.7	4.4	3.3	3.1	2.7	2.4	10.5	2.4	23.3
20210708	2.6	2.7	2.7	2.6	2.4	3.9	8.6	13.9	14.1	11.5	15.4	19.0	21.7	19.0	16.9	11.5	16.0	13.3	13.4	6.6	6.2	7.6	5.9	3.7	10.0	2.4	21.7
20210709	2.7	2.7	2.7	2.5	3.6	6.7	12.7	12.6	16.5	17.4	14.3	11.0	13.8	14.0	8.8	8.1	3.6	2.5	2.5	2.6	2.5	2.5	2.7	2.7	7.2	2.5	17.4
20210710	2.7	4.2	3.8	3.9	8.5	15.5	13.8	21.5	21.1	19.8	23.9	17.7	17.1	24.1	18.6	17.7	14.9	10.8	10.2	4.7	4.0	5.2	3.0	3.1	12.6	2.7	24.1
20210711	2.8	3.3	2.9	2.8	4.7	6.4	11.4	17.6	13.8	16.5	15.0	14.6	12.2	17.3	16.6	17.3	14.9	10.1	7.4	4.9	4.7	5.0	6.7	4.3	9.7	2.8	17.6
20210712	24.8	2.5	5.7	4.5	20.8	20.0	21.4	2.5	17.9	5.9	20.9	15.5	19.1	25.1	e	16.0	20.4	18.3	16.5	8.0	10.8	3.2	9.8	9.9	13.9	2.5	25.1
20210713	3.8	12.3	13.8	10.1	7.7	9.0	8.1	2.7	7.1	6.2	5.8	10.0	13.9	18.5	14.0	24.4	20.6	18.7	18.6	13.3	5.9	3.3	4.0	3.6	10.6	2.7	24.4
20210714	2.2	4.3	3.2	3.0	9.5	7.9	8.4	1.4	2.2	7.8	10.6	15.6	17.2	20.7	21.8	15.8	16.2	7.9	6.6	4.6	5.1	3.6	3.4	3.7	8.4	1.4	21.8
20210715	1.6	3.0	4.1	7.3	7.1	3.5	4.2	5.9	11.5	13.2	6.6	12.1	6.0	13.6	23.0	20.9	24.0	19.2	18.6	16.1	15.4	12.6	9.7	6.9	11.2	1.6	24.0
20210716	7.1	2.4	3.4	1.6	3.9	2.0	2.6	2.5	2.8	5.1	12.6	3.7	3.6	11.6	12.2	16.2	11.3	9.5	12.3	6.3	2.9	3.5	4.4	9.1	6.4	1.6	16.2
20210717	6.1	4.3	3.7	4.0	6.3	5.3	6.8	4.9	6.7	6.4	10.8	10.5	12.6	14.4	16.1	13.3	15.1	12.9	11.1	14.3	12.2	14.6	12.3	9.7	9.8	3.7	16.1
20210718	5.4	9.4	6.7	3.0	4.4	3.3	12.5	15.8	9.4	17.1	13.8	23.2	19.9	18.8	20.5	16.5	24.4	24.3	16.3	10.0	11.8	6.9	5.9	5.3	12.7	3.0	24.4
20210719	8.3	16.1	17.4	10.9	3.8	5.0	7.3	3.7	6.1	1.6	7.2	15.6	22.6	24.3	26.2	24.8	24.0	21.8	21.0	15.8	5.5	3.9	3.7	9.2	12.6	1.6	26.2
20210720	7.6	3.3	3.7	2.9	2.5	3.7	1.6	2.5	4.8	6.7	3.2	10.5	15.0	20.1	19.6	16.0	16.9	9.4	15.0	8.4	3.0	2.2	2.3	3.1	7.6	1.8	20.1
20210721	2.7	2.6	3.6	2.9	3.0	2.4	1.8	2.7	2.2	3.0	7.9	6.8	21.4	28.9	25.4	21.7	22.6	24.1	22.4	17.0	2.2	6.2	3.7	4.0	10.2	1.8	28.9
20210722	10.6	6.4	15.2	9.0	6.5	2.6	3.3	2.4	a	a	8.0	10.9	12.2	10.6	18.8	15.5	11.3	6.4	13.1	12.3	9.0	4.3	3.6	3.9	8.9	2.4	18.8
20210723	3.6	4.0	7.8	5.0	3.6	2.9	6.7	7.4	5.9	5.3	5.4	19.6	2.9	3.3	22.9	2.1	24.9	14.1	e	e	16.9	6.5	6.3	2.6	8.2	2.1	24.9
20210724	4.1	2.4	2.1	2.0	7.2	1.6	2.6	5.3	2.1	3.2	12.6	10.1	7.2	6.5	7.7	11.8	9.2	14.5	12.9	7.8	5.7	4.6	4.6	3.5	6.3	1.6	14.5
20210725	3.9	4.1	6.5	3.5	2.2	3.0	4.6	6.6	5.3	6.0	6.9	17.7	22.6	13.4	14.2	15.7	20.1	6.6	6.6	7.3	12.6	16.6	19.6	6.9	9.9	2.2	22.6
20210726	9.7	10.3	8.3	6.6	10.9	6.1	12.5	2.7	6.2	6.9	11.3	22.3	24.5	24.8	23.6	22.9	21.9	16.9	19.4	10.8	14.3	14.1	6.0	4.3	13.5	2.7	24.8
20210727	6.7	10.3	2.5	1.9	2.6	5.2	3.5	4.3	11.6	6.0	7.6	18.0	2.8	15.4	7.9	9.6	17.4	19.9	13.5	7.5	9.0	5.5	4.6	3.6	8.2	1.9	19.9
20210728	5.3	6.8	4.2	5.2	6.3	3.7	6.9	4.5	4.6	12.6	22.1	24.6	27.2	28.7	18.2	23.0	20.8	23.6	13.2	7.4	11.2	4.6	3.7	3.7	12.2	3.7	28.7
20210729	2.0	4.2	3.0	10.6	18.2	6.7	13.1	4.6	4.3	4.4	4.5	10.4	16.4	23.3	19.8	21.5	22.7	21.6	20.9	14.7	14.2	6.5	2.7	3.1	11.4	2.0	23.3
20210730	3.9	6.7	6.6	13.4	18.4	21.4	7.4	4.4	4.6	3.9	9.0	12.7	10.1	10.0	8.8	12.7	16.5	19.2	21.2	16.2	4.7	3.3	4.4	1.7	10.1	1.7	21.4
20210731	4.6	2.7	5.3	2.0	5.4	1.3	4.3	2.6	3.1	6.9	10.9	17.8	17.3	22.7	24.5	25.3	22.8	23.5	22.4	13.1	13.6	5.4	2.0	3.2	11.0	1.3	25.3
MEDIA	5.2	5.0	5.2	4.8	6.2	5.8	8.2	9.0	10.2	11.4	12.7	16.0	15.9	18.0	17.9	17.3	18.0	15.2	12.4	8.6	7.6	5.7	5.1	4.5	10.3		
MÍNIMO	1.6	2.3	2.1	1.6	2.2	1.3	1.8	1.4	0.0	0.0	0.0	3.7	2.6	3.3	0.0	2.1	3.1	2.5	0.0	0.0	2.2	2.2	2.0	1.7		1.3	
MÁXIMO	24.8	16.1	17.4	13.4	20.8	21.4	21.4	21.5	23.3	27.1	25.1	24.6	27.2	28.9	27.3	27.5	26.6	24.3	22.4	17.0	16.9	16.6	19.8	9.9			28.9

N° de datos validos	:	738	Max hr Percentil 99:	29	promedio: 10.3
Recuperacion de datos	:	99%			maxima horaria: 28.9
					maxima diaria: 13.9
					minima horaria: 1.3
					minima diaria: 6.3

20. Datos de Ozono, PROM 8 HR (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	0-7	1-8	2-9	3-10	4-11	5-12	6-13	7-14	8-15	9-16	10-17	11-18	12-19	13-20	14-21	15-22	16-23	17-00	18-01	19-02	20-03	21-04	22-05	23-06	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	4.6	3.5	3.3	3.1	3.0	3.0	4.1	5.6	7.4	9.6	11.8	14.5	17.1	18.8	20.5	21.7	22.8	22.7	21.1	18.9	16.3	14.6	11.7	8.8	12.0	3.0	22.8
20210702	5.8	3.7	3.0	2.7	2.6	2.5	3.6	5.7	8.3	11.0	12.2	14.6	17.5	20.7	23.1	24.1	24.0	21.9	19.7	17.5	15.0	12.2	9.1	6.0	11.9	2.5	24.1
20210703	3.5	2.8	2.6	2.6	2.6	2.6	2.9	4.5	6.0	8.2	10.6	12.5	14.6	16.7	18.4	18.5	19.5	19.2	17.9	17.5	16.6	15.1	13.5	12.1	10.9	2.6	19.5
20210704	10.5	9.0	8.4	8.0	7.4	7.8	8.5	9.7	10.3	11.9	13.8	14.9	16.1	16.9	18.2	17.6	16.5	14.4	12.3	10.1	8.6	6.9	4.5	3.3	11.1	3.3	18.2
20210705	3.2	3.2	2.9	2.9	2.6	2.8	3.9	5.9	8.0	10.4	12.6	15.0	17.0	18.5	19.2	19.4	18.7	17.1	15.0	12.5	10.5	8.7	6.9	4.8	10.1	2.6	19.4
20210706	3.5	2.7	2.7	2.7	2.7	2.9	3.6	5.7	8.0	11.0	13.8	15.9	17.7	19.4	21.1	21.3	21.3	19.3	16.6	14.5	12.8	10.9	8.5	6.2	11.0	2.7	21.3
20210707	3.9	2.9	2.7	2.7	2.6	2.7	3.4	5.7	8.3	10.5	12.2	14.3	15.7	17.7	18.7	18.1	17.2	17.4	16.4	14.5	13.1	11.2	9.5	7.7	10.4	2.6	18.7
20210708	6.1	3.6	3.0	2.8	2.7	2.8	3.5	5.0	6.4	7.5	9.1	11.1	13.5	15.3	16.3	16.0	16.2	16.5	16.2	14.7	12.8	11.5	10.1	9.2	9.7	2.7	16.5
20210709	7.5	6.2	4.8	4.3	4.0	4.1	4.9	6.0	7.8	9.6	11.0	12.1	13.4	14.0	13.6	12.7	11.1	9.3	7.8	6.6	5.3	3.9	3.1	2.7	7.7	2.7	14.0
20210710	2.6	2.8	3.0	3.1	3.9	5.5	6.9	9.2	11.5	13.4	16.0	17.7	18.8	19.8	20.5	20.0	19.2	18.6	17.9	16.3	14.6	12.2	10.3	8.5	12.2	2.6	20.5
20210711	7.0	5.3	3.8	3.4	3.5	3.6	4.7	6.5	7.9	9.5	11.0	12.5	13.4	14.8	15.4	15.4	15.5	14.8	13.8	12.6	11.7	10.1	8.9	7.2	9.7	3.4	15.5
20210712	6.5	7.5	7.3	7.2	9.3	11.1	13.0	12.8	11.9	12.3	14.2	15.8	15.4	16.0	15.3	17.2	17.5	19.3	18.7	17.6	16.4	13.3	12.9	12.1	13.4	7.2	19.3
20210713	10.0	9.3	9.0	9.2	8.8	9.5	9.3	8.4	8.8	8.1	7.1	7.1	7.8	9.0	9.8	12.5	14.2	15.7	17.3	17.7	16.7	14.8	13.6	11.0	11.0	7.1	17.7
20210714	8.7	6.9	5.0	3.7	4.2	4.7	5.3	5.0	5.0	5.4	6.4	7.9	8.9	10.5	12.2	14.0	15.7	15.7	15.2	13.8	12.3	10.2	7.9	6.4	8.8	3.7	15.7
20210715	4.5	3.9	3.6	4.0	4.2	4.2	4.3	4.6	5.8	7.1	7.6	8.2	8.1	9.4	11.7	13.6	15.2	15.9	17.2	17.7	18.8	16.7	17.1	15.6	10.0	3.6	18.8
20210716	13.4	11.3	9.5	7.6	6.2	4.9	4.0	3.2	2.7	3.0	4.1	4.4	4.4	5.8	6.8	8.5	9.5	10.1	10.1	10.4	10.3	9.3	8.3	7.4	7.3	2.7	13.4
20210717	6.8	6.1	5.0	4.8	5.2	5.4	5.7	5.2	5.3	5.8	6.7	7.5	8.3	9.4	10.5	11.6	12.6	13.2	13.2	13.7	13.7	13.7	13.2	12.8	9.0	4.8	13.7
20210718	11.6	11.1	10.6	9.2	8.2	6.8	6.8	7.6	8.1	9.0	9.9	12.4	14.4	16.3	17.3	17.4	19.3	20.2	20.5	18.8	17.8	16.3	14.5	13.1	13.2	6.8	20.5
20210719	11.1	10.1	10.2	10.3	9.3	9.1	9.3	9.1	8.8	7.0	5.7	6.3	8.7	11.1	13.5	16.1	18.3	20.8	22.6	22.6	20.4	17.9	15.1	13.1	12.8	5.7	22.6
20210720	11.1	8.7	6.6	5.0	4.6	4.6	4.4	3.5	3.2	3.6	3.6	4.7	6.3	8.3	10.5	12.2	13.7	13.6	15.3	15.1	13.6	11.3	9.2	7.5	8.4	3.2	15.3
20210721	5.6	4.9	3.5	2.8	2.6	2.9	2.6	2.8	2.7	2.7	3.3	4.0	6.3	9.6	12.6	14.9	17.5	20.1	21.9	23.0	20.6	17.7	15.0	12.6	9.7	2.7	23.0
20210722	11.3	9.1	8.2	7.2	7.7	7.3	7.2	7.0	6.5	6.5	5.3	5.6	6.6	7.9	10.5	12.7	12.5	11.7	12.4	12.5	12.1	11.3	9.4	8.0	9.0	5.3	12.7
20210723	7.0	6.7	6.1	5.1	4.5	4.3	4.7	5.1	5.4	5.6	5.3	7.1	7.0	7.0	9.1	8.4	10.6	11.9	12.8	11.7	14.0	14.6	11.8	11.9	8.2	4.3	14.6
20210724	6.4	6.5	5.9	5.4	4.2	3.5	3.1	3.4	3.2	3.3	4.6	5.6	5.6	6.2	6.8	7.7	8.5	10.0	10.0	9.7	9.5	9.3	8.9	7.8	6.5	3.1	10.0
20210725	7.2	5.9	5.3	4.8	4.4	4.2	4.2	4.6	4.7	5.0	4.8	6.5	9.1	10.4	11.6	12.7	14.6	14.9	14.9	13.6	12.3	12.8	13.5	12.4	8.9	4.2	14.9
20210726	11.1	11.2	11.5	11.4	11.2	9.8	8.9	8.4	7.9	7.8	8.1	10.1	11.8	14.1	15.6	16.1	20.1	21.3	22.3	20.9	19.6	18.3	16.3	14.0	13.7	7.8	22.3
20210727	12.1	11.0	8.9	7.8	6.3	5.2	4.6	4.6	5.2	4.7	5.3	7.4	7.4	8.7	9.2	9.9	10.6	12.3	13.1	11.8	12.5	11.3	10.9	10.1	8.8	4.6	13.1
20210728	8.6	7.0	5.8	5.5	5.2	5.0	5.2	5.3	5.3	6.0	8.2	10.7	13.3	16.4	17.6	20.2	22.2	23.6	22.4	20.3	18.3	15.3	13.5	11.1	12.2	5.0	23.6
20210729	8.7	6.3	5.0	5.4	6.3	6.5	7.7	7.6	8.1	8.1	8.3	8.3	8.0	10.1	11.0	13.1	15.4	17.6	19.6	20.1	19.9	17.8	15.6	13.3	11.2	5.0	20.1
20210730	11.0	9.4	7.6	7.4	7.9	9.6	10.4	10.5	10.6	10.0	10.3	10.2	9.2	7.8	7.9	9.0	10.5	12.4	13.9	14.3	13.7	12.6	12.3	10.9	10.4	7.4	14.3
20210731	9.4	7.4	5.4	3.6	3.7	3.4	3.4	3.6	3.4	3.9	4.6	6.6	8.1	10.7	13.3	16.1	18.5	20.6	22.0	21.4	21.0	18.8	16.0	13.3	10.8	3.4	22.0
MEDIA	7.9	6.7	5.8	5.3	5.2	5.2	5.6	6.2	6.9	7.7	8.6	10.0	11.3	12.6	14.1	15.2	16.1	16.5	16.5	15.6	14.5	13.0	11.3	9.7	10.3		
MÍNIMO	2.6	2.7	2.6	2.6	2.6	2.5	2.8	2.6	2.7	2.7	3.3	4.0	4.4	5.8	6.8	7.7	8.5	9.3	7.8	6.6	5.3	3.9	3.1	2.7		2.5	
MÁXIMO	13.4	11.3	11.5	11.4	11.2	11.1	13.0	12.8	11.9	13.4	16.0	17.7	18.8	20.7	23.1	24.1	24.0	23.6	22.6	23.0	21.0	18.6	17.1	15.6			24.1

N° de datos validos	: 744	Max hr Percentil 99:	24	promedio:	10.3
Recuperacion de datos	: 100%			maxima horaria:	24.1
				maxima diaria:	13.7
				minima horaria:	2.5
				minima diaria:	6.5

5416

21. Datos de Dióxido de Azufre (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	1.84	1.92	1.85	1.86	1.88	1.76	1.81	1.92	1.84	1.85	1.81	1.46	1.60	1.49	1.63	1.65	1.71	1.76	2.01	1.91	1.85	1.85	1.92	1.75	1.79	1.46	2.01
20210702	1.86	1.69	1.79	1.83	1.86	1.87	1.74	1.72	1.86	1.58	1.72	1.71	e	e	2.27	1.73	1.75	2.22	1.65	1.91	1.10	1.98	2.07	2.07	1.81	1.10	2.27
20210703	1.74	2.01	1.98	2.09	1.65	1.55	1.90	1.66	1.06	1.46	1.19	1.91	1.99	1.66	1.79	1.02	1.20	1.81	2.06	1.88	1.83	1.75	1.55	1.54	1.703	1.02	2.08
20210704	1.79	1.81	1.78	1.72	1.87	1.74	1.69	1.80	1.89	1.14	1.22	1.43	1.63	1.59	2.43	2.21	1.26	1.23	1.49	1.78	1.66	2.10	1.64	1.73	1.701	1.14	2.43
20210705	2.00	1.87	2.21	2.19	1.85	1.87	1.93	1.94	1.42	1.33	1.55	1.79	1.64	1.75	2.17	1.97	1.87	1.00	1.66	2.41	2.39	2.33	2.28	1.97	1.88	1.00	2.41
20210706	2.49	2.03	2.56	2.55	2.09	2.23	2.20	1.70	1.08	1.89	2.09	1.53	1.92	2.02	2.21	2.18	1.74	2.79	2.50	2.58	2.68	2.45	1.77	2.02	2.14	1.08	2.79
20210707	1.52	2.06	2.20	2.18	2.31	2.25	2.18	1.83	1.16	1.54	2.27	2.19	2.24	2.49	2.50	2.18	2.69	2.69	2.52	2.48	2.02	2.62	2.35	2.47	2.21	1.16	2.69
20210708	2.17	2.28	2.30	1.98	1.98	2.28	2.19	2.27	2.62	1.97	1.51	1.71	1.83	2.42	1.72	2.08	2.06	1.93	1.95	2.51	1.76	2.33	1.98	2.03	2.08	1.51	2.62
20210709	1.86	2.06	2.07	2.43	1.60	1.98	2.05	2.43	2.20	2.41	2.32	1.62	1.33	1.36	1.67	1.62	1.45	1.86	2.69	2.46	2.10	2.54	2.38	2.29	2.04	1.33	2.69
20210710	1.80	1.55	2.20	2.36	2.28	2.19	1.93	2.03	1.65	1.69	1.79	1.90	1.81	1.72	2.21	2.02	2.26	1.98	2.65	1.84	1.64	2.57	2.55	2.53	2.06	1.55	2.65
20210711	2.14	2.40	2.39	2.02	1.96	1.94	2.53	2.36	2.50	1.72	1.60	2.13	2.13	2.13	2.38	2.38	2.52	2.60	1.92	2.54	2.36	1.84	2.54	2.65	2.24	1.60	2.65
20210712	2.36	2.66	2.63	2.53	2.40	2.52	2.26	2.47	2.33	2.50	2.68	2.46	e	e	2.70	2.46	2.37	2.31	2.65	3.02	2.84	2.66	2.87	2.62	2.56	2.26	3.02
20210713	2.70	2.72	2.75	2.65	2.74	2.77	2.75	2.65	2.60	3.04	2.97	2.84	2.91	3.33	2.68	2.84	2.88	3.06	3.00	2.83	1.99	2.62	2.31	2.91	2.77	1.99	3.33
20210714	2.91	3.17	3.12	2.99	2.66	2.81	2.99	2.87	3.07	3.15	2.67	2.61	2.67	2.73	2.65	2.63	2.78	3.08	2.99	2.61	2.37	2.66	3.44	3.09	2.86	2.37	3.44
20210715	3.11	3.08	3.06	2.85	2.93	2.97	2.92	2.34	2.34	2.66	2.52	3.35	2.91	2.94	2.90	2.87	2.73	3.12	2.87	3.10	3.49	3.29	3.10	3.03	2.95	2.34	3.49
20210716	2.93	2.98	3.40	3.45	3.48	3.72	3.38	3.21	3.22	3.19	3.17	2.90	2.90	2.88	2.83	2.64	3.19	3.15	2.65	2.84	2.97	2.76	2.90	3.11	3.00	2.64	3.72
20210717	2.61	3.02	3.09	3.12	2.92	2.45	2.74	3.06	2.88	2.55	3.11	3.24	3.02	2.89	3.23	3.22	2.91	3.16	2.66	2.89	3.19	2.93	2.78	2.68	2.95	2.45	3.24
20210718	2.89	2.97	2.92	2.84	2.46	2.92	2.84	2.89	3.08	3.13	2.91	2.89	2.86	2.95	3.06	2.92	2.99	2.87	2.49	2.86	2.67	3.10	3.00	2.67	2.89	2.46	3.13
20210719	2.83	2.80	3.03	2.30	2.61	3.00	3.28	3.03	4.01	3.64	3.14	2.54	2.99	3.22	2.86	3.18	3.14	3.07	3.24	3.03	3.13	3.08	3.00	3.09	3.05	2.30	4.01
20210720	2.91	3.37	3.35	3.17	3.53	3.60	3.19	3.60	3.23	3.39	3.21	3.18	2.33	2.36	2.31	3.15	3.43	3.23	3.02	3.36	3.01	3.41	3.43	3.24	3.17	2.31	3.60
20210721	3.16	3.19	3.13	3.41	3.44	3.43	3.72	3.77	4.07	3.60	3.54	2.70	2.83	3.02	3.15	3.34	3.13	2.66	3.18	3.44	3.64	3.37	3.09	3.32	3.31	2.70	4.07
20210722	3.11	3.10	2.86	3.11	3.26	3.33	3.37	e	e	e	3.14	2.78	2.87	2.86	2.73	3.08	3.26	3.39	3.41	2.87	2.65	2.72	3.70	3.71	3.11	2.65	3.71
20210723	2.72	2.87	3.61	3.82	2.92	2.64	2.83	3.50	3.76	3.30	2.90	4.03	3.73	3.62	3.62	3.54	e	e	3.17	3.48	3.48	3.23	3.52	3.24	3.35	2.64	4.03
20210724	3.41	3.38	3.57	3.17	3.48	3.51	3.41	3.51	3.52	3.45	3.62	3.73	3.89	3.35	3.52	3.80	3.54	3.18	3.51	3.56	3.12	3.42	3.34	3.32	3.47	3.12	3.89
20210725	3.37	3.50	3.31	3.39	3.22	3.35	3.64	3.55	3.66	3.31	3.03	2.95	3.08	3.31	2.91	3.10	3.01	2.63	2.92	3.25	3.11	3.05	2.91	2.88	3.19	2.63	3.66
20210726	3.03	2.94	3.29	3.06	3.33	3.03	3.10	2.98	2.98	2.68	2.90	2.78	2.39	2.44	2.73	3.50	3.81	3.02	3.10	3.13	3.32	2.85	2.62	2.58	3.00	2.39	3.81
20210727	2.87	3.20	3.13	3.27	3.30	3.00	2.92	3.30	3.36	2.98	2.76	3.08	2.57	3.27	3.11	3.36	2.94	2.66	2.98	3.32	3.03	2.95	2.62	3.62	3.08	2.57	3.62
20210728	3.70	3.59	3.36	3.30	3.71	2.95	3.14	3.15	2.94	2.28	2.44	2.62	3.23	3.26	2.50	3.21	3.10	3.24	3.50	3.45	3.26	3.41	3.17	3.56	3.18	2.28	3.71
20210729	3.56	3.39	3.26	3.24	3.75	3.24	3.02	3.63	3.67	3.36	2.90	2.44	2.13	2.63	2.84	2.99	3.10	2.87	3.43	3.49	3.60	3.72	3.46	3.63	3.22	2.13	3.75
20210730	3.31	2.62	2.76	2.79	2.80	3.01	3.06	3.32	3.82	3.61	3.16	2.75	3.25	3.62	3.30	3.19	2.44	2.75	3.06	2.91	3.55	3.94	3.65	4.00	3.20	2.44	4.00
20210731	3.98	3.74	3.51	3.65	3.54	3.90	3.31	3.29	3.66	3.09	2.40	2.71	2.97	2.57	3.12	3.23	2.63	3.42	3.61	3.42	4.08	3.87	3.54	3.63	3.37	2.40	4.08
MEDIA	2.67	2.71	2.79	2.75	2.71	2.70	2.72	2.64	2.66	2.52	2.52	2.52	2.38	2.45	2.65	2.69	2.51	2.56	2.73	2.81	2.71	2.63	2.76	2.61	2.69		
MINIMO	1.52	1.55	1.78	1.72	1.65	1.55	1.74	0.00	0.00	0.00	1.19	1.43	0.00	0.00	1.63	1.02	0.00	0.00	1.49	1.78	1.10	1.75	1.55	1.54		1.00	
MÁXIMO	3.98	3.74	3.61	3.82	3.75	3.90	3.72	3.77	4.07	3.64	3.62	4.03	3.89	3.62	3.82	3.80	3.81	3.42	3.61	3.56	4.08	3.94	3.70	4.00			4.08

N° de datos validos	:	735	Max hr Percentil 99:	4	**promedio:** 2.69
Recuperacion de datos	:	99%			**maxima horaria:** 4.08
					maxima diaria: 3.47
					minima horaria: 1.00
					minima diaria: 1.701

0417

22. Datos de Dióxido de Nitrógeno (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	6.3	5.5	4.3	5.2	5.0	4.9	4.6	4.4	4.2	5.2	4.7	4.8	4.7	3.9	4.3	4.6	3.9	15.8	18.5	19.8	18.7	12.2	8.0	6.4	7.5	3.9	19.8
20210702	5.5	4.3	4.3	4.8	5.1	5.0	5.1	5.1	4.4	4.7	9.2	e	4.0	9.7	3.4	5.9	6.0	4.9	5.1	5.0	5.2	4.3	4.2	4.2	5.2	3.4	9.7
20210703	4.1	4.2	4.2	4.5	4.3	4.6	4.2	4.4	5.3	7.1	8.1	8.4	7.5	6.7	4.5	4.0	4.7	4.6	5.4	4.3	4.9	4.7	4.6	5.1	5.2	4.0	8.4
20210704	4.3	4.3	4.4	4.3	4.4	4.4	4.3	4.1	4.1	4.0	4.0	3.9	4.0	3.8	4.1	4.3	4.5	7.3	6.0	5.4	5.6	7.0	6.1	5.3	4.8	3.8	7.3
20210705	4.6	4.4	4.2	4.6	4.5	4.5	4.6	4.4	4.0	7.4	4.7	4.6	4.3	4.3	4.3	9.5	17.6	11.7	5.7	6.8	7.5	5.6	5.2	6.8	6.1	4.0	17.6
20210706	6.0	5.8	6.3	5.4	8.7	12.3	10.9	5.3	6.5	7.7	14.9	11.6	6.0	5.2	7.2	11.1	6.9	7.2	7.0	13.6	14.9	18.4	17.2	14.5	9.6	5.2	18.4
20210707	19.5	21.0	14.0	7.7	15.3	16.4	20.0	20.1	9.1	9.2	15.9	7.5	7.8	7.4	8.3	8.5	9.9	9.3	7.0	18.7	22.3	20.2	22.9	16.8	14.0	7.0	22.9
20210708	10.0	11.7	8.2	11.6	15.1	16.0	20.3	12.0	14.4	14.5	14.3	12.5	8.0	6.6	4.9	7.6	4.4	4.3	9.5	10.9	15.1	15.4	11.9	9.1	11.5	4.3	20.3
20210709	6.8	9.0	7.3	9.8	9.4	19.0	25.5	12.9	11.8	15.1	14.3	9.9	4.3	14.7	8.2	11.8	8.6	14.0	17.5	19.9	9.5	16.6	15.1	17.0	12.8	4.3	25.5
20210710	12.3	6.6	5.4	4.7	5.4	4.3	3.6	3.2	3.4	3.3	3.5	3.5	9.8	15.6	9.8	5.4	6.1	6.6	15.9	11.6	8.3	6.3	6.6	6.6	7.1	3.2	15.9
20210711	5.4	6.1	7.0	8.0	7.7	9.9	7.4	6.6	18.0	5.8	4.5	14.4	15.4	22.8	4.3	4.9	6.3	13.4	7.5	10.2	11.4	6.3	7.9	9.8	9.2	4.3	22.8
20210712	2.7	2.4	3.3	4.0	1.8	2.4	1.9	2.4	1.9	6.8	6.1	2.3	4.1	4.1	e	2.8	3.3	6.2	6.7	12.9	15.9	20.5	10.6	15.3	6.1	1.8	20.5
20210713	20.5	10.5	10.4	17.3	18.8	10.9	7.7	9.2	3.0	2.6	12.2	13.4	8.2	17.1	9.7	5.1	6.5	6.0	3.6	1.7	2.2	2.0	2.6	2.2	8.5	1.7	20.5
20210714	2.5	2.3	2.0	2.5	6.5	11.5	18.2	11.7	8.4	11.0	8.2	10.7	3.0	1.6	5.5	13.4	6.7	22.0	21.0	21.6	21.6	18.4	16.7	13.9	11.0	1.6	22.0
20210715	12.0	12.4	13.6	12.5	14.0	16.3	16.0	14.5	13.1	13.8	7.3	20.2	16.3	12.6	3.9	2.8	2.5	2.7	2.6	3.7	3.3	5.1	7.6	8.6	10.0	2.5	20.2
20210716	4.0	6.0	11.3	14.9	13.5	13.2	18.2	16.7	16.8	10.7	14.3	21.3	15.1	8.4	8.3	9.7	12.3	6.2	13.2	14.4	15.7	17.1	14.4	3.6	12.6	3.8	21.3
20210717	19.4	22.1	20.6	17.3	15.1	22.7	20.5	19.3	16.4	16.6	14.7	13.0	7.7	7.1	7.4	8.3	6.3	9.6	10.0	10.2	10.5	10.8	18.1	15.8	14.1	6.3	22.7
20210718	22.0	13.3	16.7	16.0	20.6	16.7	13.5	9.3	9.1	8.5	16.3	3.6	19.3	15.2	12.6	10.9	3.0	6.8	18.5	21.0	22.1	19.0	19.2	17.5	14.7	3.0	22.1
20210719	12.7	15.8	7.4	8.5	15.3	9.7	4.3	2.7	15.1	21.9	16.9	3.2	2.4	1.7	1.7	1.7	2.4	2.2	4.0	11.2	18.0	18.6	19.2	19.1	9.9	1.7	21.9
20210720	16.7	20.3	16.0	17.6	10.7	7.4	6.1	7.4	14.9	12.9	12.6	7.0	7.8	4.9	6.1	3.6	9.2	16.9	6.7	20.3	22.0	17.3	17.1	12.9	12.4	3.6	22.0
20210721	8.4	7.7	5.3	9.0	9.6	7.3	7.3	22.7	23.7	12.7	15.2	17.5	4.6	2.6	1.6	2.5	5.6	10.7	6.6	17.6	15.4	12.7	12.5	10.7	10.5	1.6	23.7
20210722	17.3	14.4	7.6	6.6	8.6	13.2	9.7	7.3	e	11.0	9.9	4.4	11.4	9.7	3.5	3.2	3.4	2.6	3.5	3.3	3.1	6.1	14.5	13.4	8.2	2.6	17.3
20210723	17.5	17.9	16.7	15.9	16.6	18.1	19.0	13.9	16.6	16.6	18.0	12.5	13.1	8.6	14.4	7.9	7.8	12.3	17.2	16.7	7.9	20.3	17.5	12.6	14.8	7.8	20.3
20210724	16.8	14.8	16.5	17.8	12.5	9.2	7.0	5.3	4.8	6.9	13.7	14.9	17.0	11.8	3.7	9.7	12.2	5.3	10.3	12.1	9.0	5.2	3.8	5.1	10.2	3.7	17.8
20210725	6.1	9.7	11.9	9.1	5.0	3.0	6.9	17.9	11.2	17.1	17.3	4.9	8.6	7.2	7.3	5.7	4.5	7.4	8.2	4.6	3.4	3.2	3.3	2.8	7.6	2.6	17.9
20210726	2.7	3.2	3.1	3.2	3.2	2.7	2.6	2.7	2.4	2.4	2.7	2.6	2.8	2.3	2.1	3.8	2.3	3.1	4.4	15.3	8.4	5.5	6.3	7.3	4.0	2.1	15.3
20210727	6.1	6.8	6.4	5.4	6.2	5.5	3.6	2.8	2.5	2.4	3.2	3.4	2.4	13.0	14.5	12.9	6.8	3.4	10.4	9.2	5.1	4.1	3.0	3.6	6.0	2.4	14.5
20210728	4.5	3.4	3.8	3.8	5.0	5.2	4.5	3.7	3.8	3.9	6.7	12.3	6.5	5.3	11.1	3.2	5.3	6.2	17.3	19.2	13.4	19.8	14.6	9.5	8.0	3.2	19.8
20210729	10.7	12.2	8.3	5.1	6.6	16.0	11.1	13.0	13.9	21.5	15.8	11.7	6.5	7.9	6.4	4.5	3.4	2.9	2.6	4.0	13.2	20.9	16.8	17.4	10.6	2.6	21.5
20210730	14.5	15.6	17.6	6.0	2.8	3.6	5.8	8.8	9.1	12.4	16.5	11.1	14.3	12.6	10.1	7.5	6.1	5.6	6.4	5.6	4.6	4.3	4.2	4.2	8.7	2.8	17.6
20210731	4.4	4.5	4.0	3.9	3.6	2.6	3.4	3.0	3.4	15.5	11.0	8.3	6.6	3.4	3.2	2.9	3.3	3.4	3.8	3.3	5.0	6.3	5.0	4.6	4.9	2.6	15.5
MEDIA	9.9	9.7	8.8	8.6	9.1	9.7	9.6	8.9	8.9	10.1	10.9	9.0	8.3	8.3	8.3	6.4	6.3	8.0	9.2	11.7	11.0	11.4	10.9	9.7	9.2		
MÍNIMO	2.5	2.3	2.0	2.5	1.8	2.4	1.9	2.4	0.0	2.4	2.7	0.0	2.4	1.6	0.0	1.7	2.3	2.2	2.8	1.7	2.2	2.0	2.6	2.2		1.6	
MÁXIMO	22.0	22.1	20.6	17.8	20.6	22.7	25.5	22.7	23.7	21.9	16.9	21.3	19.3	22.8	14.5	13.4	17.8	22.0	21.0	21.6	22.3	20.9	22.9	19.1			25.5

N° de datos validos : 741 Max hr Percentil 99: 25

Recuperacion de datos : 100%

promedio:	9.2
maxima horaria:	25.5
maxima diaria:	14.8
minima horaria:	1.6
minima diaria:	4.0

5418

23. Datos de Monóxido de Carbono (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	715	635	661	680	644	711	749	670	684	704	682	722	639	663	725	714	716	746	831	737	745	707	687	720	704	635	831
20210702	746	659	772	648	811	814	625	597	723	e	704	732	720	688	698	645	640	643	574	700	679	720	730	749	688	574	811
20210703	730	811	745	783	791	820	761	695	741	754	795	734	790	784	739	749	809	692	663	638	543	662	598	622	719	543	820
20210704	684	699	681	680	731	733	624	522	714	714	752	667	588	534	548	742	606	641	644	746	766	779	719	657	674	522	779
20210705	635	636	771	736	724	710	675	765	679	773	725	683	749	683	676	678	694	697	641	689	673	694	680	584	694	584	773
20210706	742	659	739	687	575	619	660	727	635	675	639	705	694	709	701	681	730	690	682	696	649	659	683	639	678	575	742
20210707	669	618	676	643	710	675	708	660	686	636	666	640	631	688	697	678	692	692	720	706	693	740	672	652	677	618	740
20210708	635	624	525	606	673	626	645	646	405	424	664	682	666	711	724	704	695	661	661	543	704	714	689	650	641	405	724
20210709	697	681	666	654	694	662	679	682	656	612	671	639	666	584	662	615	615	579	647	676	680	557	578	656	646	557	697
20210710	839	800	750	772	684	758	678	590	496	580	608	532	570	562	562	518	569	545	626	758	746	722	707	718	645	496	839
20210711	672	679	657	641	687	692	730	769	740	649	629	684	474	581	514	527	487	485	610	588	698	589	609	680	625	485	769
20210712	653	657	644	644	700	614	725	728	599	609	634	634	e	635	622	663	630	655	654	665	694	716	681	740	661	599	740
20210713	805	649	575	623	658	698	635	693	690	680	660	673	671	726	671	662	676	661	617	602	679	671	729	668	669	575	805
20210714	681	686	618	701	645	625	688	721	729	646	614	664	664	592	673	666	711	728	710	705	624	774	810	818	687	592	818
20210715	822	807	780	747	723	743	668	618	607	653	637	638	693	606	642	615	648	633	625	653	669	710	630	649	677	607	822
20210716	617	644	646	647	685	837	639	638	597	590	591	590	591	591	586	601	605	575	594	647	710	640	723	661	626	575	723
20210717	706	667	606	567	624	631	633	645	676	668	672	574	616	600	609	664	611	601	619	611	587	654	662	676	635	567	706
20210718	711	576	645	663	637	669	716	645	611	630	626	613	619	626	618	623	585	609	633	599	686	667	815	810	652	576	815
20210719	723	657	663	665	706	703	759	753	719	630	630	617	605	618	597	552	634	607	633	626	673	667	669	695	660	552	759
20210720	716	736	728	663	680	706	713	695	645	648	654	616	603	605	607	665	642	592	623	542	589	686	629	670	652	542	736
20210721	654	621	587	577	621	590	655	593	618	585	591	595	594	623	661	655	527	543	600	543	578	696	679	637	609	527	696
20210722	595	590	652	680	637	575	603	617	a	658	599	605	655	613	511	598	621	629	613	582	647	682	661	626	619	511	682
20210723	598	627	602	584	607	622	598	601	512	511	610	641	601	658	670	672	495	705	644	605	672	686	687	717	622	495	717
20210724	731	685	679	646	641	679	695	708	700	673	639	638	656	656	634	674	646	537	638	703	721	637	647	650	663	537	731
20210725	716	670	631	720	710	653	642	615	606	593	615	586	585	550	573	594	589	589	628	590	554	599	609	631	619	550	720
20210726	653	655	656	660	679	694	705	706	692	627	606	638	639	574	626	648	658	676	673	664	665	670	664	664	659	574	706
20210727	694	753	660	680	677	686	689	669	645	652	593	714	668	610	638	637	626	606	636	641	649	682	713	732	666	593	753
20210728	750	698	660	655	679	703	713	720	698	660	644	652	624	633	564	584	575	567	605	649	708	725	727	768	668	564	768
20210729	780	686	673	621	592	633	661	717	739	725	638	640	629	597	592	654	622	648	618	661	678	703	760	835	670	592	835
20210730	806	669	664	609	624	666	698	719	712	665	627	606	615	611	614	603	610	631	616	633	710	781	735	680	663	603	806
20210731	780	717	739	747	743	721	767	814	807	726	673	678	668	703	702	714	697	671	654	654	758	750	698	714	721	654	814
MEDIA	708	663	671	668	677	674	682	675	637	625	648	646	621	633	634	645	634	629	643	647	671	689	688	689	661		
MÍNIMO	595	576	525	567	575	575	590	522	0	0	591	532	0	534	511	518	487	485	574	542	543	557	578	584		405	
MÁXIMO	839	807	780	783	811	820	767	814	807	773	795	734	790	784	739	749	809	746	831	758	766	781	815	835			839

N° de datos validos	:	741	Max hr Percentil 99:	838	**promedio:** 661
Recuperacion de datos	:	100%			**maxima horaria:** 839
					maxima diaria: 721
					minima horaria: 405
					minima diaria: 609

5419

24. Datos de Monóxido de Carbono, PROM 8 HR (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	0-7	1-8	2-9	3-10	4-11	5-12	6-13	7-14	8-15	9-16	10-17	11-18	12-19	13-20	14-21	15-22	16-23	17-00	18-01	19-02	20-03	21-04	22-05	23-06	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	644	653	662	673	685	685	701	683	677	685	688	693	693	689	686	692	698	703	722	724	737	740	735	736	695	644	740
20210702	740	729	722	710	719	707	699	684	681	684	674	687	674	684	694	701	689	683	667	663	658	662	666	679	690	658	740
20210703	691	687	708	718	733	745	749	742	744	761	768	781	761	757	754	761	769	761	745	733	702	687	669	653	732	653	769
20210704	636	639	641	646	670	679	682	669	673	675	684	682	664	639	630	657	644	635	621	631	654	684	708	695	660	621	708
20210705	699	698	714	712	707	698	693	708	712	729	723	717	720	717	717	706	707	698	687	668	678	680	680	669	702	669	729
20210706	675	670	682	682	670	661	658	676	683	685	652	654	669	680	686	680	692	694	699	698	693	686	684	679	677	652	699
20210707	671	662	662	655	662	664	667	670	672	674	673	673	663	664	663	665	666	673	680	686	696	702	699	696	673	655	702
20210708	689	680	656	653	651	637	633	633	604	579	596	596	598	608	618	625	661	691	691	673	675	676	671	665	644	579	691
20210709	665	667	668	682	680	674	673	677	672	663	664	662	659	649	647	638	633	629	626	631	633	629	619	624	653	619	682
20210710	652	655	668	679	680	705	717	709	666	663	646	616	601	577	562	553	563	558	561	589	611	631	649	674	633	553	717
20210711	687	703	707	693	685	681	684	691	699	696	692	695	668	654	627	597	566	542	540	531	559	557	569	588	638	531	707
20210712	609	633	637	644	644	650	664	670	664	658	657	655	649	652	637	628	633	639	642	648	652	662	670	679	649	609	679
20210713	701	700	691	685	681	677	671	666	651	655	666	672	674	679	683	679	677	675	670	661	662	655	662	663	673	651	701
20210714	664	667	667	679	675	669	663	670	676	671	671	666	669	665	663	656	654	664	676	681	676	699	716	735	675	654	735
20210715	749	759	767	773	785	781	766	741	714	695	677	663	660	643	637	636	642	639	638	640	637	649	648	652	691	636	785
20210716	648	650	652	651	653	644	645	643	641	634	627	620	608	602	597	592	593	591	592	599	614	620	637	644	625	591	653
20210717	657	671	672	662	652	651	639	637	633	634	642	643	642	638	635	637	629	618	612	617	613	620	629	630	638	612	672
20210718	643	640	643	649	655	660	664	660	648	654	652	646	644	636	624	621	618	615	616	614	620	628	652	676	641	614	676
20210719	693	699	702	711	716	718	711	704	703	700	696	690	677	666	648	621	610	607	606	609	618	626	638	656	668	607	718
20210720	666	662	694	698	699	702	705	705	696	685	676	670	660	647	634	630	630	623	619	610	606	618	621	621	658	606	705
20210721	623	626	622	626	630	618	622	612	608	603	604	606	603	607	606	615	604	599	600	593	591	600	603	600	609	591	630
20210722	609	615	621	636	646	630	621	619	622	632	624	613	616	621	606	605	607	604	605	602	601	610	629	632	618	601	646
20210723	630	629	628	628	623	616	606	605	604	580	581	588	587	592	601	609	607	002	030	031	040	044	040	051	616	580	651
20210724	681	676	683	686	684	683	684	683	679	676	673	672	674	671	663	659	652	635	635	643	651	649	650	647	666	635	688
20210725	656	673	672	674	673	675	674	670	656	646	644	627	612	599	590	588	586	585	588	587	583	589	594	596	626	583	675
20210726	606	615	618	627	643	655	667	676	681	677	671	668	663	648	638	631	627	633	641	645	648	660	667	669	649	606	681
20210727	674	683	684	686	688	690	690	691	685	672	661	666	667	656	651	647	645	639	645	635	631	640	649	661	664	631	691
20210728	676	686	693	695	699	701	701	700	693	688	684	683	676	668	649	632	617	605	600	600	611	622	642	665	662	600	701
20210729	691	703	712	706	694	683	674	668	663	670	666	668	673	668	659	652	637	627	625	627	634	647	668	691	667	625	712
20210730	714	716	722	715	709	704	696	682	670	670	665	665	664	657	647	632	619	615	614	617	629	650	685	675	667	614	722
20210731	696	706	722	736	740	733	737	753	757	758	750	741	734	732	724	711	698	691	688	685	694	700	699	699	720	685	758
MEDIA	669	673	677	680	682	680	679	677	671	669	666	663	659	654	648	644	641	639	638	638	642	649	658	661	661		
MÍNIMO	606	615	618	626	623	616	606	605	594	579	581	588	587	577	562	553	563	542	540	531	559	557	569	588		531	
MÁXIMO	749	759	767	773	785	781	766	753	757	761	768	761	761	757	754	761	769	761	745	733	737	740	735	736			785

N° de datos validos	:	744	Max hr	Percentil 99:	780	promedio: 661
Recuperacion de datos	:	100%				maxima horaria: 785
						maxima diaria: 732
						minima horaria: 531
						minima diaria: 609

5420

8.2. ANEXO II- FICHAS DE CALIBRACIÓN

MAYO 10, 2021

ATS PANAMA	Hoja Chequeo de Calibración Analizadores	Código RMAP_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	10/5/2021	N. O	22

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO									
Gas 1	So_2	Gas 2	No	Gas 3	Co	Expiración	Presión	Marca	Nº CIL	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	Nº de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_x	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo cal	Hora	Cero	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 (CO)	Error 1	Gas 2 (SO_2)	Error 2	Gas 3 (NO)	Error 3	Gas 4 (NO_2)	Error 4	Gas 5 (O_3)	Error 5	
Cero	10:36	Cero	A	—	0.8	—	0.3	—	0.5	—	0.9	—	0.8	—	Gases NO, CO, SO_2
CO	11:30	40 ppm	A	4041	40	0%									5 PPM CO
SO_2	12:05	400 PPB	A	4042	—	—	398	0.5%							500 ppm SO_2
NO_X	12:25	400 PPB	A	4032					402	0.5%	1.1				500 PPM NO_X
O_3	12:40	400 PPB	A										421	5.25%	500 PPM O_3
O_3	13:01	400 PPB	A										400	0%	Ajuste en O_3

ATS PANAMA	Ficha Campaña de Calibración Estándar	Código FMAM_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	21/5/2021	Angel	22°C

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO										
Con 1	So_2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_x	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 (CO)	Error 1	Gas 2 (So_2)	Error 2	Gas 3 (NO)	Error 3	Gas 4 (NO_2)	Error 4	Gas 5 (O_3)	Error 5	
Cero	14:25	Cero	8		0.6	—	0.4	—	-1.4	—	-3.0	—	0.2	—	Cero
Cero	14:47	Cero	8		—	—	—	—	0.0	—	0.0	—	—	—	Cal Cero
NO	15:10	400 PPB	4	24	—	—	—	—	390.2	2.5%	2.2	—	—	—	Span NO
So_2	15:30	400 PPB	4	24	—	—	385.3	3.7%	—	—	—	—	—	—	Span So_2
CO	15:50	40 ppm	5	40	39.3	1.8%	—	—	—	—	—	—	—	—	Span CO
O_3	16:15	400 PPB	4		—	—	—	—	—	—	—	—	394.6	1.4%	Span O_3

Firma Responsable

ATS PANAMA	Hoja Chequeo de Calibración Analizadores	Código: PAAM_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	31/MAYO/2021	Angel	22°C

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO									
Con 1	So2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	N° CIL	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_X	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 (CO)	Error 1	Gas 2 (SO_2)	Error 2	Gas 3 (NO)	Error 3	Gas 4 (NO_2)	Error 4	Gas 5 (O_3)	Error 5	
cero	12:35	cero	8		0.12		-0.81		0.3		0.1		-0.4		cero
cero	12:55	cero	8				0.0								cal cero SO_2
SO_2	13:10	400 ppb	4	24.14			383.2	4.2%							SPAM SO_2
NO_x	13:30	400 ppb	4	24.43					468.3	17%	-18.3				SPAM NO_x
NO_x	13:55	400 ppb	4	24.43					400	0	0.0				cal SPAM NO_x
CO	14:10	40 PPM	5	40.48	38.9	2.7%									SPAM CO
O_3	14:20	400 ppb	4										403.4	0.85%	SPAM O_3

Firma Responsable

5424

Cobre Panamá

ATS PANAMA

JUNIO 11, 2021

ATS PANAMA	Ficha Chequeo de Calibración Estándar	Código: RMAN_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	11/6/2021	Angel	22°C

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO									
Con 1	So_2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_x	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 (CO)	Error 1	Gas 2 (SO_2)	Error 2	Gas 3 (NO)	Error 3	Gas 4 (NO_2)	Error 4	Gas 5 (O_3)	Error 5	
Cero	10:40	Cero	8		0.8		1.9		0.2		7.4		2.1		Cero
Cero	11:00	Cero	8						0.0		0.0				Cal Cero Ult.
NO	11:16	400 ppb	4						387.4	3.2%	0.7				Span NO
SO_2	11:30	400 ppb	4				393.1	1.7%							Span SO_2
CO	11:55	20 ppm	5		39.8	0.5%									Span CO
O_3	12:15												397.1	0.7%	Span O_3

Firma Responsable

Cobre Panamá

ATS PANAMA

JUNIO 21, 2021

ATS PANAMA	Ficha Chequeo de Calibración Analizadores	Código RMAM_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	21/6/21	M.O	23°C

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO										
Con 1	So_2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	Nº Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	Nº de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_2	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 (Co)	Error 1	Gas 2 (SO_2)	Error 2	Gas 3 (NO_x)	Error 3	Gas 4 (NO_2)	Error 4	Gas 5 (O_3)	Error 5	
Cero	13:04	Cero	8	—	0.5	—	0.4	—	0.1	—	0.1	—	3.6	—	Cero inicial Calc
Cero	16:31	Cero	8										0.1	—	Cal Cero O_3
NOx	13:44	400 ppb	3	40.26					345	13.7%	9.0				Span NOx
NOx	14:56	400 ppb	3	40.26					398	0.5%	0.2				Cal Span NOx
Co	14:40	40 ppm	3	40.41	44	10%									Span CO
CO	15:32	20 ppm	3	40.41	40	0%									Cal Span CO
O3	16:56	400 ppb	3										388	3.2%	Span O_3

Cobre Panamá

ATS PANAMA

JULIO 2, 2021

ATS PANAMA	Ficha Chequeo de Calibración Analizadores	Código FRAM_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	2/7/21	Cesar Jaen / Cristobal Hernández	20°

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO									
Con 1	So_2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_x	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 CO	Error 1	Gas 2 NO	Error 2	Gas 3 NO_2	Error 3	Gas 4 SO_2	Error 4	Gas 5 O_3	Error 5	
cero	10:44	0			-0.48		0.1		0		0.48				Cal Cero
CERO	11:00	0			0.17										Calculo CO
CERO	11:30	0											0.7		Calculo O3
SO_2	11:45	400	32								283.4				Cal SO_2
SO_2	11:55	400	32								400.5	0.1%			SPAN SO_2
CO	12:15	90	32		88.6	3.5%									SPAN CO
NO	13:20	400	32				382.6	4.3%							SPAN NO
O_3	13:35	400	3										386	3.5%	SPAN O_3

Firma Responsable

ATS PANAMA	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código: PMAM_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	12-7-21	Cristobal Hernandez	21.6

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO										
Con 1	So_2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_X	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 CO	Error 1	Gas 2 NO	Error 2	Gas 3 NO_2	Error 3	Gas 4 SO_2	Error 4	Gas 5 O_3	Error 5	
CERO	10:25	0	6		0.4		0.4		0.1		0.1		0.9		CERO
CO	11:10	40 PPM	4	—	39.6	1%									SPAN CO
NO	11:30	400 PPB	4			—	394.6	1.5%	—						SPAN NO
SO_2	12:20	400 PPB	4	—							387.7	3%	—	—	SPAN SO_2
O_3	12:40	400 PPB	5	—									409.8	2.4%	SPAN O_3

Firma Responsable

ATS PANAMA	Ficha Chequeo de Calibración Analizadores	Código: JMAM_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	23-7-21	Cristobal M / Roger R.	20°

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO									
Con 1	So_2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_2	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 CO	Error 1	Gas 2 NO	Error 2	Gas 3 NO_2	Error 3	Gas 4 SO_2	Error 4	Gas 5 O_3	Error 5	
Cero	14:00	0	8	—	1.5		0.8	—	0.0		-4.8	—	-0.4	—	Cero
Cero	14:30	0	4	—	0.4	—									Cero
Cero	14:45	0	4	—							0.0	—			Cero/Gas SO_2
Cero	15:00	0	4	—									0.1	—	Cero/Gas O_3
CO	15:15	40 PPM	4	—	40.5	1.2%	—								Span CO
NOx	15:30	400 PPB	4	—		—	406.4	1.6%							Span NOx
SO_2	16:00	400 PPB	5	—							338.8	16.5%			Span SO_2
SO_2	16:15	400 PPB	5	—							403.9	0.9%			Cal/Span SO_2
O_3	16:30	400 PPB	5	—									397.8	0.6%	Span O_3
O_3	18:00	400 PPB	5	—									400	0%	Cal/Span O_3

_____

Firma Responsable

5429

ATS PANAMA
AMBIENTE, TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD

Minera Panamá

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)
CATEGORIA III

INFORME TRIMESTRAL DE RESULTADOS DE LA ESTACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE DE SAN BENITO E
INFORME DE METALES PESADOS.

Compromisos de EsIA Aplicables	Informe N°	Periodo reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13017 13192 13193 13194 13195 13196 13359	22	Mayo 2021 A Julio de 2021	Ambiente Tecnología y Seguridad, S.A.	24/8/2021

5430

Anexo 4.G Apoyo brindado por MPSA al Parque Nacional Omar Torrijos Herrera

From: Alejandro Chambi
Sent: Thursday, August 05, 2021 2:42 PM
To: Agustina Varela <Agustina.Varela@fgmi.com>; Katiuska Hernandez <Katiuska.Hernandez@fgmi.com>
Cc: Allison Lozano <Allison.Lozano@fgmi.com>
Subject: FW: Control de Ordenes PN OTH
Importance: High

Agustina. Katiuska,

Abajo la lista del estado de compra de insumos y proyectos alcanzados a la Fecha por el OTH.

Numero de O3 en sistema de CP - Orden de Requerimiento	Producto/Servicio	Fecha Recibido Formulario Firmado MiAmbiente	Fecha Ingreso al JD	Fecha de Emision Orden De Compra	Fecha Estimada de Entrega por Suplidor	Comentarios
60021295	Camaras Profesionales/Trampas	05/07/2021	27/07/2021			
60021299	Motocicleta	05/07/2021	27/07/2021			
60021376	Cuatrimoto Suzuki	01/07/2021	31/07/2021			
60021381	Computadora de Escritorio	01/07/2021	31/07/2021			
60021381	Computadoras Portatiles	01/07/2021	31/07/2021			
60021381	Licencias de Microsoft Office	12/07/2021	31/07/2021			
60021417	Utiles de Limpieza	12/07/2021	02/08/2021			
60021426	Impresora Multifuncional	01/07/2021	02/08/2021			
60021432	Camioneta 4X4 Hilux Doble-Cabina	05/07/2021	02/08/2021			
	Uniformes					Sin Formulario #01, pendiente especificaciones
	Botas					Sin Formulario #01, pendiente especificaciones
60021429	Radios Portatiles	01/07/2021	02/08/2021			
60021429	Radios Base	01/07/2021	02/08/2021			
60021434	Llantas de Tracción	05/07/2021	02/08/2021			

1649

60021432	Repuestos para Vehículo	05/07/2021	02/08/2021			
	Alimentos Variados para Giras					
	Alquiler de Semovientes					
	Construcción de Tendido Eléctrico a El Potroso					Falta TDR
	Interpretación, acondicionamiento y mantenimiento del sendero rana dorada. (distancia 1.8 km y 8 puentes)					Falta TDR
	Interpretación, acondicionamiento y mantenimiento del sendero los helechos. (distancia 800 metros y 7 puentes)					Falta TDR
	Construccion de las Casetas y Adquisicion de dos repetidora.					Falta TDR
	Adecuacion construccion y mejoramiento de la casa de guardaparque y construccion de dos baños externos					Falta TDR
	Demarcación y senalización. 50 kilòmetros de limites del PN					Falta TDR
	Creación del Plan de Uso Público. Incluido el diagnóstico sobre el potencial ecoturistico del PNOTH.					Falta TDR
	Inventario de Fauna					Falta TDR
	Adecuación del Centro de Visitantes					Falta TDR

2619

5433

Cobre Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD

	Formato de Requisiciones para MPSA	
1	Área Protegida	P.N. Omar Torrijos
2	Producto	Utiles de Aseo y limpiezas
3	Costo aprox. ($)	3000.00
4	Modelo	Clorox, Escobas, bolsas de basuras, Alcohol, Gel y otros.
5	Referencia del producto	POA 2020-2021
6	Proveedores sugeridos (3)	Super Centro Coclé 997-9254, 9978555 Sra. Eva
7	Presupuestado al 2021?	3,320.00
8	Nombre de Director/Persona Encargada	Lic. Carlos G. Castillo Ing. Chiara Ramos
9	Firma	

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

5434

Cobre Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD

	Formato de Requisiciones para MPSA	
1	Área Protegida	P.N. Omar Torrijos
2	Producto	Vehículo 4x4 PICKUP, con adecuadciones de winche, snorquel, barra antivuelco, llantas de tracción y estribos.
3	Costo aprox. ($)	34,491.36
4	Modelo	4X4 Doble Cabina Motor 2.4 l Turbo Trasmisión Manual
5	Referencia del producto	POA 2020-2021
6	Proveedores sugeridos (3)	RICARDO PEREZ S.A., jvallarino@toyotarp.com
7	Presupuestado al 2021?	42,000.00
8	Nombre de Director/Persona Encargada	Lic. Carlos G. Castillo Ing. Chiara Ramos
9	Firma	

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

5435

Cobre Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Formato de Requisiciones para MPSA		
1	Área Protegida	P.N. Omar Torrijos
2	Producto	Motocicleta
3	Costo aprox. ($)	4,025.25
4	Modelo	DR 200 Parrilla
5	Referencia del producto	POA 2020-2021
6	Proveedores sugeridos (3)	SUKIMOTOR S.A. , Junier Espino 6743-1530
7	Presupuestado al 2021?	5,000.00
8	Nombre de Director/Persona Encargada	Lic. Carlos G. Castillo Ing. Chiara Ramos
9	Firma	

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

5436

Cobre Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD

	Formato de Requisiciones para MPSA	
1	Área Protegida	P.N. Omar Torrijos
2	Producto	2 Camaras Fograficas y 5 Camaras Trampa
3	Costo aprox. ($)	2,746.00
4	Modelo	Camara Canon Rebel T100. Digital Camera con procesador DIGIC-4+ para una excelente calidad y velocidad, full HD 30p, Disparo continuo de 3 cps y otros y Campark – Camara de Casa/Trampa con Bluetooth y WiFi (20 Mpx, 1296p, con LED IR de 940 nm, sin brillo vision nocturna, activacion por moviemientos, resistente al agua, IPSS, para monitoriar animals salvajes al aire libre.
5	Referencia del producto	POA 2020-2021
6	Proveedores sugeridos (3)	FRAN SYSTEM TECNOLOGY, Ing. Franklin Barragán 6723-5285
7	Presupuestado al 2021?	4,000.00
8	Nombre de Director/Persona Encargada	Lic. Carlos G. Castillo Ing. Chiara Ramos
9	Firma	MIAMBIENTE DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

5437

Cobre Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

	Formato de Requisiciones para MPSA	
1	Área Protegida	P.N. Omar Torrijos
2	Producto	2 Computadoras de Mesa y 2 Laptop con sus licencias permanentes.
3	Costo aprox. ($)	5,486.00
4	Modelo	Escritorio: OptiPlex 3080, Procesadro Intel@core i5, 10500 / 3.1GHZ, Memoria 8 GB, Laptop: ThinkPad E15 -15.6"Procesador AMD Ryzen 5 Pro 4650U /2.1 GHZ Memoria 6 GB, Sistema Operativo Windows 10 pro 64 bit en español
5	Referencia del producto	POA 2020-2021
6	Proveedores sugeridos (3)	FRAN SYSTEM TECNOLOGY, Ing. Franklin Barragán 6723-5285
7	Presupuestado al 2021?	7000.00
8	Nombre de Director/Persona Encargada	Lic. Carlos G. Castillo Ing. Chiara Ramos
9	Firma	

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

5438

Cobre Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD

	Formato de Requisiciones para MPSA	
1	Área Protegida	P.N. Omar Torrijos
2	Producto	Cuatrimoto 4x4
3	Costo aprox. ($)	12,336.45
4	Modelo	LT-A750FLO
5	Referencia del producto	POA 2020-2021
6	Proveedores sugeridos (3)	SUKIMOTOR S.A. , Junier Espino 6743-1530
7	Presupuestado al 2021?	13,000.00
8	Nombre de Director/Persona Encargada	Lic. Carlos G. Castillo Ing. Chiara Ramos
9	Firma	

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

5439

Cobre Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

	Formato de Requisiciones para MPSA	
1	Área Protegida	P.N. Omar Torrijos
2	Producto	Impresora Multifuncional
3	Costo aprox. ($)	1,990.00
4	Modelo	HP Laser Jet Pro M479 dw
5	Referencia del producto	POA 2020-2021
6	Proveedores sugeridos (3)	FRAN SYSTEM TECNOLOGY, Ing. Franklin Barragán 6723-5285
7	Presupuestado al 2021?	7,000.00
8	Nombre de Director/Persona Encargada	Lic. Carlos G. Castillo Ing. Chiara Ramos
9	Firma	

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

5440

Cobre Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD

	Formato de Requisiciones para MPSA	
1	Área Protegida	P.N. Omar Torrijos
2	Producto	Llantas Tracción
3	Costo aprox. ($)	929.44
4	Modelo	Llantas Tracción AT, HANKOOK 245/ 75 R16, con su instalación.
5	Referencia del producto	POA 2020-2021
6	Proveedores sugeridos (3)	CENTRO MOFLE SAN JOSE, Yamileth, Cel: 65757504
7	Presupuestado al 2021?	2,000.00
8	Nombre de Director/Persona Encargada	Lic. Carlos G. Castillo Ing. Chiara Ramos
9	Firma	

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

5441

Cobre Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD

	Formato de Requisiciones para MPSA	
1	Área Protegida	P.N. Omar Torrijos
2	Producto	Radios de Comunicación Portatil y Movil
3	Costo aprox. ($)	8,016.50
4	Modelo	5 Radio Portatil 136-174 FKP GNS WiFi,GOB GPS Y 3 Radios Movil 136-174 45W GOB BT/GPS CD, con sus accesorios para su instalación, antenna, cables conectores)
5	Referencia del producto	POA 2020-2021
6	Proveedores sugeridos (3)	COMUNICACIONES ELECTRONICAS Ing. Cristian González 67535933
7	Presupuestado al 2021?	8,825.00
8	Nombre de Director/Persona Encargada	Lic. Carlos G. Castillo Ing. Chiara Ramos
9	Firma	

MIAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

5442

Cobre Panamá

FIRST QUANTUM MINERALS LTD

	Formato de Requisiciones para MPSA	
1	Área Protegida	P.N. Omar Torrijos
2	Producto	Repuestos para el Vehicular Toyota HiluxG04271, Actual
3	Costo aprox. ($)	3,113.97
4	Modelo	Repuestos Toyota Genuinos
5	Referencia del producto	POA 2020-2021
6	Proveedores sugeridos (3)	Ricardo Pérez S.A., Jeny Espinosa jespinosa@toyotarp.com
7	Presupuestado al 2021?	5,000.00
8	Nombre de Director/Persona Encargada	Lic. Carlos G. Castillo Ing. Chiara Ramos
9	Firma	

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

5443

REPÚBLICA DE PANAMÁ | MINISTERIO DE AMBIENTE

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION REGIONAL DE COCLE

Teléfonos 906-1570

Penonomé. 30 de marzo de 2022.
DRCC-0380-2022

Ingeniero.
ALEJANDRO CHAMBI
Gerente de Ambiente
Minera Panamá
E. S. D.

Por medio de la presente y en atención a lo acordado en reunión de coordinación entre personal del Ministerio de Ambiente designado para la atención al Cumplimiento del POA 2021 de compromisos de compensación. personal de Minera Panamá S.A. y el contratista que gano el proceso de licitación el día 10 de marzo del presente año, para el desarrollo del ítem denominado ***"Sendero Los Helechos Longitud 800 Metros"*** tenemos a bien informar que posterior a la debida verificación técnica manifestamos el recibido conforme de la primera etapa de los trabajos solicitados que correspondieron a:

1. Traslado de Equipos
2. Traslado de Materiales
3. Desarmado de Barandales y Puentes Existentes.
4. Trabajos de Mantenimiento de Sendero (etapa 1).

Todo lo Anterior debidamente documentado en ***"INFORME SOBRE EL COMIENZO DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DEL SENDERO LOS HELECHOS EN EL PARQUE NACIONAL OMAR TORRIJOS HERRERA"*** del día 24 de marzo de 2022.

Los abajo firmantes damos fe de que lo anterior manifestado se ha cumplido.

Lic. José Quirós
Enlace Técnico

Lic. Carlos G. Castillo
Enlace Administrativo

Lic. Hellington Rios
Áreas Protegidas y
Biodiversidad -Coclé

MIAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Visto Bueno

Ing. Chiara Ramos
Directora Regional
MiAMBIENTE–Coclé

MINISTERIO DE AMBIENTE
Sección de Áreas Protegidas y Biodiversidad Coclé

"DEJANDO HUELLAS PARA UN MEJOR AMBIENTE"

CHR/ja/cc/hr

5444

REPÚBLICA DE PANAMÁ | MINISTERIO DE AMBIENTE

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION REGIONAL DE COCLE

Teléfonos 906-1570

Penonomé, 09 de mayo de 2022.
DRCC-0592-2022

Ingeniero.
ALEJANDRO CHAMBI
Gerente de Ambiente
Minera Panamá
E. S. D.

Por medio de la presente y en atención a lo acordado en reunión de coordinación entre personal del Ministerio de Ambiente designado para la atención al Cumplimiento del POA 2021 de compromisos de compensación, personal de Minera Panamá S.A. y el contratista que gano el proceso de licitación el día 10 de marzo del presente año, para el desarrollo del Ítem denominado ***"Sendero Los Helechos Longitud 800 Metros"*** tenemos a bien informar que posterior a la debida verificación técnica manifestamos el recibido conforme de la segunda etapa de los trabajos solicitados que correspondieron a:

1. Pintura de Barandal y Riego de Gravilla en el Mirador
2. Barandales del Sendero Los Helechos se estima avance de 85%
3. Puentes del Sendero Los Helechos se estima avance 90%
4. Traslado de Gravilla a sendero y construcción de escalones

Avance Global estimado (Cuadro de Avance General) es de 60%.

Todo lo Anterior debidamente documentado en ***"INFORME SOBRE LOS AVANCES DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DEL SENDERO LOS HELECHOS EN EL PARQUE NACIONAL OMAR TORRIJOS HERRERA"*** del día 04 de mayo de 2022.

Los abajo firmantes damos fe de que lo anterior manifestado se ha cumplido.

Lic. José Quirós	Lic. Carlos G. Castillo	Lic. Hellington Ríos
Enlace Técnico	Enlace Administrativo	Áreas Protegidas y Biodiversidad Coclé

Visto Bueno

Ing. Chiara Ramos
Directora Regional
MiAMBIENTE–Coclé

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

MINISTERIO DE AMBIENTE
Sección de Áreas Protegidas y Biodiversidad Coclé

"DEJANDO HUELLAS PARA UN MEJOR AMBIENTE"

CHR/jq/cc/hr

5445

REPÚBLICA DE PANAMÁ | MINISTERIO DE AMBIENTE

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION REGIONAL DE COCLE

Teléfonos 906-1570

Penonomé. 19 de mayo de 2022.
DRCC-0648-2022

Ingeniero.
ALEJANDRO CHAMBI
Gerente de Ambiente
Minera Panamá
E. S. D.

1. Por medio de la presente y en atención a lo acordado en reunión de coordinación entre personal del Ministerio de Ambiente designado para la atención al Cumplimiento del POA 2021 de compromisos de compensación. personal de Minera Panamá S.A. y el contratista que gano el proceso de licitación el día 10 de marzo del presente año. para el desarrollo del Ítem denominado ***"CONTRATACIÓN DE GUARPARQUES"*** tenemos a bien informar que posterior a la debida verificación técnica por parte del Jefe del Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera (PNGDOTH) con su respectivo informe y planillas manifestamos el recibido conforme de dichas jornadas efectuadas durante el mes de abril en las labores de vigilancia y control de los siguientes guardaparques:

NOMBRE	CEDULA
Oriel Antonio Huertas Hernández	2-742-110
Ricardo Antonio Vásquez Hernández	2-705-984
Enilcia Reyes Navas	2-155-894
Francisco Meneses	2-742-729
Alex Barrios González	8-513-66
Alberto Radameth Real T.	2-705-2254
Tony Ibarra Garcia	2-741-2198

Los abajo firmantes damos fe de que lo anterior manifestado se ha cumplido.

Lic. José Quirós
Enlace Técnico

Lic. Carlos G. Castillo
Enlace Administrativo

Lic. Hellington Ríos
Áreas Protegidas y
Biodiversidad Coclé

Visto Bueno

Ing. Chiara Ramos
Directora Regional
MiAMBIENTE–Coclé

MIAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

MINISTERIO DE AMBIENTE
Sección de Áreas Protegidas y Biodiversidad Coclé

CHR/jq/cc/hr

54446

REPÚBLICA DE PANAMÁ | MINISTERIO DE AMBIENTE

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION REGIONAL DE COCLE

Teléfonos 906-1570

Penonomé, 24 de mayo de 2022.
DRCC-669-2022

Ingeniero.
ALEJANDRO CHAMBI
Gerente de Ambiente
Minera Panamá
E. S. D.

Por medio de la presente y en atención a lo acordado en reunión de coordinación entre personal del Ministerio de Ambiente designado para la atención al Cumplimiento del POA 2021 de compromisos de compensación, personal de Minera Panamá S.A. y el contratista que gano el proceso de licitación el día 10 de marzo del presente año, para el desarrollo del Ítem denominado ***"CONTRATACIÓN DE GUARPARQUES"*** tenemos a bien informar que todo el personal previamente indicado en la nota DRCC-0648-2022 sobre aceptación de jornada laboral de guardaparques del PNGDOTH, recibió a conformidad su respectivo equipamiento de uniforme y equipo de protección personal (EPP) que consistió en camisa, pantalón táctico, botas, gorro, capucha para la lluvia, guantes, silbato, lentes de protección, machete y hamaca.

Los abajo firmantes damos fe de que lo anterior manifestado fue dotado al personal de guardaparques ya mencionado.

Lic. José Quirós
Enlace Técnico

Lic. Carlos G. Castillo
Enlace Administrativo

Lic. Hellington Ríos
Áreas Protegidas y
Biodiversidad Coclé

MINISTERIO DE AMBIENTE
Sección de Áreas Protegidas y Biodiversidad Coclé

MIAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Visto Bueno

Ing. Chiara Ramos
Directora Regional
MiAMBIENTE-Coclé

CHR/ig/c.c.

5447

Anexo 4.H Carta de entendimento entre MPSA, Fundación Cobre Panamá y MiAMBIENTE que establece los lineamientos y acciones para la ejecución de compromisos del PMA

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

5448

Panamá. 20 de abril de 2022
DM-0704-2022

Señor
MANUEL AIZPURÚA
Representante Legal
Minera Panamá
En su despacho

Estimado Señor Aizpurúa:

Sean nuestras primeras líneas portadoras de un cordial saludo.

Hacemos referencia a la gestión de la Carta de Entendimiento entre el Ministerio de Ambiente y Minera Panamá, que entre otros tiene como objetivo: establecer los lineamientos y acciones a seguir para la ejecución de los compromisos de Cobre Panamá.

En atención a lo indicado, adjuntamos para el trámite pertinente un (1) original del mencionado documento, debidamente refrendado por la Contraloría General de la República de Panamá.

Reiterando las seguridad de mi más alta y distinguida consideración.

Atentamente,

REPÚBLICA DE PANAMÁ
DESPACHO DEL MINISTRO
MINISTERIO DE AMBIENTE

MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministro de Ambiente

MC/AG/MV/MS-mchda
Adjunto lo indicado

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

159

5449

REPÚBLICA DE PANAMÁ

CARTA DE ENTENDIMIENTO
ENTRE EL MINISTERIO DE AMBIENTE
MINERA PANAMÁ, S.A. Y FUNDACIÓN COBRE PANAMÁ

No. OCTI-001-2022

Entre los suscritos a saber: **MILCIADES ABDIEL CONCEPCIÓN LÓPEZ**, varón, panameño, mayor de edad, con cédula de identidad personal No. 9-98-606, en su calidad de Ministro y representante legal del **MINISTERIO DE AMBIENTE**, facultado por la Ley 8 del 25 de marzo de 2015, quien en adelante se denomina **MiAMBIENTE**, por una parte y por la otra, **MANUEL AIZPURUA**, varón, panameño, mayor de edad, portador de cédula de identidad personal No. 8-728-1082, en calidad de represente legal de la sociedad **MINERA PANAMÁ, S.A.**, persona jurídica debidamente inscrita en el Registro Público a Folio 303869, con domicilio en el edificio Torre Las Américas, Torre A, piso 21, Punta Pacífica, ciudad de Panamá, y en calidad de representante legal de la **FUNDACIÓN COBRE PANAMÁ**, fundación privada debidamente inscrita en el Registro Público de Panamá a Folio 25040994 con domicilio en Torre de Las Américas, Punta Pacífica, calle Punta Darién y Punta Coronado, Torre A, piso 21, Panamá, República de Panamá, 0830-00576, cuya Fundadora es la sociedad **MINERA PANAMÁ S.A.**, ambas a quienes en adelante se les denominará conjuntamente **"COBRE PANAMÁ"**; y a quienes al referírsele en conjunto con **MiAMBIENTE** se les denominará **"LAS PARTES"**, convienen en celebrar la presente Carta de Entendimiento, para la implementación de los compromisos estipulados a través de la Resolución DIEORA IA-1210-2011 del 28 de diciembre de 2011, en adelante **LA RESOLUCIÓN**, mediante la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMÁ**.

CONSIDERANDO:

Que la Ley 8 de 25 de marzo de 2015, crea el Ministerio de Ambiente (**MiAMBIENTE**) como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009 en el artículo 11, dispone que los promotores quedarán obligados a cumplir con el Estudio de Impacto Ambiental, el correspondiente Plan de Manejo Ambiental, y cualquier otro aspecto establecido en la Resolución Ambiental que aprueba la ejecución de un proyecto, obra o actividad;

Que la sociedad **MINERA PANAMÁ S.A.**, en cumplimiento del Estudio de Impacto Social y Ambiental aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-1210-2011 de 28 de diciembre de 2011, en adelante el "EsIA", con un enfoque de responsabilidad ambiental y social contribuirá financieramente, en dinero o en especie, para el adecuado manejo de las áreas protegidas conforme al EsIA y al Plan de Acción de Biodiversidad (en adelante "PAB");

Que el PAB con el que **COBRE PANAMÁ** cuenta fue aprobado como parte del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, que es la herramienta de organización para los datos y el análisis concernientes a los componentes individuales de la biodiversidad en el sitio y en el cual **COBRE PANAMÁ** se comprometió a apoyar el financiamiento de acciones de conservación y manejo sostenible de la diversidad biológica en el Parque Nacional Santa Fe, Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y en el Área de Uso Múltiple de Donoso, con el fin de fortalecer a largo plazo la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano, a un nivel estimado por área de la siguiente manera:

i. US$ 800.000.00 por año para el Parque Nacional Santa Fe;
ii. US$ 300.000.00 por año para el Parque Nacional Omar Torrijos; y
iii. US$ 1-2 millones por año para un área protegida en el distrito de Donoso.

DBC

Que el apoyo descrito se otorgará ya sea de manera monetaria o en especie y basado en las actividades establecidas en los POAs (según dicho término se define más adelante) para gestionar las áreas protegidas y pueden ajustarse al inicio de su ejecución y en forma periódica durante la vida del plan, siguiendo un procedimiento que debe ser acordado entre **MiAMBIENTE** y **COBRE PANAMÁ**.

Que el PAB busca implementar las acciones de conservación y seguimiento ambiental para el desarrollo de la diversidad biológica en el área del proyecto **MINA DE COBRE PANAMÁ** (en adelante **EL PROYECTO**), conforme se encuentra estipulado en la Adenda II, Anexo I del EsIA, PAB versión 2.0 en la página 67 y demás concordantes.

Que en atención a **LA RESOLUCIÓN** y lo indicado en el PAB, **LAS PARTES** suscribieron Carta de Entendimiento la cual fue refrendada por la Contraloría General de la República el 3 de octubre de 2012, con el fin de cumplir y hacer cumplir principalmente lo que atañe a los acápites e, h, i, j, k, l, m, n, p y q del artículo 4, establecidos en **LA RESOLUCIÓN**.

Que el periodo de vigencia de la Carta de Entendimiento suscrita por **LAS PARTES** el 21 de agosto de 2012, finalizó, por lo que **LAS PARTES** convienen en suscribir una nueva Carta de Entendimiento en los siguientes términos y condiciones:

ACUERDAN:

PRIMERO: OBJETIVO GENERAL

Establecer los lineamientos y acciones a seguir para la ejecución de los compromisos de **COBRE PANAMÁ** contemplados en **LA RESOLUCIÓN**, artículo 4, acápites i, k y l, así como los descritos en el Plan de Manejo Ambiental de **EL PROYECTO**, identificados con la siguiente numeración: 13198, 13201,13203, 13204, 13205, 13206, 13209, 13228 y 13241. En el Anexo A del presente documento se listan cada uno de los compromisos aquí indicados. Estos compromisos serán ejecutados en el Parque Nacional Santa Fe, Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y en el Área de Uso Múltiple Donoso.

Cualquiera otra área protegida que **LAS PARTES** acuerden apoyar, será consensuada en un documento separado.

SEGUNDO: COMPROMISOS DE LAS PARTES.

Que lo contemplado en **LA RESOLUCIÓN**, artículo 4, acápites i, k y l, así como en el Plan de Manejo Ambiental de **EL PROYECTO**, en los numerales: 13198, 13201, 13203, 13204, 13205, 13206, 13209, 13228 y 13241, será ejecutado a través de los Planes Operativos Anuales ("POAs") que elabore **MiAMBIENTE** para la revisión y aprobación de **COBRE PANAMÁ**. Para ello **MiAMBIENTE** deberá presentar a **COBRE PANAMÁ**, a más tardar el treinta (30) de marzo de 2022, la propuesta de POAs del primer año de ejecución para que **COBRE PANAMÁ** revise y discuta dicha propuesta, la cual **COBRE PANAMÁ** deberá aprobar a más tardar el treinta (30) de abril de 2022.

MiAMBIENTE deberá presentar a **COBRE PANAMÁ** a más tardar el treinta y uno (31) de octubre de 2022, su propuesta de POA de los cinco (5) años subsiguientes para ser aprobados por **LAS PARTES**. **COBRE PANAMÁ** deberá revisar, discutir y aprobar los POAs correspondientes a más tardar el treinta (30) de noviembre de 2022. **MiAMBIENTE** deberá presentar a **COBRE PANAMÁ** a más tardar el treinta y uno (31) de octubre de 2027, su propuesta de POA de los cinco (5) años subsiguientes (2028-2032). **COBRE PANAMÁ** deberá revisar, discutir y aprobar los POAs correspondientes a más tardar el treinta (30) de noviembre de 2027.

1. Los POAs se elaborarán conforme a las acciones y actividades del plan de manejo de cada área protegida y considerando lo que se recomiende en el modelo de presupuesto indicado en el Anexo G del PAB, y deberán atender los siguientes aspectos:

VERIFICADO 08 AGO 2022 RECIBIDO E. BATISTA A. FOLIOS

MC

DBC

a. Promover la formación académica y profesional de los guardaparques y demás personal que labore en la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad y la Sección de Áreas Protegidas y Biodiversidad de las Direcciones Regionales de **MiAMBIENTE.**

b. Apoyar proyectos de investigación desarrollados por la Universidad de Panamá y organizaciones no gubernamentales (ONG'S), que incluyan personal científico panameño, estudiantes de biología, medio ambiente o carreras afines, sobre el manejo de áreas protegidas, recursos naturales, conservación o monitoreo de biodiversidad.

c. Publicación en revistas científicas indexadas, nacionales e internacionales, por parte de, o en colaboración con, investigadores panameños, del conocimiento científico generado mediante los estudios promovidos y apoyados en los POAs y que fueron o se están realizando como parte de las investigaciones de **EL PROYECTO**, atendiendo las disposiciones legales que regulan la materia.

d. Fomentar y apoyar los esfuerzos por mantener y consolidar la conectividad de los ecosistemas; así como conservar y gestionar de forma sostenible ecosistemas naturales, de tal manera que se conserve la diversidad biológica que ellos albergan.

e. Promover y apoyar los esfuerzos de rescate y conservación de la flora y fauna silvestre (*in situ y ex situ*, salvaguarda de germoplasma) que se encuentre en el área de influencia y de acción de **EL PROYECTO**; así como el monitoreo de la diversidad biológica con la participación activa de las universidades, científicos panameños y ONGs.

f. Promover, apoyar y llevar a cabo acciones que incentiven el desarrollo sostenible de las comunidades que se encuentran en el área de influencia o zona de amortiguamiento de las áreas de interés.

g. Otras acciones y actividades que ambas **PARTES** estimen pertinentes incluir en los POAs conforme lo establecido en los planes de manejo y el PAB.

2. **LAS PARTES** acuerdan aprobar POAs con vigencia de cinco (5) años después de la ejecución del POA del primer año. El presupuesto de los POAs de cinco (5) años establecerá las actividades que se realizarán conforme a los montos anuales establecidos en el PAB para cada área protegida. El monto total de cada POA será la sumatoria de los montos anuales para cada una de las áreas protegidas establecidas en la página sesenta y seis (66) del PAB. Los montos estipulados para actividades no ejecutadas dentro de un POA, no acumularán su valor a una vigencia posterior a los cinco (5) años del POA correspondiente, a menos que una actividad puntual no haya podido ser ejecutada ya sea por caso fortuito o fuerza mayor.

3. Establecer un mecanismo de seguimiento y evaluación de la ejecución de los POAs anualmente, para lo cual se elaborará un reglamento o protocolo entre **LAS PARTES.**

4. Que para todos los efectos del cumplimiento y la coordinación entre ambas **PARTES**, lo consensuado en la presente Carta de Entendimiento será manejado y en adelante supervisado por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad, el seguimiento de ejecución del POA será supervisado por la Regional correspondiente.

TERCERO: COMPROMISOS DE COBRE PANAMÁ.

Que bajo la aprobación del EsIA se proponen los términos específicos para la implementación del plan para la protección de las áreas protegidas del proyecto, en el Parque Nacional Santa Fe, Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y en el Área de Uso Múltiple de Donoso.

VERIFICADO 26 ABR 2022

MC

DBC

Que el PAB indica que **COBRE PANAMÁ** se reserva el derecho de seleccionar, y modificar en cualquier momento, el medio a través del cual administra su apoyo financiero a las áreas protegidas, por lo que, de acuerdo a esto, **MINERA PANAMÁ S.A. (MPSA)**, por medio del presente documento quedará sujeto al cumplimiento de los siguientes compromisos:

1. Apoyar a **MiAMBIENTE** en la conservación de la diversidad biológica y fortalecimiento a largo plazo de la conectividad del Corredor Biológico, aportando recursos para el mejoramiento y/o implementación de infraestructuras en dichas áreas protegidas, mejorar sus sistemas de vigilancia y fomentar la investigación en materia de conservación de la biodiversidad.

2. Financiar acciones de conservación y manejo sostenible de la diversidad biológica, en el Parque Nacional Santa Fe, Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y en el Área de Uso Múltiple de Donoso, con el fin de fortalecer a largo plazo la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano, a un nivel estimado por área de la siguiente manera:

   i. US$ 800.000.00 por año para el Parque Nacional Santa Fe;
   ii. US$ 300.000.00 por año para el Parque Nacional Omar Torrijos; y,
   iii. US$ 1-2 millones por año para un área protegida en el distrito de Donoso.

3. **COBRE PANAMÁ deberá revisar, discutir y aprobar** la propuesta de POA del primer año de ejecución a más tardar el treinta (30) de abril de 2022. **COBRE PANAMÁ deberá revisar, discutir y aprobar** la propuesta de POA de los cinco (5) años subsiguientes a **más tardar el treinta (30)** de noviembre de 2022. Asimismo, **COBRE PANAMÁ deberá revisar, discutir y aprobar** la propuesta de POA de los cinco (5) años subsiguientes, a más tardar el 30 (treinta) de noviembre de 2027.

   COBRE PANAMÁ será la encargada de administrar los fondos para la implementación de los POAs, lo cual será descrito y regulado en el Reglamento;

4. Sufragar, en efectivo o en especie, los costos y gastos relacionados a la ejecución a las actividades estimadas en los POAs correspondiente. **COBRE PANAMÁ** se reserva el derecho de financiar el costo de las actividades establecidas en cada POA mediante la contratación de proveedores o de realizar aportaciones en especie, con mano de obra, materiales y/o equipos.

5. Presentar a **MiAMBIENTE** un reporte contable anual de los fondos ejecutados, aportados en dinero o en especie. Después de la ejecución de los cinco (5) años de cada POA, se presentará un reporte final a los seis (6) meses posteriores.

6. Velar porque las acciones que se desarrollen como parte de los POAs, la implementación del PAB y el Plan de Manejo Ambiental de **EL PROYECTO**, incorporen la formación de capital humano panameño, su fortalecimiento y promoción.

7. Coadyuvar con las acciones que requiera **MiAMBIENTE** en la actualización de los Planes de Manejo del Parque Nacional Santa Fe, Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y Área de Uso Múltiple de Donoso; así como, dotar los recursos para implementarlos como parte de los POAs.

CUARTO: COMPROMISOS DE MiAMBIENTE.

1. Elaborar los POAs del Parque Nacional Santa Fe, Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y Área de Uso Múltiple Donoso, para aprobación de **COBRE PANAMÁ**, ciñéndose a lo establecido en el PAB aprobado por el EsIA.

2. Entregar a **COBRE PANAMÁ** la propuesta del POA del primer año de ejecución a más tardar el treinta (30) de marzo de 2022. **MiAMBIENTE** deberá presentar a **COBRE PANAMÁ,** a más tardar el treinta y uno (31) de octubre de 2022, su propuesta de POA de los cinco (5) años subsiguientes para ser aprobados por ambas **PARTES**. **MiAMBIENTE** deberá presentar a

VERIFICADO 28 JUN 2022

MC

DBC

COBRE PANAMÁ a más tardar el treinta y uno (31) de octubre de 2027, su propuesta de POA de los cinco (5) años subsiguientes para ser aprobada por **LAS PARTES**.

3. Asegurar de forma transparente y eficiente la ejecución de los POAs y elaborar los subsiguientes, tomando en consideración los informes de ejecución anual de los POAs entregados por **COBRE PANAMÁ**.

4. Estimar el costo de las labores que se deban realizar tendientes a la conservación de la diversidad biológica y fortalecimiento a largo plazo de la conectividad del Corredor Biológico como: mejoramiento y/o implementación de infraestructuras en dichas áreas protegidas y otras que **LAS PARTES** acuerden, mejora de sus sistemas de vigilancia y fomento de la investigación en materia de conservación de la biodiversidad.

5. Realizar las contrataciones del personal requerido para el manejo del Parque Nacional Santa Fe, Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera y Área de Uso Múltiple Donoso, de acuerdo al perfil indicado para cada puesto, a más tardar tres (3) meses del desembolso por **COBRE PANAMÁ.**

6. En caso de que un miembro del personal de **MiAMBIENTE** renuncie o sea destituido por faltas justificadas, el mismo deberá ser reemplazado para el área protegida correspondiente en un tiempo oportuno máximo de seis (6) meses.

QUINTO: RESPONSABLES DE LA EJECUCIÓN Y SEGUMIENTO.

Por MiAMBIENTE:
Despacho Superior (Coordinación General)
Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad
Direcciones Regionales correspondientes (Colón, Coclé, Veraguas)
Oficina de Planificación

Dirección: Sede del Ministerio de Ambiente
Edificio 804 Albrook, Ancón, ciudad de Panamá. Panamá

Por COBRE PANAMA:
Gerente Ambiente COBRE PANAMA
Gerente Legal COBRE PANAMA
Representante de la FUNDACION COBRE PANAMA

Dirección: Edificio Torre Las Américas, Torre A, piso 21, Punta Pacífica, ciudad de Panamá.

SEXTO: CAUSALES DE TERMINACIÓN

Cualquiera de **LAS PARTES** podrá dar por terminada la presente Carta de Entendimiento, previa notificación por escrito a la otra **PARTE**, al menos tres (3) meses antes de la fecha propuesta para su terminación, estando **LAS PARTES** obligadas a finalizar los trabajos, actividades en ejecución y al cumplimiento de los deberes asumidos en esta Carta de Entendimiento, pero sin iniciar nuevas actividades.

SÉPTIMO: SOLUCIÓN DE CONTROVERSIAS

Toda diferencia o discrepancia que resulte de la interpretación o aplicación de la presente Carta de Entendimiento, será solucionada de buena fe, atendiendo al espíritu de cooperación solidaria que ha animado a **LAS PARTES** a suscribirla.

VERIFICADO 06 FEB 2022

M.C

DBC

En caso de que las discrepancias persistan, éstas se resolverán a través de un proceso de arbitraje en derecho ante el Centro de Conciliación y Arbitraje de Panamá (CeCAP), de conformidad con su reglamento.

OCTAVO: MODIFICACIONES

La presente Carta de Entendimiento, podrá ser modificada por mutuo acuerdo entre **LAS PARTES**, siempre y cuando, manifiesten por escrito la aceptación de la modificación propuesta. Las modificaciones serán agregadas a la presente Carta de Entendimiento mediante una adenda que firmarán **LAS PARTES** la cual deberá cumplir con los mismos requisitos exigidos y llevar, para su validez el refrendo de la Contraloría General de la República

NOVENO: VIGENCIA

La presente Carta de Entendimiento tendrá una vigencia de once (11) años, a partir del refrendo de la Contraloría General de la República. Un (1) año antes de la expiración de la presente Carta de Entendimiento, **LAS PARTES** de mutuo acuerdo, deberán acordar una nueva Carta de Entendimiento. En caso de que expire la presente Carta de Entendimiento sin que se haya acordado una nueva, la vigencia de la presente Carta de Entendimiento se extenderá automáticamente por un período adicional de cinco (5) años.

Fundamento de Derecho: Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, demás normas concordantes y complementarias.

Para constancia de lo convenido por **LAS PARTES**, se firma el presente instrumento en dos (2) ejemplares de un mismo tenor y validez, en la ciudad de Panamá, República de Panamá, a los 22 del mes de febrero de dos mil veintidós (2022).

Por MiAMBIENTE,

MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministro de Ambiente

Por Minera Panamá, S.A.
Fundación Cobre Panamá

MANUEL AIZPÚRUA
Minera Panamá, S.A.
Fundación Cobre Panamá

GERARDO SOLÍS
CONTRALOR GENERAL
REFRENDO:

REPÚBLICA DE PANAMÁ
CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA
DESPACHO DEL CONTRALOR

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA
13 ABR 2022

Panamá, _____ (__) de _____ de 2022.

VERIFICADO
Contraloría General de la República
Dirección Nacional de Fiscalización General
08 ABR 2022
Yasmina Atencio
Coordinadora de Fiscalización

VERIFICADO
08 ABR 2022
HECTOR F. [illegible] A.
Firma

DBC

ANEXO I

Compromisos establecidos en el Estudio de Impacto Ambiental correspondiente al Proyecto denominado MINA DE COBRE PANAMÁ, aprobado por la Resolución IA-1210-2011 de 28 de diciembre de 2011.

13198 MPSA ha identificado la necesidad de establecer un área protegida de biodiversidad marina (offset) en el litoral del proyecto, para la generación de un área ecológicamente comparable al hábitat marino somero de fondo duro. Como requisito, esta área debería de estar aislada del desarrollo físico del proyecto (huella), pero podría ubicarse eventualmente dentro de la concesión marina que asigne la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). Con el fin de mitigar y compensar las pérdidas de hábitat marino somero de fondo duro, esta área marina debería tener una extensión no menor de 0.5 ha, pudiendo llegar incluso hasta las 2.0 ha. Asimismo, el área deberá tener una profundidad media de 6 m, pudiendo extenderse hacia zonas más someras cerca de costa.

13201 Apoyo financiero de gestión y planeamiento a la ecorregión y las áreas protegidas.

13203 MPSA trabajará con el gobierno panameño para establecer áreas protegidas o para ofrecer apoyo en la gestión y financiamiento a largo plazo para ayudar a cuidar las áreas protegidas. MPSA ayudará a desarrollar un plan de gestión para las áreas que potencialmente estén protegidas dentro de la ecorregión.

13204 Brindar los recursos financieros y logísticos para el adecuado manejo de los Parques Nacionales Santa Fe y Omar Torrijos Herrera, con el fin de fortalecer a largo plazo la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano. Los recursos se destinarán al mejoramiento y/o implementación de la infraestructura de los parques, mejorar los sistemas de vigilancia de los parques y el fomento de la investigación en materia de conservación de la biodiversidad.

13205 Elaborar e implementar un programa de conservación de la biodiversidad en el Distrito de Donoso en un área de 150,000 hectáreas, bajo un esquema de pago por servicios ambientales (PSA), que debe cumplir con los siguientes criterios: i) Un mecanismo de financiamiento, ii) un mecanismo de administración. La fiscalización deberá ser independiente para ambas partes. El mismo podrá ser orientado a la preservación de ecosistemas que ya están siendo beneficiados por otros servicios de conservación y deberán ser aprobados por la ANAM.

13206 Se tiene el compromiso de desarrollar la capacidad dentro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) y crear iniciativas de educación y desarrollo comunitario. La compensación por los efectos residuales causados en los ecosistemas sensibles y la conectividad del paisaje comenzará durante la fase de construcción; estas acciones incluyen, sin limitar otras opciones, lo siguiente: planeamiento cooperativo del manejo forestal, apoyo al manejo de las áreas protegidas cercanas al Proyecto, educación ambiental, desarrollo comunitario sostenible, y el establecimiento de una cátedra de investigación en la Universidad de Panamá.

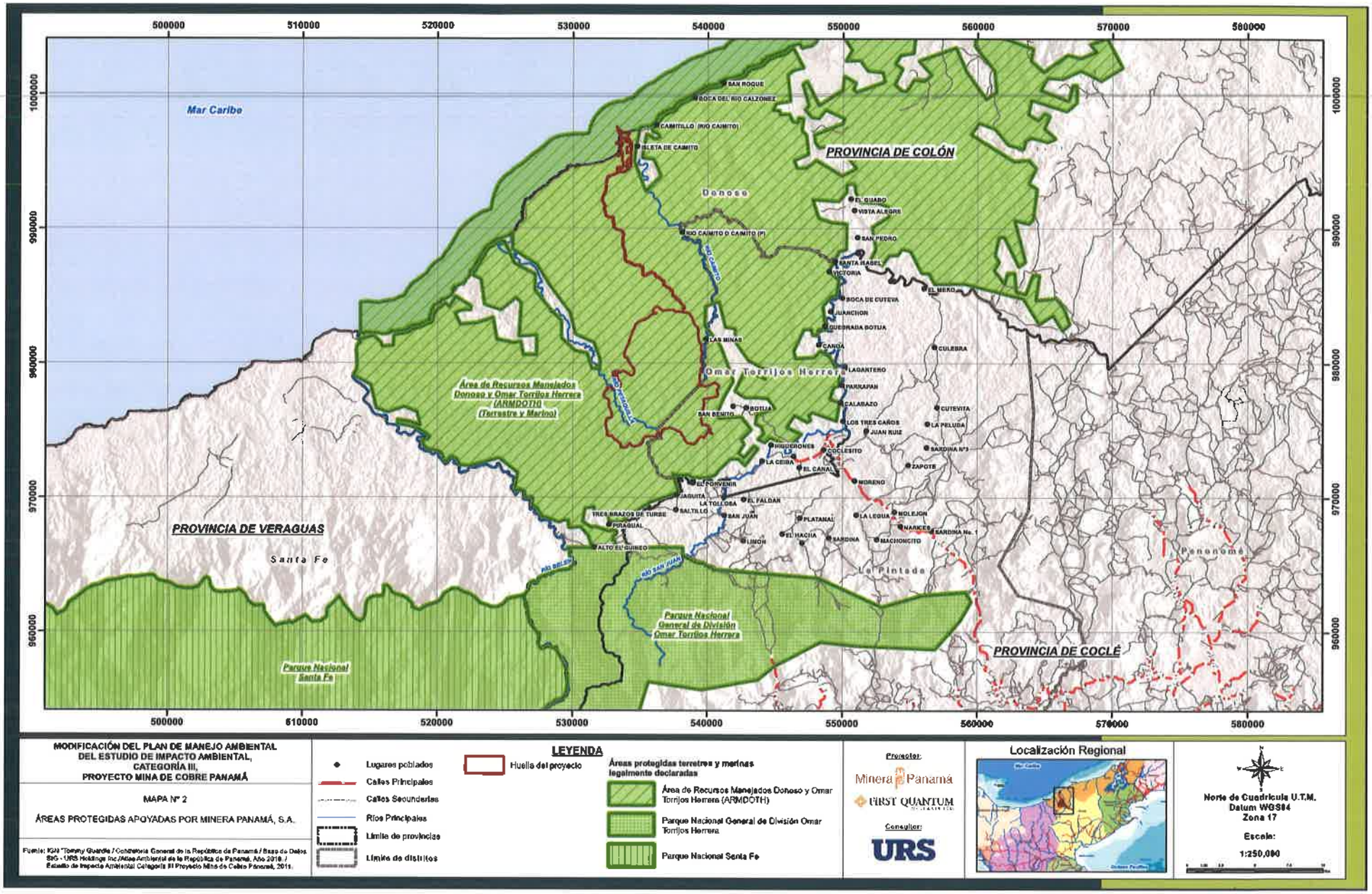
13209 Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del proyecto.

13228 Se tiene el compromiso de proteger el medio ambiente, manteniendo el nivel de biodiversidad existente en la ecorregión a través de compensaciones que estén dirigidas a los aspectos ambientales, económicos y sociales de la conservación de la biodiversidad.

13241 Se tiene el compromiso de crear áreas protegidas nucleares dentro de la concesión minera.

5456

Anexo 4.I Mapa No. 2 – Áreas protegidas apoyadas por Minera Panamá, S.A.



MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL, CATEGORÍA III, PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

MAPA Nº 2

ÁREAS PROTEGIDAS APOYADAS POR MINERA PANAMÁ, S.A.

Fuente: IGN "Tommy Guardia / Contraloría General de la República de Panamá / Base de Datos SIG - URS Holdings Inc./Atlas Ambiental de la República de Panamá, Año 2010. / Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Proyecto Mina de Cobre Panamá, 2011.

LEYENDA

- Lugares poblados
- Calles Principales
- Calles Secundarias
- Ríos Principales
- Límite de provincias
- Límite de distritos
- Huella del proyecto

Áreas protegidas terrestres y marinas legalmente declaradas

- Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera (ARMDOTH)
- Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera
- Parque Nacional Santa Fe

Promotor: Minera Panamá, First Quantum Minerals

Consultor: URS

Localización Regional

Norte de Cuadrícula U.T.M.
Datum WGS84
Zona 17

Escala:
1:250,000

5457

5458

Anexo 4.J Guías – Manejo de drenaje ácido de roca y lixiviación de metales

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Cobre Panamá

Guias – Manejo de drenaje ácido de roca y lixiviación de metales

Objetivo

El objetivo general de de la guía es proporcionar un marco general para la gestión del ARD (drenaje ácido de roca por sus siglas en inglés), y la lixiviación de metales. Estas directrices son una parte integral del manejo de agua de Cobre Panamá durante las actividades de construcción y operación en el puerto, la mina, los corredores de transporte y las instalaciones de gestión de relaves, de una manera ambientalmente respetuosa.

1. **Selección del material de construcción procedente Tajo**

- La roca competente con una baja abundancia de Sulfuros (S) en concentraciones <1% puede utilizarse para los fines de construcción.
- Cualquier roca obtenida para la construcción con una abundancia de S >1% debe minimizarse en uso, o utilizarse en lugares que minimicen la exposición superficial y en los que la infiltración de agua sea nula o mínima.

2. **Gestión de material generador de ácidez**

Se espera que el material generador de ácidez esté completamente aislado y se disponga en celdas de encapsulamiento preestablecidas y diseñadas previamente, construidas con paredes compactadas para alcanzar niveles bajos de permeabilidad. La celda para encapsulamiento debe ser constuida con roca competente y saprolita con una altura de 1.00 m, la saprolita actuará como material impermeable. La exposición a condiciones atmosféricas de este material debe restringirse a periodos de no más de 4 a 6 semanas para evitar la entrada de oxígeno o agua en las celdas de encapsulamiento.

3. **Seguimiento y monitoreo de ARD / Lixiviación de metales**

Los piezómetros cercanos deben tener como objetivo medir las fluctuaciones del nivel del agua subterránea (si las hay) y la calidad del agua subterránea. La fluctuación del nivel o la calidad de las aguas subterráneas es un indicador de que la celda no cumple su propósito.

El parámetro a considerar en el proceso de validación incluirá: Conductividad (Ce), pH y algunos metales e iones de disolución selectiva como el sulfato (SO4-), la alcalinidad en forma de carbonatos (CO3-), el calcio (Ca+), el zinc (Zn+), el cobre (Cu+), el aluminio (Al+), el manganeso (Mn+), el selenio (Se+), el cadmio (Cd+) y el molibdeno (Mo+) disueltos.

(a) la clasificación del Potencial generador de acidez (PAG), (b) el aislamiento del material con potencial generación de ácidez y lixiviación de metales y (c) el seguimiento y monitoreo, son parámetros que medirán la eficacia del manejo de drenaje acido y lixiviación de metales.

5460

Anexo 4.K Informe de Modelaje - Saprolita

5461

PITEAU ASSOCIATES
Geotechnical and Water Management Consultants

25 Rudd Road, Illovo, Johannesburg
Gauteng, South Africa 2196
TEL: +011.271.0900.2283
www.piteau.com

ARCHIVO: 4099TM07v1

MEMORANDO TECNICO

FECHA: 6 de abril, 2022

PARA: Alejandro Chambi, SuperIntendente de Ambiente - Minera Panama S.A.

DE: Martin Williams
mwilliams@piteau.com

RE: **Requisitos de Rehabilitación para la roca estéril de Cobre Panamá.**

1. INTRODUCCION

Este memorando técnico ha sido preparado por Piteau Associates (Piteau) como contribución a un amplio programa de trabajo comisionado por los Departamentos de Mineria y Ambiente de Minera Panamá S.A. (MPSA) con el fin de proporcionar orientación en el desarrollo de procedimientos de control ambiental basados en riesgo, para la operación, el cierre y la rehabilitación de todos los vertederos de roca estéril (WRD) en Cobre Panamá. Durante la próxima década, el WRD de Botija Sur existente se complementará con los WRD en los sectores de Colina y Valle Grande del sitio de Cobre Panama. La caracterización geoquímica de la roca estéril que se reportará a cada uno de los WRD (Piteau, 2017, 2021) ha confirmado que la mayor parte de la roca será potencialmente formadora de ácido (PAF). Las simulaciones de la calidad del agua realizadas mediante un modelo probabilístico de balance de agua y balance de masas químicas en todo el emplazamiento, desarrollado por primera vez por Piteau en 2017, indican que, en ausencia de medidas de control adecuadas, de los WRDs emanaría agua de contacto de bajo pH con cargas significativas de SO4 y metales, tanto durante las operaciones activas como tras el cierre

Durante el período 2017 a 2022, MPSA ha implementado varias intervenciones para minimizar los impactos en la calidad del agua asociados con los WRDs de Cobre Panamá. Éstas incluyen el aislamiento de la saproca, que constituye el componente más "reactivo" desde el punto de vista geoquímico de los flujos de roca estéril, mediante su eliminación en celdas revestidas de saproca. También se ha hecho un esfuerzo para optimizar el diseño de los WRDs de manera que se maximice la escorrentía superficial y se impida la infiltración.

La rehabilitación de los WRDs al mismo tiempo que las operaciones activas (cuando sea factible) y en el cierre final es tanto un compromiso legal en los permisos ambientales de MPSA como un elemento central de la estrategia más amplia de protección de la calidad del agua para el sitio. El Plan de Gestión Ambiental (PGA) de MPSA, formulado junto con el EIAS del proyecto (2012), incluye un enfoque genérico para la rehabilitación de los WRDs que implica la colocación de 3 m de saprolita geoquímicamente benigna en todas las superficies de los vertederos finales, con la posterior revegetación. Sin embargo, esta especificación de cobertura no se seleccionó sobre la base de ningún análisis de rendimiento experimental o basado en modelos de alternativas. Por lo tanto, puede considerarse como una estrategia provisional, que se perfeccionará mediante la realización de estudios de diseño apropiados para la industria.

Este memorando describe la metodología y los resultados de la modelización del flujo no saturado realizada por Piteau en 2021 con la intención específica de evaluar los méritos de los espesores de cobertura alternativos para los WRDs de Cobre Panamá. La evaluación se llevó a cabo para proporcionar orientación con respecto al enfoque de rehabilitación más apropiado que se aplicará tanto para la rehabilitación concurrente de las áreas de los vertederos operativos que ya no estarán sujetos a la colocación de roca estéril como para la rehabilitación final. La optimización de los diseños de cobertura utilizando modelos de flujo no saturado como herramienta de apoyo a la toma de decisiones se ha convertido en algo común en la industria minera a nivel mundial y tiene como objetivo garantizar que se haga el mejor uso posible del material inerte o de baja reactividad almacenado durante la explotación minera para su uso sobre una base de prioridad de riesgo en la rehabilitación de todo el sitio.

2. CRITERIO DE DISEÑO PARA LOS VERTEDEROS DE DISEÑO ESTERIL

Los lineamientos generales de diseño y construcción de las escombreras de Cobre Panamá se establecieron por primera vez en el momento de la preparación del EsIA (2012). Posteriormente se han perfeccionado sobre la base de los estudios realizados por Call & Nicholas Inc. (CNI, 2015) y el equipo corporativo de planificación minera de MPSA. Para el diseño de todos los WRD es fundamental mantener un factor de seguridad estático (FOS) de >1,3 y un FOS pseudo estático de >1,0. Los parámetros de diseño necesarios para alcanzar estos criterios de FOS se basan en todos los casos en el 30% del evento máximo creíble (MCE). Esto equivale a 0,072 g. Para cumplir con los criterios de estabilidad de los WRDs especificados, CNI (2015) propuso la construcción de los WRDs en alturas de elevación en no más de 30 m. Esto también tenía la intención de evitar la erosión excesiva. Las especificaciones de los ángulos y anchos de las caras de los bancos se definieron en el rango de 32 a 38o, con anchos de bancos a lo largo de las alineaciones de los caminos de acarreo establecidos en 26 a 38 m. Tras la inclusión de todas estas variables en los diseños provisionales de los WRD, CNI (2015) realizó análisis de estabilidad para optimizar interactivamente cada forma de terreno de las instalaciones. En general, se llegó a la conclusión de que se requerían modestos ángulos entre rampas de 27 a 33 grados en todos los WRD.

Durante el período de operaciones desde 2017, los criterios de diseño de los WRD se han modificado en casos específicos sobre la base tanto de las limitaciones prácticas como del rendimiento observado. Los criterios existentes para los WRD se resumen en el cuadro 1.

Cuadro 1: Criterio de diseño del WRD de Cobre Panama.

Parametro	Valor	Observación
Superficie Final		
Angulo de la Cara de la Pendiente	1:2.5	Criterio seleccionado para establecer un equilibrio defendible entre la optimización de la capacidad de almacenamiento y el control de la estabilidad/erosión
Altura de elevación	40 m	Las especificaciones de la altura de elevación tienen por objeto garantizar que la energía erosiva pueda controlarse dentro de límites aceptables en los taludes entre ascenso y que la rehabilitación progresiva pueda llevarse a cabo eficazmente.
Ancho de la Berma	8 m	Las anchuras de las bermas de 8 m son adecuadas, ya que permiten la anchura necesaria de 5 m para el equipo de hidrosiembra de MPSA, más una anchura de 3 m que representa el mínimo requerido para la construcción de canales de drenaje.
Espesor de la Cubierta de Saprolita	3 m	El compromiso #13251 en el EIAS de Cobre Panamá especifica un espesor de cubierta de 3 m. Esto queda pendiente de optimización basado en el análisis formal de rendimiento de los diseños alternativos.
Ancho de la Rampa	45 m	
Radio interior de la Curva de la Rampa	250 m	Definido por Piteau en conjunto con MPSA como el mínimo radio de giro operacionalmente factible.
Anchura de la Rampa de Drenaje	15 m	Definido para permitir un canal de agua, 740 de tráfico y una berma de seguridad.
Inclinación de la Rampa de Drenaje	<20%	Inclinación máxima observada sin derramar material del cuerpo del vertedero.
Angulo de la Cara de la Pendiente	37°	
Parámetros Operacionales		
Altura de Elevación – Saprolita & Saproca	10 m	
Altura de Elevación – Residuos Frescos	10 a 20 m	
Ancho de la Berma – Saprolita	15 m	10 m altura de elevación
Ancho de la Berma – Residuos Frescos	27 m	20 m altura de elevación

La tabla 1 indica que actualmente se adopta un ángulo de cara al talud de 1:2,5. Esto se ha revisado en relación con las especificaciones del CNI (2015) para mejorar la eficiencia del almacenamiento de rocas, manteniendo al mismo tiempo un control razonable de la erosión y del riesgo de fallo superficial. Para la rehabilitación, la directriz de cobertura de saprolita de 3 m, que constituye el centro del presente memorando, está sujeta a la importante limitación de que el volumen de saprolita inerte que se generará dentro del balance de materiales operativo probablemente sea insuficiente para la colocación sistemática de un espesor de 3 m en todos los WRD.

3. OPTIMIZACION DE LOS PROTOCOLOS DE REHABILITACION DE LOS WRD

3.1 Objetivos

Los objetivos fundamentales de la rehabilitación progresiva y final de los WRD de Cobre Panamá son producir formas de terreno que sean físicamente estables (resistentes a la falla profunda y a la erosión) y que permitan el mínimo flujo de filtración posible desde la masa rocosa. MPSA reconoce que estos objetivos requieren la colocación de un material de baja permeabilidad y geoquímicamente no reactivo en las superficies de los vertederos como barrera de infiltración y medio de crecimiento. La saprolita constituye el único medio natural viable disponible localmente para este fin.

Para apoyar la selección de un diseño de cubierta que sea rentable y al mismo tiempo garantice un nivel aceptable de control de la infiltración, Piteau realizó en 2021 la modelización de una serie de configuraciones de cubierta alternativas utilizando el código de simulación de flujo no saturado SEEP/W. Los principales objetivos de este ejercicio fueron:

a) Estimar la infiltración que se produciría en condiciones no rehabilitadas con el fin de evaluar el rendimiento de las alternativas de cobertura.
b) Evaluar la efectividad de un medio de cobertura de saprolita natural colocado a diferentes espesores para la reducción de la infiltración neta y la consiguiente promoción de la escorrentía superficial. Se realizó una modelización para evaluar el rendimiento de las cubiertas de saprolita en espesores que van de 1 a 3 m. El límite superior de este rango corresponde a las especificaciones provisionales para la colocación de la cubierta final indicadas en el PEM de Cobre Panamá.

3.2 Metodología

La modelización numérica se realizó utilizando un formato de columna 1D. Las tasas de infiltración desde la base de la columna bajo cada escenario alternativo fueron modeladas como una función de las propiedades hidráulicas de la cubierta y/o de la masa rocosa subyacente y de la tasa de infiltración efectiva en la superficie de la columna. Las propiedades hidráulicas se calculan en el modelo en función de la granulometría y la saturación relativa.

Todas las simulaciones se realizaron utilizando el modelo numérico de flujo no saturado SEEP/W (GeoStudio 2020) que es un modelo de elementos finitos configurado para resolver las ecuaciones de Richards para el flujo en medios porosos con saturación variable. Se utilizaron las siguientes propiedades clave como entradas del modelo:

- Curvas de retención de humedad del suelo o de succión: que expresan la relación entre la presión de los poros y el contenido de agua de un material determinado, regida por la distribución granulométrica, el volumen de huecos y la succión de la matriz.
- Conductividad hidráulica (K): que se refiere a la capacidad del material para conducir el agua en condiciones de saturación variable. La máxima conductividad hidráulica de un suelo o roca se obtiene bajo saturación y disminuye de acuerdo con la curva de succión, a medida que el contenido de agua cae por debajo de la saturación.

Se utilizaron datos específicos del sitio para representar las propiedades hidráulicas del material competente actualmente depositado en el WRD. Las curvas características de contenido de agua (VWCC) se obtuvieron a partir del análisis granulométrico de muestras recogidas en el vertedero en julio de 2019 (Figura 1).

Para el medio de cubierta del saprolito los datos de distribución granulométrica reportados por AMEC (2010) fueron aplicados para la parametrización del modelo SEEP/W. Estos indican una composición de grano muy fino (arcilla poco plástica a arena limosa) con una alta humedad (del 35% en promedio). Las curvas de distribución granulométrica para la saprolita se muestran en la Figura 2.

Figura 1 Distribución granulométrica de la roca competente que se reporta a los WRD de Cobre Panamá.

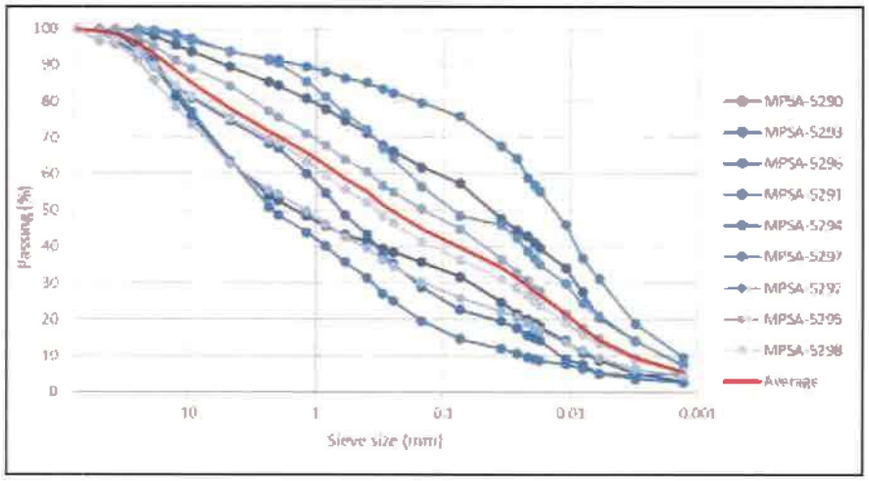
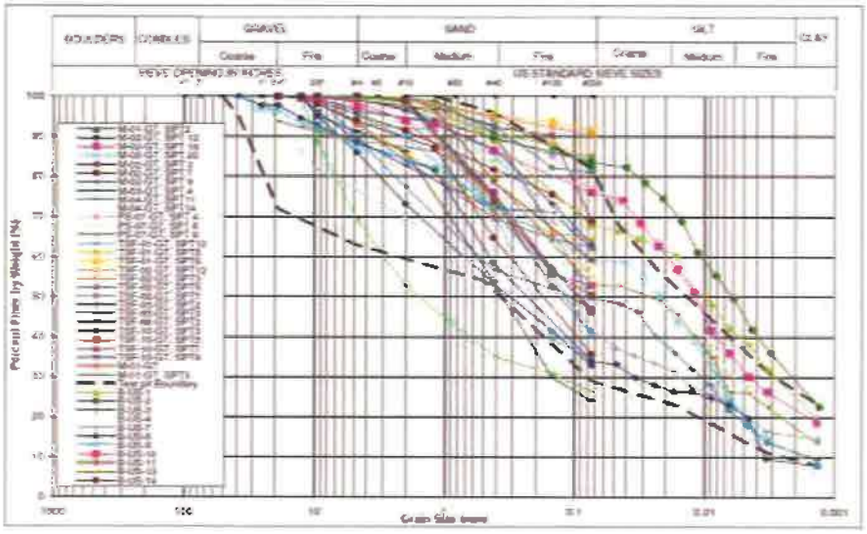


Figura 2 Distribución granulométrica para la saprolita de Cobre Panamá (AMEC, 2010)



Las propiedades hidraulicas asignadas en el modelo 1D se resumen como sigue:

- La roca estéril y el material de acopio se caracterizan por una baja capacidad de retención debido a una gran distribución granulométrica. El contenido volumétrico de agua saturada se asumió como equivalente al 35%. Se asignó a la roca estéril una conductividad hidráulica con un valor medio de 5x10-7 m/s.
- La saprolita se caracteriza por una mayor capacidad de retención debido a su alto contenido en arcilla limosa. El contenido volumétrico de agua saturada se supuso equivalente al 30%. La matriz de material fino produce una baja conductividad hidráulica vertical con un valor medio de 5x10-8 m/s asignado.

La condición de contorno en la parte superior de las columnas del modelo 1D se estableció como una Interfaz Tierra-Climatismo (LCI). En este límite se aplicaron los valores diarios de precipitación y evaporación de la Estación Meteorológica Automática (AWS) de Botija Laydown. Se disponía de datos específicos del lugar para el período de octubre de 2018 a 2020. La PAM a largo plazo se calculó en 4319 mm/año, mientras que la evaporación de la bandeja se estimó en 1409 mm/año. La tasa de evaporación real se calculó en cada paso de tiempo utilizando la relación propuesta por Wilson y

La filtración se simuló en la base de la columna del modelo utilizando una condición de contorno de gradiente unitario. Esta condición de contorno fue adaptada para la modelación de un sistema no saturado, permitiendo calcular el flujo de salida en cada paso de tiempo sin requerir la saturación de la columna. El modelo aplicó datos de entrada de precipitación y evapotranspiración potencial para un período de 10 años. Esto es una duración suficiente para minimizar el efecto de las condiciones iniciales y los eventos extremos que podrían influir fuertemente en la tasa de recarga simulada durante un corto período de evaluación.

3.3 Resultados

3.3.1 Caso no Rehabilitado

Los resultados de la modelización de la configuración del caso base coinciden con las observaciones de campo del WRD de Botija Sur existente, las cuales sugieren que las tasas de infiltración son altas y que las respuestas de infiltración a las precipitaciones de lluvia son relativamente rápidas. Para una superficie no rehabilitada, la tasa de infiltración total prevista para la huella del WRD corresponde a alrededor del 72 % de la precipitación incidente. En cada uno de los de los WRD de Botija, Colina and Valle Grande, esto significa un flujo de más de 200 L/s.

3.3.2 Alternativas de la cubierta de saprolita

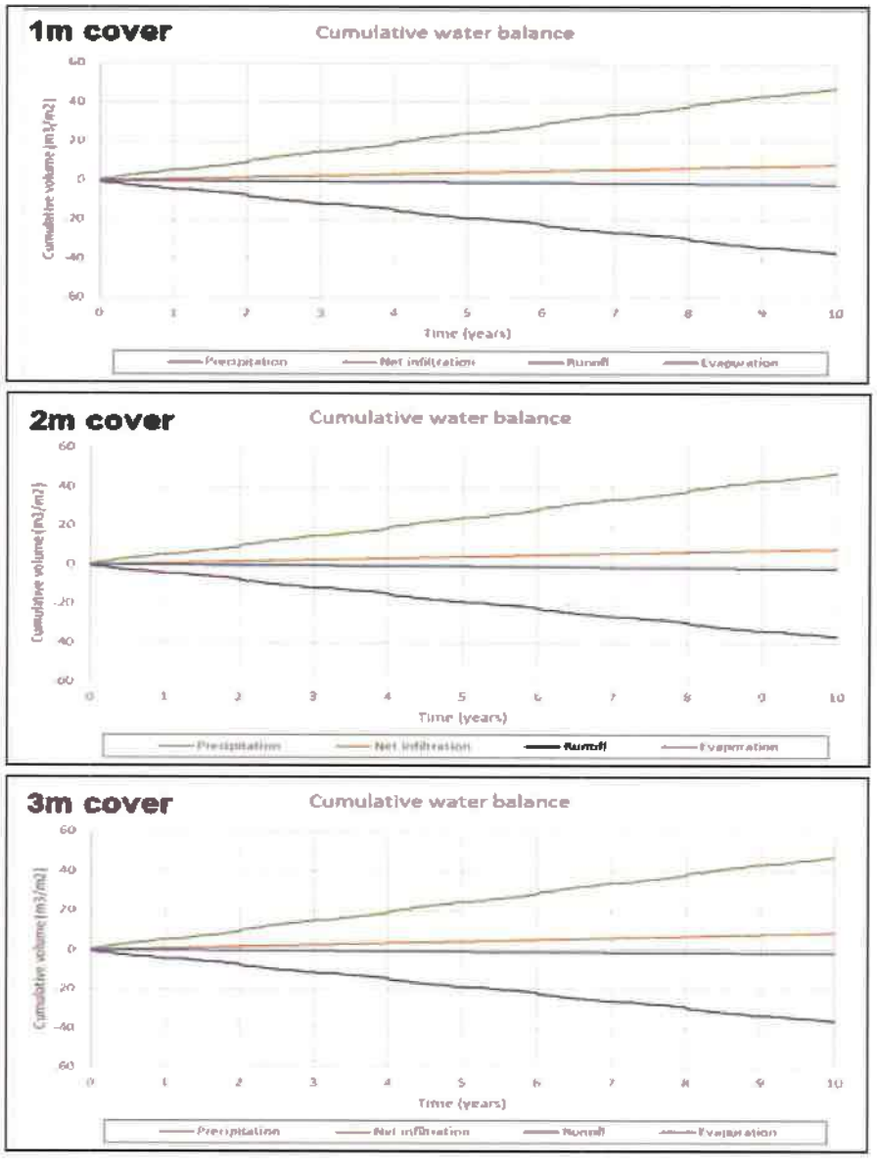
En todos los escenarios en los que se coloca una cubierta de saprolita sobre las superficies del WRD, la capacidad de infiltración se reduce hasta el punto de que se prevé que aproximadamente el 78% de la precipitación se desprenda como escorrentía superficial. La modelización de los efectos sobre la infiltración neta de los espesores variables de la cubierta de saprolita sugiere que se producen diferencias estrictamente limitadas de la tasa de infiltración a través de los rangos de espesor de 1 a 3 m. A un Ksat de 5,1 x 10^{-6} m/s se predice que la infiltración neta a través de la cubierta a espesores de 1, 2 y 3 m de saprolita es del 18% del PAM. Esto se reduce al 4% con un Ksat de saprolito de 1,1 x 10^{-8} m/s (ver Tabla 2).

Los resúmenes del balance hídrico de las simulaciones SEEP/W de cada una de las alternativas de cobertura de 1, 2 y 3 m de saprolita se presentan en la Figura 3. En base a estos resultados, se recomienda que para la rehabilitación progresiva de todos los WRD de Cobre Panama, una cubierta de 1 m de saprolita ofrece la mejor relación coste-beneficio de las alternativas consideradas.

Tabla 2: Resumen de la predicción de SEEP/W de infiltración neta para espesores de cubierta alternativos.

	(% MAP)		(l/s)			
	Net percolation	Runoff	Net percolation Stockpile	Net percolation Botija Dump	Runoff Stockpile	Runoff Botija Dump
1 Bare waste	72%	25%	84	137	29	48
2 1m - Saprolite cover (5.10x^{-6} m/s)	18%	78%	21	34	90	148
3 2m - Saprolite cover (5.10x^{-6} m/s)	18%	78%	21	34	90	148
4 3m - Saprolite cover (5.10x^{-6} m/s)	18%	78%	21	34	90	148
5 1m - Compacted saprolite cover (1.10x^{-8} m/s)	4%	93%	5	8	108	177
6 2m - Compacted saprolite cover (1.10x^{-8} m/s)	4%	93%	5	8	108	177
7 3m - Compacted saprolite cover (1.10x^{-8} m/s)	4%	93%	5	8	108	177

Figura 3: Balance hídrico superficial para los escenarios alternativos de la cubierta del DMA utilizando espesores de saprolita de 1m, 2m y 3m.



4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Este memorando ha sido preparado en nombre de MPSA para proporcionar orientación con respecto a la optimización de las medidas de rehabilitación para los WRDs actualmente en operación y/o a desarrollar en el futuro en Cobre Panamá. Las principales conclusiones de la evaluación realizada son las siguientes:

1) En ausencia de una intervención adecuada para la restricción de la infiltración en las superficies de los WRDs, podría existir un riesgo significativo de degradación de la calidad del agua, corriente abajo de las instalaciones.
2) La colocación de una cubierta en los WRDs será una necesidad, dada la alta proporción de lluvia incidente que se predice por el modelo de flujo no saturado del SEEP/W que se infiltrará en la masa rocosa y se descargará como filtración basal bajo una condición de WRD no rehabilitado.
3) La modelización de diseños alternativos de cubierta para los WRDs sugiere que una especificación de cubierta de saprolita de 1 m constituirá un protocolo pragmático para la rehabilitación de las instalaciones de residuos a lo largo de la vida de la mina. Esto debería aplicarse en lugar del grosor provisional de la cubierta de 3 m indicado en el EMP de MPSA.

5. LIMITANTES

Esta investigación se ha llevado a cabo utilizando un estándar de cuidado consistente con el que se espera de los profesionales científicos y de ingeniería que realizan trabajos similares en condiciones similares a nivel mundial. No se ofrece ninguna garantía expresa o implícita. Este memorándum se ha elaborado para uso exclusivo de MPSA. Cualquier uso, interpretación o confianza en esta información por parte de terceros, es bajo el riesgo exclusivo de dicha parte. Piteau Associates no acepta ninguna responsabilidad por el uso no autorizado

Presentado respetuosamente,

PITEAU ASSOCIATES SOUTH AFRICA LTD.

Martin Williams, BSc. PhD.
COO, Recurso Hídrico, Piteau Associates

5471

Anexo 4.L Análisis de estabilidad de cubierta de saprolita

5472

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Minera Panamá

ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE CUBIERTA DE SAPROLITA SOBRE RELLENO DE ROCA EN BOTADEROS

Servicios Técnicos de Mina

Departamento de Geotecnia

Firma:

June 15, 2022
Kewalpersad Sattan

Introducción

El Botadero de Roca de Cobre Panamá, requiere la colocación de una cubierta de saprolita como parte del plan de rehabilitación progresiva, para cumplir con el sistema de gestión de aguas de contacto en la mina. El grosor de saprolita propuesto, a través de un modelo de manejo de aguas y filtraciones, varía entre 1 y 3 metros, donde el espesor de 1 metro, ofrece la mejor relación beneficio costo. El objetivo de esta evaluación, es determinar si la capa de 1 metro desempeña la mejor estabilidad.

El departamento de Geotécnia de mina, ha examinado esta inquietud realizando un análisis de estabilidad en 2 dimensiones. El paquete de software RocScience Slide 2D, se ha utilizado para realizar el análisis mediante la determinación del factor mínimo de seguridad, para el perfil de talud modelado.

El modelo de deslizamiento se ha creado con una sección vertical en 2 dimensiones, del diseño final del botadero, suministrado por el departamento de Planificación (Figura 1). La sección es tomada en una locación donde la pendiente es pronunciada y altamente expuesta, asumiendo que es más probable que la inestabilidad ocurra en ésta zona. La altura total y ángulo de la pendiente, son 167m y 21° respectivamente (Figura 2). El modelo simula la cubierta de saporlita en incrementos de 1m de ancho, de 1m a 3m sobre el relleno de roca del botadero.

Los parámetros de materiales aplicados en este modelo, provienen de materiales de referencia que son aceptados en análisis de estabilidad de botaderos y adecuados para el tipo de material presente en Cobre Panamá (Tabla 1).

Otros factores que generan inestabilidad en los botaderos son:

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Minera Panamá

- Aumento de la presión de poro del material de relleno del botadero.
- Perímetro del botadero localizado en una fundación empinada.
- Pendiente pronunciada combinada con alta elevación de descarga.
- Sismos.

Estos factores no serán tomados en cuenta para éste análisis, ya que el principal enfoque es la estabilidad del relleno de saprolita sobre el relleno de roca estéril.

En cuanto a la saturación del relleno de saprolita, se estima que, con la intensidad de lluvias en Cobre Panamá, se debe mantener por debajo del cincuenta porciento (50%), brindando suficiente estabilidad.

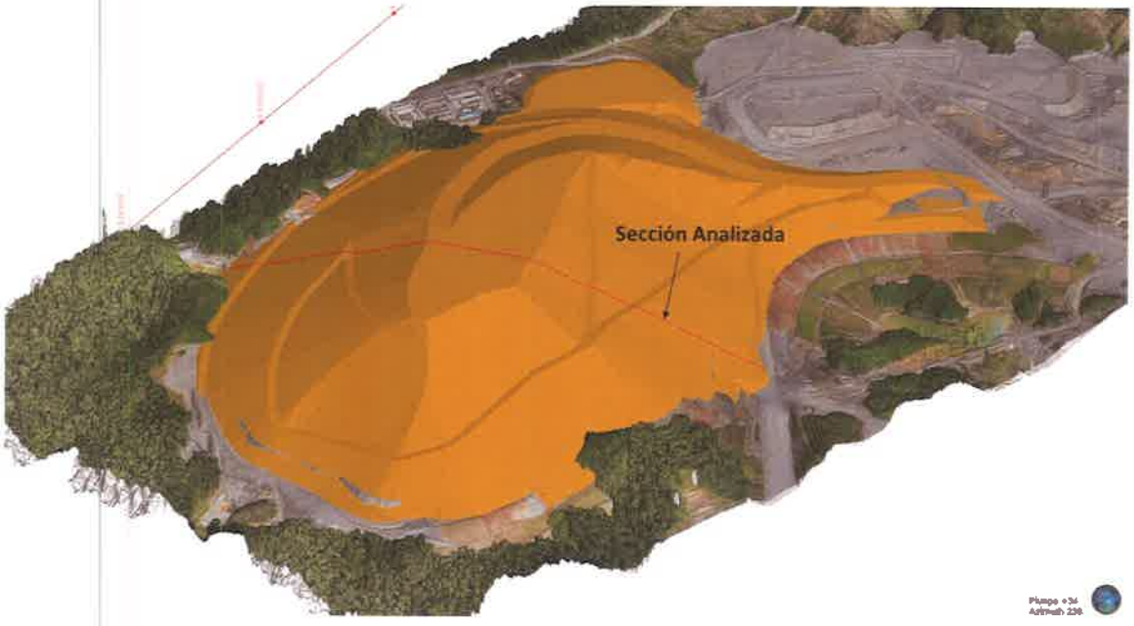


Figura 1 – Diseño de remediación de botadero.

5474

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Minera Panamá

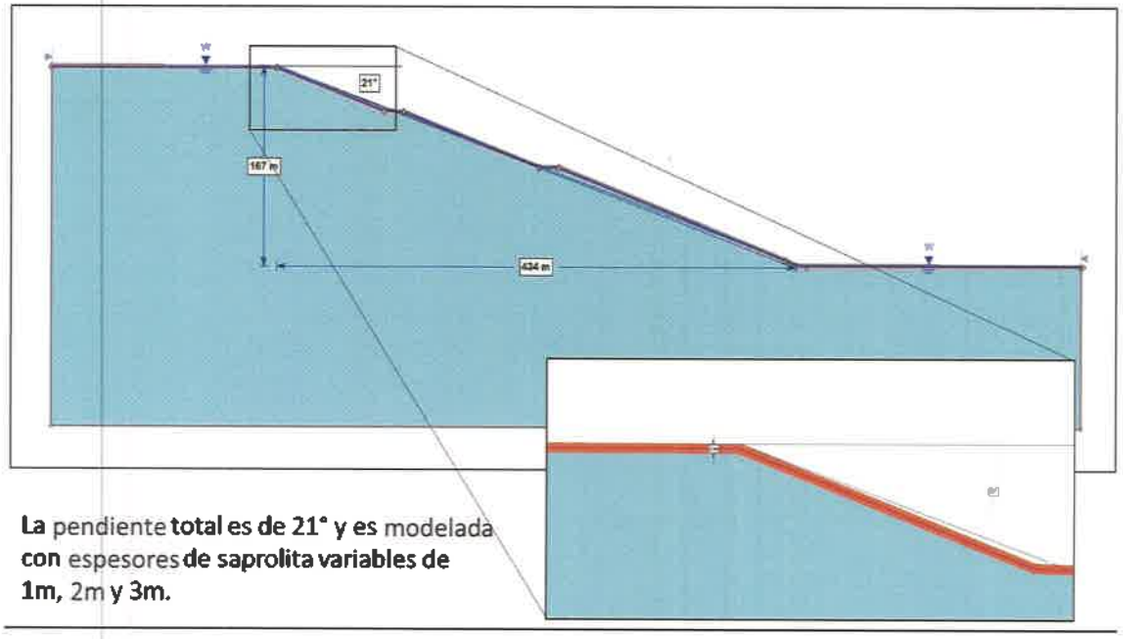


Figura 2 – Sección vertical de remediación de botadero, modelado en Slide 2D. Se ilustra la dimensión de la pendiente y capa de saprolita.

Material Name	Color	Unit Weight (kN/m3)	Strength Type	Cohesion (kPa)	Phi (deg)
Rock Fill Dump		21	Mohr-Coulomb	5	37
Sap Fill		14	Mohr-Coulomb	10	25

Tabla 1 – Propiedades de materiales para parámetros del modelo.

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Minera Panamá

Metodología

El método de análisis de límite de equilibrio para pendiente estática, es una herramienta utilizada para análisis de estabilidad de un determinado suelo o talud de roca. El programa RocScience Slide 2D realiza el análisis, basado en el principio de límite de equilibrio. Considera un suelo continuo de diferentes estratos, con una superficie de falla dada, en forma de líneas o arcos, calculando un Factor de Seguridad mínimo mediante la aplicación de fuerza y momento de equilibrio.

El Factor de Seguridad (FS) se define como la relación entre la fuerza o momento resistente y la fuerza o momento impulsor. Por lo tanto, si una superficie de falla tiene un FS de 1, entonces está en el límite de equilibrio aceptable. Un FS inferior a 1 significa que las fuerzas impulsoras son mayores que las fuerzas de resistencia y la pendiente fallará, ya sea en rotación, traslación o una combinación de las mismas.

El modelo consiste en relleno de saprolita y relleno de roca (Figura 2). Por su naturaleza heterogénea, es más probable que las superficies de deslizamiento ocurran con formas no circulares. Existen varios métodos de cálculo para calcular los FS de una masa determinada. Los métodos Janbu Simplificado, Spencer y GLE/Morgenstern- Price, de cálculo de FS se seleccionan para éste análisis y el resultado se interpreta de acuerdo con GLE, ya que satisface las condiciones de fuerza y momento.

El agua subterránea se modela dibujando una línea de nivel freático (Figura 2), que puede ser asignada a una unidad o múltiples unidades de material. El material debajo de la línea de nivel freático está completamente saturado. Para comprender el impacto del agua subterránea, se calculan cuatro escenarios para cada capa de saprolita de 1m, 2m y 3m de espesor. Estos 4 escenarios son:

1. Condición seca: el modelo asume que no hay presencia de agua en ninguno de los materiales.
2. Saturación del 50% en relleno de saprolita y material no saturado debajo de la saprolita: el nivel freático se dibuja al nivel medio del relleno de saprolita, indicando que sólo la saprolita debajo de la línea, está saturada.

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Minera Panamá

3. Saturación del 100% en relleno de saprolita: el nivel freático se dibuja en la parte superior de la saprolita indicando su saturación total.
4. Ambos materiales saturados: el nivel freático se dibuja en la parte superior del modelo, indicando que los rellenos de saprolita y roca se encuentran saturados.

Resultados

El programa Slide 2D ha producido 12 resultados que muestran los valores mínimos de FS y sus respectivas superficies de deslizamiento. Los resultados para la capa de 1m de saprolita, se muestran en la Figura 3 (resultados del modelado en el anexo adjunto). Para la capa de 1m de saprolita, se logra la estabilidad adecuada en 3 de los 4 escenarios de saturación. El escenario de ambos materiales saturados, ha producido un FS menor a 1, indicando que la presencia de agua está afectando la estabilidad del talud.

Capa de saprolita 1m

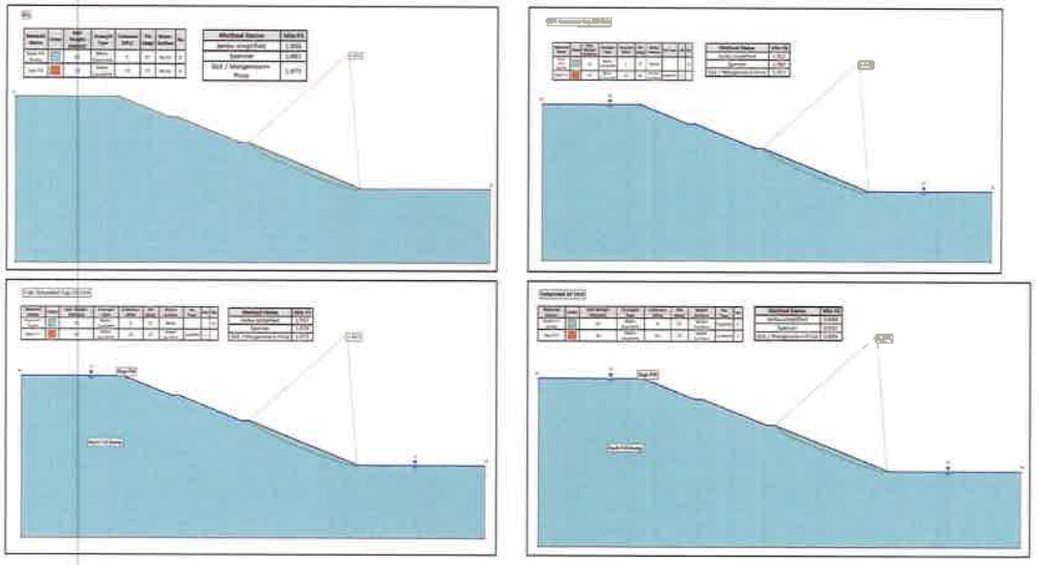


Figura 3 – Interpretación de resultados para capa de saprolita de 1 metro.

Todos los valores de FS obtenidos se presentan en la Tabla 2. Los valores por debajo de 1.3 están resaltados en rojo, indicando escenarios que no cumplen con los criterios de aceptación

establecidos para este análisis. Aquellos escenarios que no cumplan con los criterios establecidos están relacionados con la presencia de agua y aumento del espesor de la capa de relleno de saprolita. La inestabilidad ocurre en condiciones donde el relleno de saprolita está completamente saturado, excepto por la capa de saprolita de 1m de espesor. Para condiciones de saturación completa en ambos materiales, todas las capas fallan cuando la superficie de falla atraviesa el relleno de roca.

En particular, el escenario con una saturación del 50 por ciento en el relleno de saprolita, que se asume como la condición probable en Cobre Panamá, produce valores de FS que cumplen con los criterios para las 3 capas de espesor de saprolita. Sin embargo, aumentar el espesor hasta los 3m reduce el FS cerca de la aceptación mínima de 1.3 y requerirá un cuidado especial si se toma la decisión de colocar una cubierta de saprolita de este espesor.

Valores de FS para diferentes escenarios y espesores de capas de saprolita

Sap Thickness	1m	2m	3m
Dry	1.77	1.97	1.80
50% Saturated Sap Fill	1.97	1.97	1.31
Fully Saturated Sap Fill	1.97	1.11	0.86
Saturated All Unit	0.89	0.79	0.68

Tabla 2 – Valores de FS obtenidos en todos los escenarios.

FIRST QUANTUM MINERALS LTD.

Minera Panamá

Conclusiones y Recomendaciones

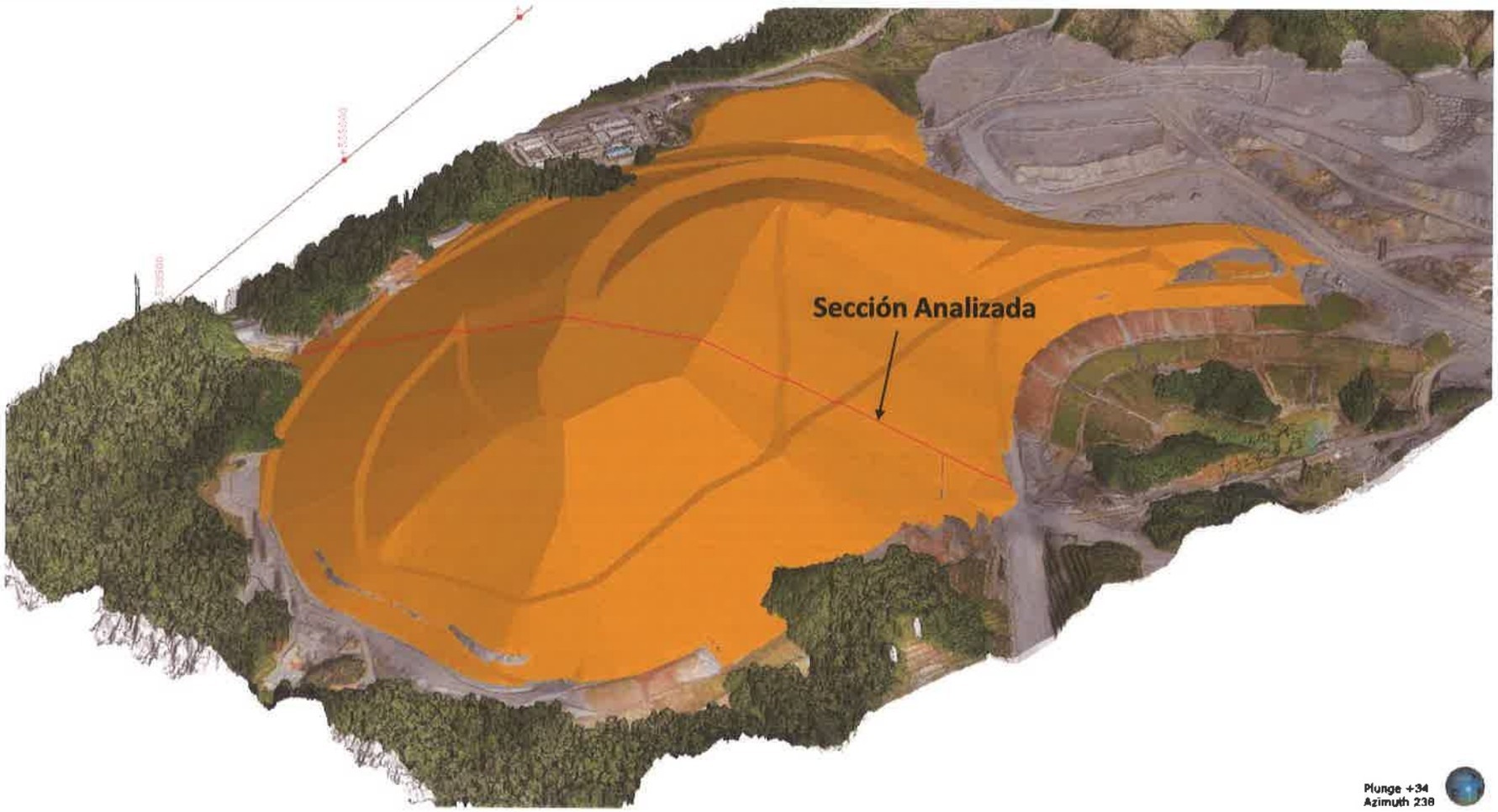
Los resultados del análisis indican que se obtiene una estabilidad adecuada para los tres escenarios modelados, asumiendo que la saturación del agua subterránea dentro de la capa de saprolita permanece por debajo del 50 por ciento. Para escenarios donde el relleno de saprolita y el relleno de roca están completamente saturados, el espesor de la capa de saprolita afecta negativamente el rendimiento de la estabilidad con FS menor a 1, lo que indica que la inestabilidad es probable.

Un nivel freático elevado en el material de relleno del botadero tiene la mayor influencia adversa en la estabilidad de taludes; por lo tanto, se recomienda tener un sistema de monitoreo de aguas subterráneas, así como un plan de recuperación que detalle cómo se colocará el relleno de roca junto con la construcción de la capa de saprolita.

Dado que el aumento en el espesor de saprolita se relaciona con valores bajos de FS, se recomienda mantener la capa de saprolita al mínimo posible para una mayor estabilidad.

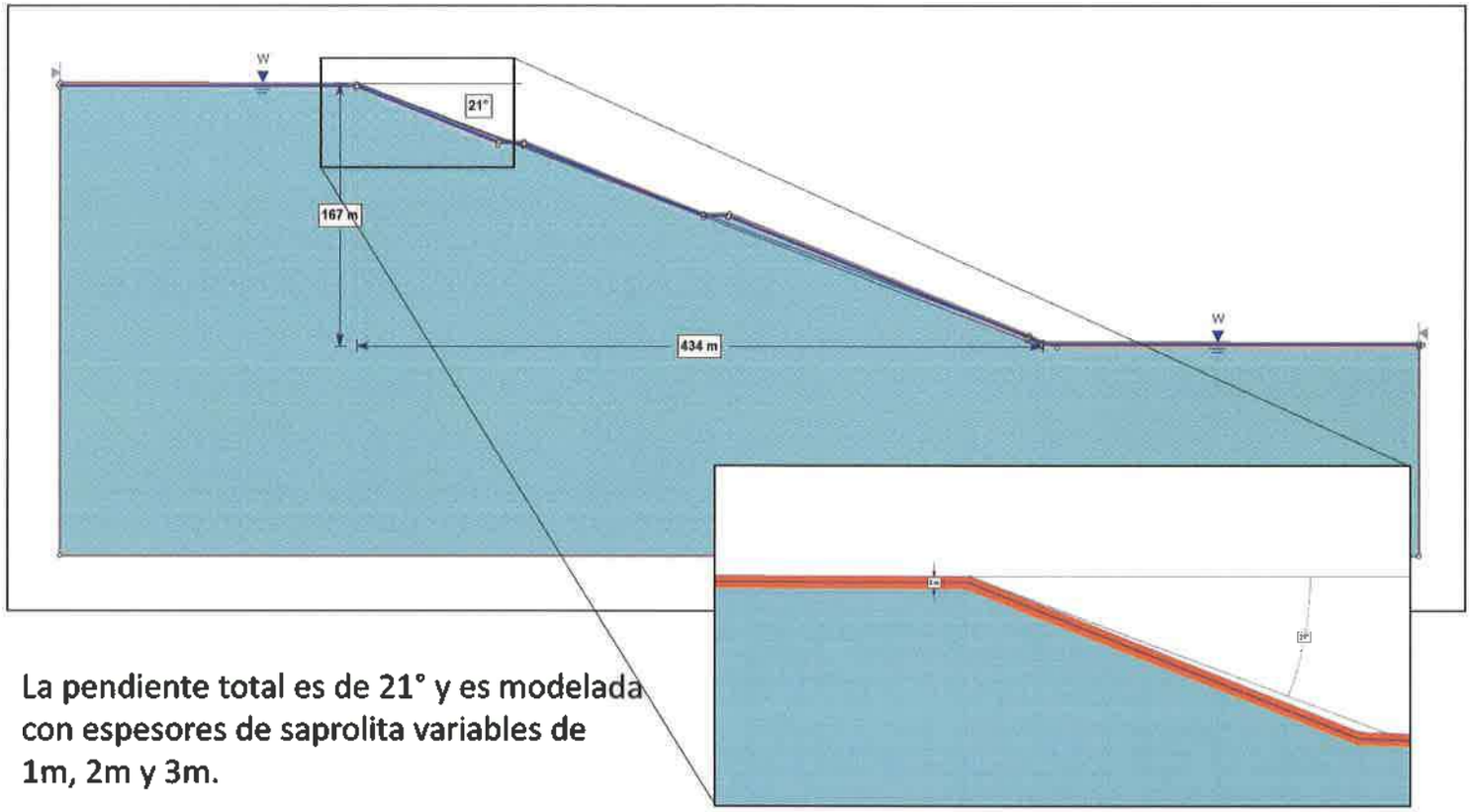
ANEXOS

Diseño Final de Remediación Botadero



0846

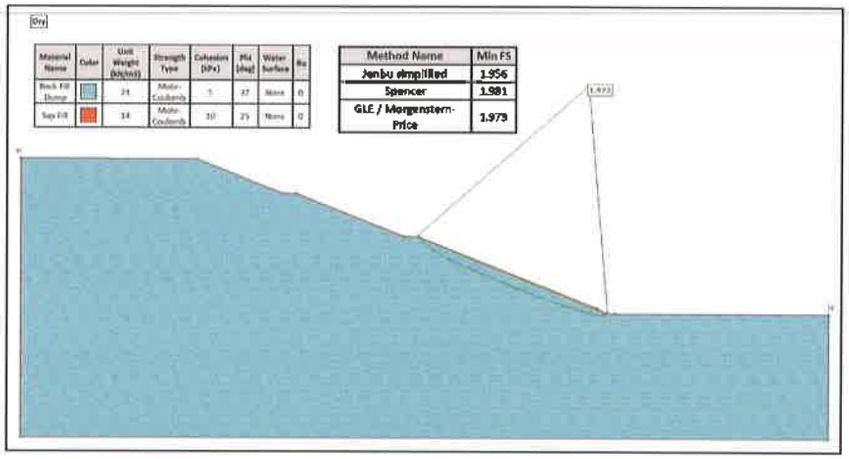
Geometría y dimensiones de la pendiente

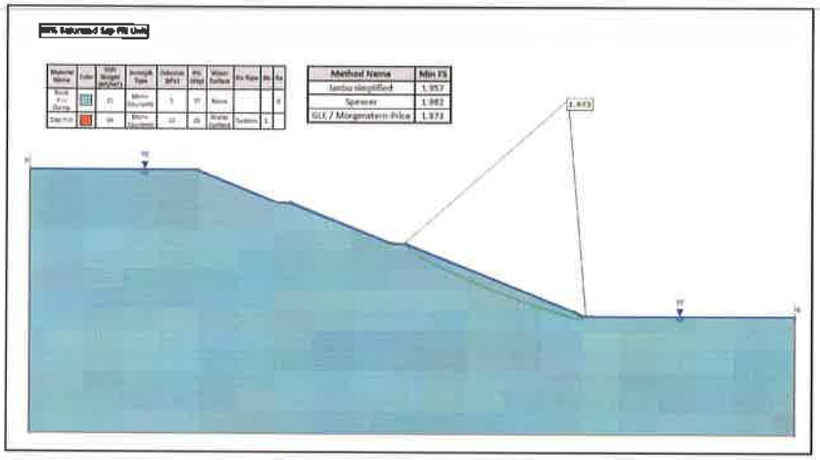


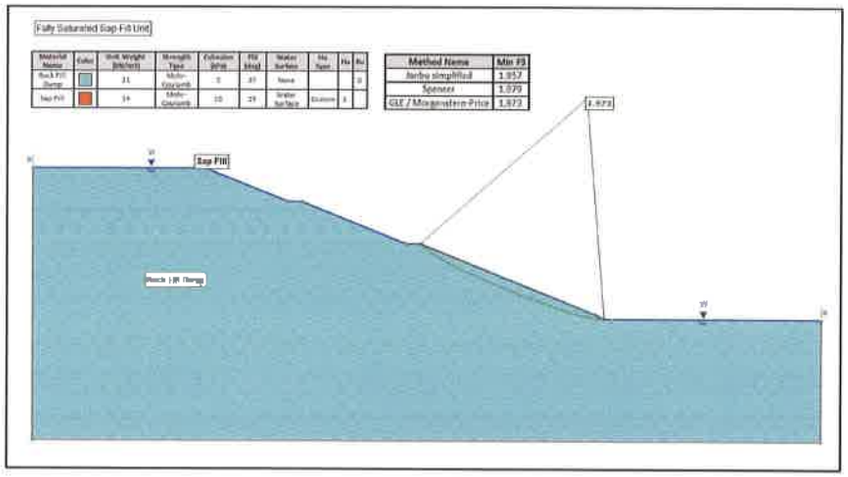
La pendiente total es de 21° y es modelada con espesores de saprolita variables de 1m, 2m y 3m.

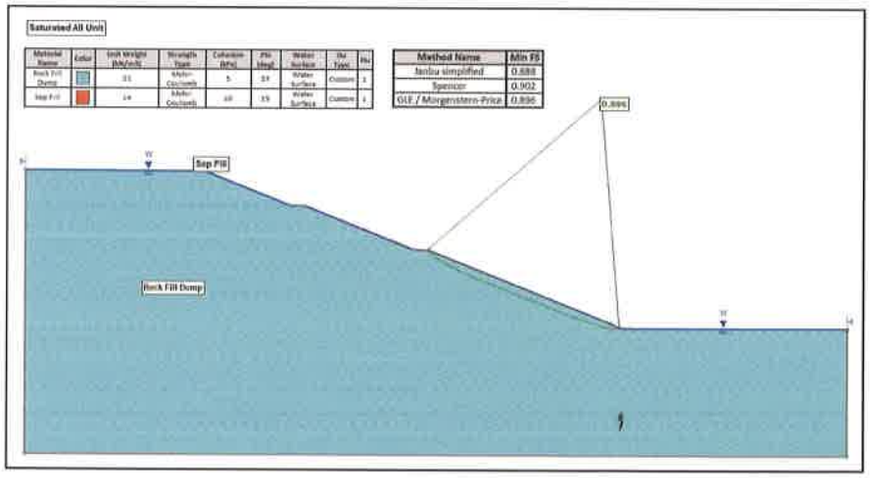
1846

Capa de saprolita 1m



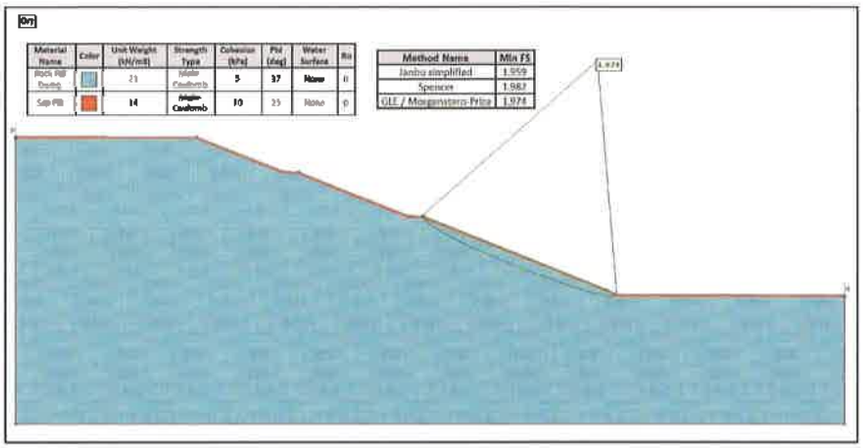


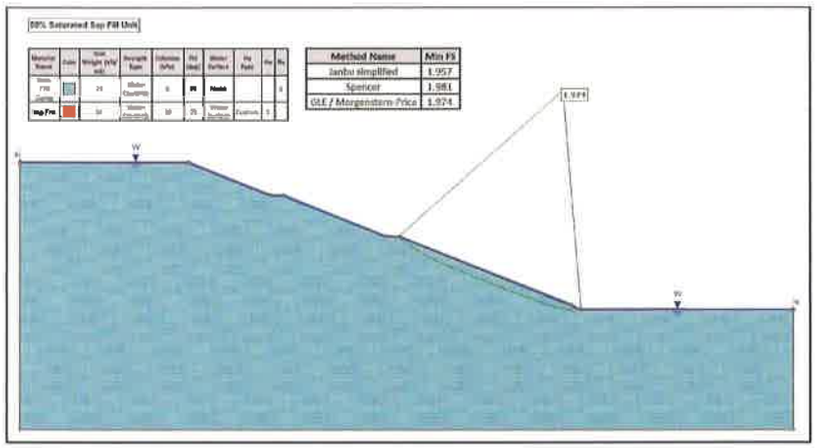


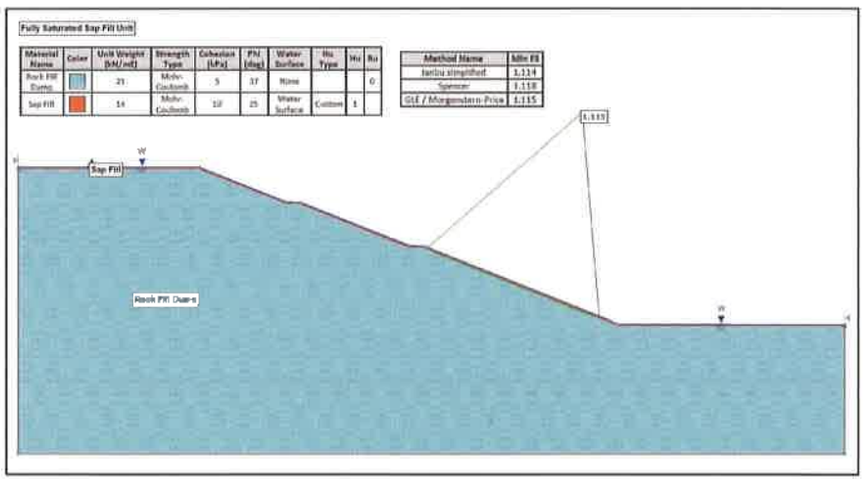


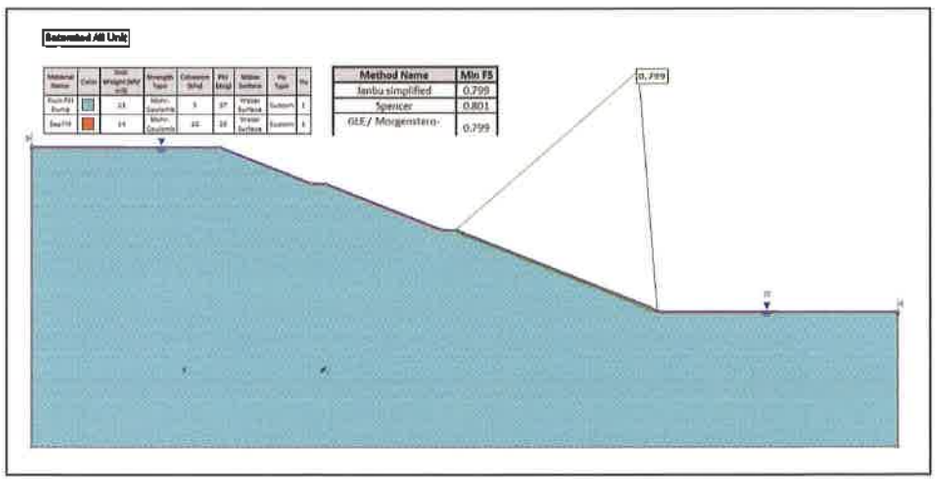
5482

Capa de Saprolita 2m



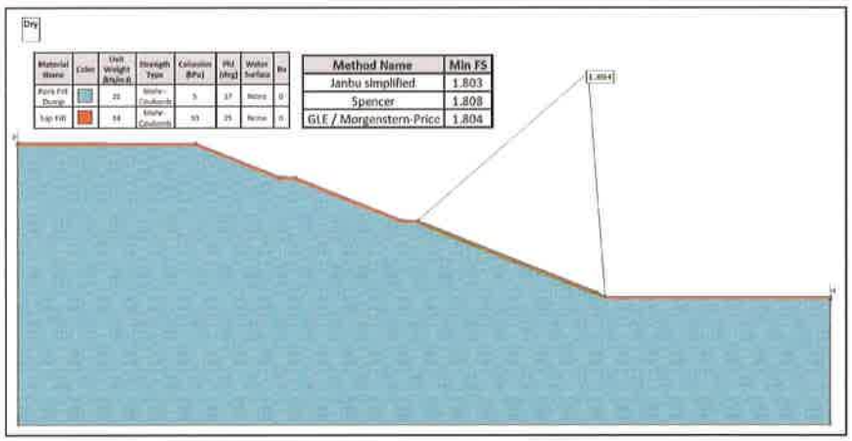


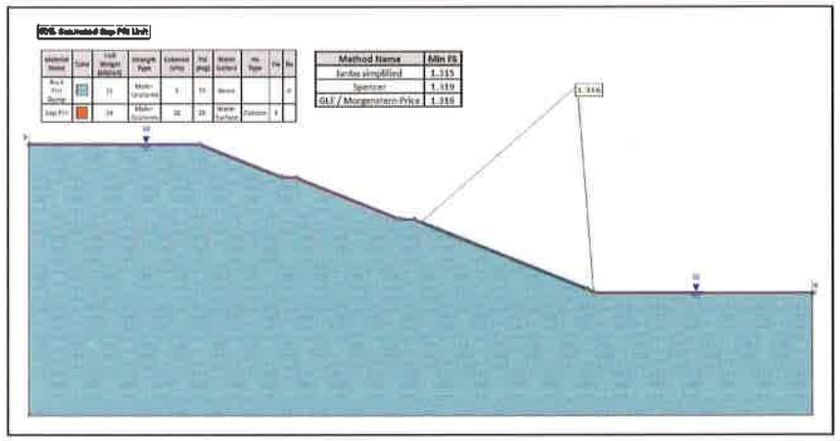


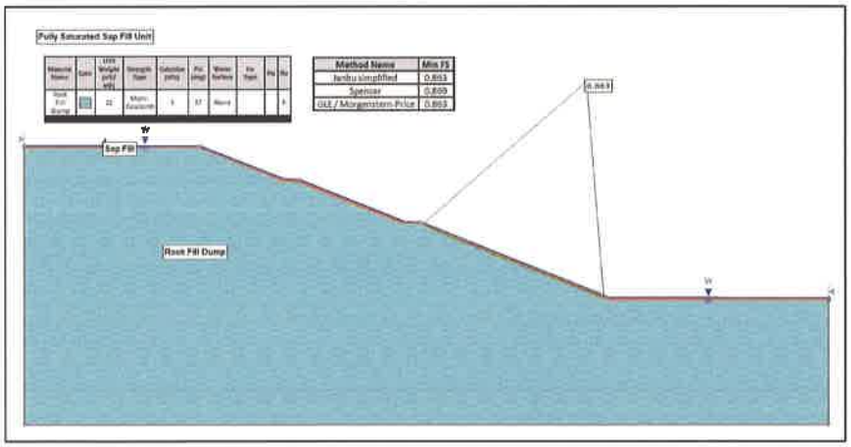


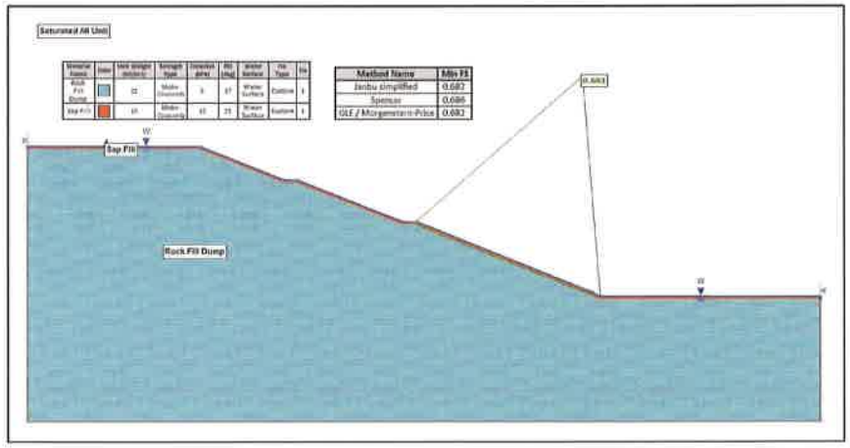
6109

Capa de saprolita 3m









SLIDE

Resúmen

Valores de FS para diferentes escenarios y espesores de capas de saprolita

Sap Thickness	1m	2m	3m
Dry	1.77	1.97	1.80
50% Saturated Sap Fill	1.97	1.97	1.31
Fully Saturated Sap Fill	1.97	1.11	0.86
Saturated All Unit	0.89	0.79	0.68

- La tabla proporciona una descripción general de los valores de factor de seguridad (FS) obtenidos para los diversos escenarios analizados. Para este análisis, los valores > 1,3 para las superficies de deslizamiento que se forman solo a través del área de relleno de saprolita y por debajo, se consideran aceptables y proporcionan suficiente estabilidad.
- El análisis indica que en condición seca y cuando el relleno de saprolita está saturado al 50%, no hay riesgo de inestabilidad.
- La presencia de agua es el factor sensible que impulsa la inestabilidad de la pendiente para todos los escenarios que no cumplen con los criterios de aceptación de FS >1.3
- La comprensión adecuada del comportamiento del agua subterránea dentro del material del botadero, será imprescindible para garantizar la estabilidad del botadero.
- Consultando con el departamento de Hidrología de mina y basado en previas experiencias del comportamiento de las aguas subterráneas dentro de los botaderos, se ha asumido que el relleno de saprolita permanecerá seco y que es poco probable que alcance saturación del 50%. En cuanto a la porción del relleno de roca, el agua subterránea seguirá la topografía inicial de la fundación y será ligeramente mayor en el centro del botadero.
- Teniendo en cuenta todo lo anterior, no existe una gran preocupación por la inestabilidad de taludes para cubrir el botadero con un espesor de saprolita de hasta 3m.

5485

5486

Anexo 4.M Informe de valoración del espesor mínimo de saprolita para sustentar procesos de restauración boscosa

ITS CONSULTANTS

5487

Informe de Valoración del Espesor Mínimo de Saprolita para Sustentar Procesos de Restauración Boscosa

FIRST QUANTUM MINERALS LTD. Cobre Panamá

Cliente	Minera Panamá, S.A.
Ubicación	Punta Rincón, Corregimiento de Donoso, Provincia de Coclé.
Numero del Informe	113-188-22-001-v.1
Equipo de Trabajo	Ing. Jorge Faisal CONSEJO TECNICO NACIONAL DE AGRICULTURA JORGE F. MOSQUERA P. INGENIERO FORESTAL IDONEIDAD 4523-01 CTNA 4523-01 Registro forestal PF 007-2001
	ITS Holding, S.A. Registro de auditor: Res-DIVEDA-AA-004-2014/act 2021 Registro de consultor: Res-DEIA-ARC-No.017-2021
Período del Informe	Julio 2022.

5488

Tabla de Contenido

1. Generalidades del Reporte 2
2. Objetivos 3
3. Metodología 3
4. Criterios de la Evaluación 3
4.1 Revisión documental 3
4.2 Resultados de la Inspección de Campo: 5
4.2.1 Parcela Km18+500 5
4.2.2 Parcela Km12 Camino a la Costa 8
4.2.3 Parcela Antigua Poza 5 (Puerto) 11
4.2.4 Parcela 2.5 (Antiguo sitio de disposición de material estéril) 13
5. Conclusiones y Recomendaciones 16
6. ANEXOS 17

5489

ITS CONSULTANTS

Informe de Valoración del Espesor Mínimo de Saprolita para Sustentar Procesos de Restauración Boscosa.

1. Generalidades del Reporte

La empresa Minera Panamá, S.A. a través de su gestión ambiental, y sus compromisos ante el Ministerio de Ambiente, administra, coordina, y ejecuta las acciones necesarias para el cumplimiento a sus instrumentos de gestión, a su vez evalúa estrategias y oportunidades de mejora a la implementación de estos compromisos, garantizando siempre la protección y conservación del medio ambiente.

Este documento, corresponde a la evaluación y aplicabilidad en el proyecto del compromiso 13251 del PMA, que establece la disposición de tres metros de la saprolita guardada durante las etapas de construcción y operación en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley. Sin embargo, la disposición de 3 metros de saprolita resulta inviable técnicamente dado el atascamiento de la maquinaria al momento de su disposición, por lo que se hace necesario disminuir esta capa a 1 metro, esto permite la operatividad de las acciones y es suficiente para garantizar aspectos técnicos como impermeabilidad y estabilidad de taludes en los depósitos.

Este documento busca valorar desde el criterio biológico si una capa de 1 metro de saprolita es suficiente para ser parte del suelo de los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley, que permita el crecimiento de la vegetación, de manera tal, y a la vez sustentar el compromiso ambiental planteado en este caso.

Para dar respuesta a este objetivo lo primero que debemos establecer es que el suelo se ha definido como la capa superior de la corteza terrestre que está compuesta por una mezcla de partículas minerales, materia orgánica, agua, aire y organismos vivos, conformando un medio complejo y variable (Osman 2013)[1] en el que puede crecer vegetación, que a su vez está determinada por el clima y la geografía del lugar. En este sentido la capa de saprolita que se colocará sobre estos depósitos, será parte del suelo que se irá formando a medida que avance el proceso de rehabilitación y restauración.

Se realizó una evaluación documental de la línea base de suelos y geomorfología (Anexo IV, Apéndice A) del Estudio de Impacto Ambiental y Social (EsIA) cat. III del Proyecto Mina de Cobre Panamá (Golder 2010)[2], en este documento se estableció que los suelos en el área de desarrollo del proyecto y sus alrededores (41,500 has), son típicamente superficiales, con una profundidad máxima media de 120 cm.

Igualmente, se realizó una inspección en las áreas de restauración inicial para evaluar las condiciones actuales del área, y también sustentar técnicamente el cambio de la medida.

[1] Osman, K.T. 2013. Concepts of Soil. In: Soils. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5663-2_1
[2] Golder 2010. Estudio de Impacto Ambiental y Social Proyecto Mina de Cobre Panamá. Minera Panamá S.A. Anexo IV Linea Base de Suelos y Geomorfología. 222 pp.

ITS CONSULTANTS

2. Objetivos
   - Revisar y evaluar información documental del área previo al proyecto (Línea base del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III)
   - Valorar desde el criterio biológico si una capa de 1 metro de saprolita es suficiente para ser parte del suelo de los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley, que permita el crecimiento de la vegetación, de manera tal, que se pueda cumplir el compromiso ambiental planteado en este caso.
   - Obtener información de campo en parcelas restauradas para medir profundidades de enraizamiento y vigor del bosque en diferentes inclinaciones de terreno, tamaño de los árboles y estructura del bosque en desarrollo.
   - Mostrar que con el espesor de 1m es suficiente, para ser parte del suelo de los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley, lo que permite el crecimiento de la vegetación utilizada en el programa de restauración.

3. Metodología
   - Revisión y análisis documental del estudio de impacto ambiental categoría III.
   - Inspección visual de campo para identificar los niveles enraizamiento.
   - Registro fotográfico.
   - Equipos utilizados: Forsípula, cámara fotográfica
   - Desarrollo de informe (trabajo de escritorio).

Mediante el trabajo de revisión documental de línea base, y la inspección en el mes de julio 2022, se encontró una relación entre las condiciones actuales del enraizamiento de las especies utilizadas en el programa de restauración vs el suelo en estas áreas que fueron intervenidas y ahora se están restaurando.

4. Criterios de la Evaluación

   4.1 Revisión documental

En la revisión de la fase documental (antes citada), se identifica que en el levantamiento de campo en su momento, se determinó que los suelos en el área de desarrollo del proyecto y sus alrededores (41,500 has), son típicamente superficiales, con una profundidad máxima media de 120 cm. Todos son del tipo Udult (USDA 2008), correspondiente a ultisoles en el mapa de suelos de Panamá (Gardi et al 2014)[3].

Los ultisoles son suelos antiguos, con base marga arcillosa de origen saprolítico, de baja saturación, normalmente inferior al 25 %, de carácter údico (hiper húmedo), típico de los bosques tropicales húmedos, resultante de las constantes lluvias, como las que caracterizan el clima de Panamá, que en la zona puede fluctuar entre 4,500 a 5,000 mm al año.

Respecto a la profundidad de los suelos obtenida en las muestras del EsIA son coincidentes con estudios en otras cuencas de condiciones similares en Panamá que establecen capas de suelos del tipo ultisoles de 100 a 120 cm (Harmon 2005)[4].

ITS CONSULTANTS

En cuanto a sus características edáficas, los trabajos de campo y los análisis de laboratorio (Anexo 1) efectuados por ALS-Canadá a las muestras edáficas en el área de desarrollo del proyecto y sus alrededores (Golder 2010) permiten determinar que los suelos tienen las características esperables de los ultisoles:

1) Dominados por arcillolitas amarillas a rojas de origen saprolítico, como se aprecia en las siguientes fotos obtenidas de calicatas en este estudio de línea base:

Figura 1 Fotografías del estudio de línea base de suelos y geomorfología del EsIA cat. III del Proyecto Mina de Cobre Panamá (anexo IV, opéndice A, folios 02834 y 02835).

2) Pobres en carbono orgánico cuya máxima medición fue 18.9 mg/kg cuando suelos productivos similares tienen 75 mg/kg[5] y pobre en nitrógeno respecto al carbono que llega a ser hasta 930:1 cuando lo adecuado debe ser 24:1
3) extremadamente ácidos, con pH entre 3.8 a 4.2
4) Con baja capacidad de intercambio catiónico, que hace que los escasos nutrientes estén poco disponibles para las raíces de la vegetación.

A este tipo de suelos pobres y de escasa profundidad, típico del 65 % del territorio panameño (Ministerio de Ambiente y GIZ. 2020)[6], se ha adaptado la vegetación y el bosque natural de la zona, a lo largo del tiempo. Así, la vegetación, incluidos árboles, limita el crecimiento de sus raíces a la capa superior de suelo, crecen por encima de este con raíces pivotantes, o genera estrategias de crecimiento como raíces tipo zanco en el caso de las palmas, para lograr estabilizarse en terrenos con pendiente (¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

3 Gardi, C., Angelini, M., Barceló, S., Comerma, J., Cruz Gaistardo, C.,Encina Rojas, A., Jones, A., Krasilnikov, P., Mendonça Santos Brefin, M.L., Montanarella, L., Muñiz Ugarte, O., Schad, P., Vara Rodríguez, M.I., Vargas, R.

4 Harmon, R. 2005. An introduction to the Panama Canal Watershed. 372 pp. DOI: 10.1007/1-4020-3297-8_2

5 Reyes-Rodríguez, R., Guridi. F & Carmenate, R. 2018. The soil management modifies their humic acids and the availability of heavy metals. 39. 15-20.

6 Ministerio de Ambiente y GIZ. 2020. Programa Nacional de Restauración Forestal. Panamá. 114 pp.

Figura 2 Fotografías del estudio de línea base de suelos y geomorfología del EsIA cat. III del Proyecto Mina de Cobre Panamá (Golder 2010, anexo IV, apéndice A, folios 02835 a 02837). A la izquierda corte con enraizamiento superficial de hierbas, al centro corte en el que se muestra crecimiento radicular pivotante de árboles en una capa no mayor a un metro, a la derecha raíces tipo zanco que ayuda a estabilizar las palmas.

El EsIA del Proyecto Mina De Cobre Panamá, muestra que esta capa de suelo varía recíprocamente con la forma del terreno, en especial su pendiente, y las estrategias de enraizamiento de la vegetación. En zonas de mayor pendiente los suelos son menos profundos con hierbas, arbustos, palmas y árboles de menor diámetro y altura; en tanto en las zonas planas tiende a acumularse, con profundidades que varían entre 55 a 120 cm. En estos suelos más profundos se enraízan árboles de mayor altura y diámetro, bajo los cuales hay árboles en crecimientos, arbustos y hierbas que usan la materia orgánica de la capa superior.

En tal sentido en el área, la vegetación natural crece de manera diferencial en suelos de profundidades variables, con contenidos diferentes de materia orgánica y nutrientes generando el mosaico de vegetación típico de los bosques húmedo-tropicales, que va cambiando en el tiempo y el espacio (ministerio de Ambiente y GIZ. 2020, Gardi et al. 2014, Yavitt et al 2009[7]).

4.2 Resultados de la Inspección de Campo:

En el recorrido de campo se revisaron las condiciones del terreno, condiciones de la capa orgánica vegetal, el buen enraizamiento de las especies a profundidades desde los 40 centímetros, a continuación, describimos cada parcela:

4.2.1Parcela Km18+500

- Coordenadas (Este 538106, Norte 984310)

El área superficial de esta parcela es de 0.8 hectáreas, presenta una ligera pendiente. En esta se observa un bosque secundario joven, con al menos tres estratos. Los árboles en esta parcela tienen un diámetro aproximado de entre 15 y 25 cm de DAP, con un dosel superior que alcanza 10 metros de altura. Fue establecida inicialmente en el año 2015, con especies arbóreas de crecimiento rápido y un sotobosque cubierto por gramíneas del género *Brachiaria* sp. Posteriormente, en el año 2018 se hizo una segunda plantación, en donde se plantaron arbustos para aumentar el sotobosque, esto permitió un mayor desarrollo en la parcela, dando como resultado un proceso bastante desarrollado en esta parcela ya que

aumenta la diversidad dentro del sotobosque. También ya es observable la regeneración natural ya que se identificaron dentro de la parcela siembra de plantones que están a los alrededores.

Las especies plantadas en su mayoría corresponden a especies descritas en el siguiente cuadro.

Especie	Nombre Común
Ochroma pyramidale	Balso
Terminalia amazonia	Amarillo
Inga sp.	Guaba
Isertia sp.	Canelito
Piper sp.	Piper
Vismia sp.	Pinta moza
Cyathea	Helecho arbóreo

Relación proceso de restauración profundidad de saprolita

En cuanto al desarrollo radicular se observa un buen desarrollo de raíces, creciendo en los primeros 40 cm, se resalta el hecho de que no se observan arboles caído, lo que demuestra un buen anclaje de los mismos.

Esta parcela se observa muy bien desarrollada, ya que los procesos de regeneración natural son visibles y es importante señalar que la profundidad del suelo ha sido propicia para el establecimiento de las especies. La vegetación instaurada o restaurada se logra desarrollar de manera óptima para las condiciones en las que fue instalada. Se asemeja a un sistema natural en términos de crecimiento y composición de las especies.

Todo lo anteriormente descrito es evidenciado en las siguientes imágenes de trabajo en campo.

7 Yavitt, J. B., Harms, K. E., García, M. N., Wright, S. J., He, F., & Mirabello, M. J. 2009. Spatial heterogeneity of soil chemical properties in a lowland tropical moist forest, Panama. Soil Research, 47(7), 674-687.

8 Minera Panamá, 2021-2022 Informe Semestral de Restauración Ecológica en el Proyecto Mina de Cobre Panamá

ITS CONSULTANTS

Figura 1: Vista que muestra el alineamiento de plantación.

Figura 2: Trabajo en campo.

Figura 3: Vista de Capa orgánica del suelo muy homogénea.

Figura 4: Muestra el buen enraizamiento de los individuos.

Figura 5: Muestra el nivel de enraizamiento.

Figura 6: muestra 40 cm de profundidad.

ITS CONSULTANTS

Figura 7: Muestra el sotobosque bien desarrollado.

Figura 8: se observa la altura del dosel.

4.2.2 Parcela Km12 Camino a la Costa

- **Coordenadas (Este 535157, Norte 987190)**

El área superficial de esta parcela es de 2.2 hectáreas, en esta área encontramos un terreno más plano con buen manejo en cuanto a retención de agua, indispensable para las plantas. En esta se observa un bosque joven, con al menos dos estratos. El desarrollo del bosque es menor que el anterior posiblemente debido a que no se le realizó una segunda replantación, como a la parcela mencionada anteriormente. Esta muestra buena regeneración natural y positiva debido al buen crecimiento de los árboles adultos que existen en el área.

Los árboles en esta parcela tienen un diámetro aproximado de entre 10 y 20 cm de DAP, con un dosel superior de hasta 6 metros de altura. Fue establecida inicialmente en el año 2015, como parte del proceso inicial que forma parte del programa de control de erosión de las áreas de recuperación de la etapa de construcción del proyecto. Se identificaron especies arbóreas de crecimiento rápido y se observa sotobosque cubierto por gramíneas del género Brachiaria sp en algunas secciones de la parcela. Las especies plantadas en su mayoría corresponden a especies descritas en el siguiente cuadro.

Especie	Nombre Común
Ochroma pyramidale	Balso
Terminalia amazonia	Amarillo
Inga sp.	Guaba
Isertia sp.	Canelito
Piper sp.	Piper

ITS
CONSULTANTS

Relación proceso de restauración profundidad de saprolita

En cuanto a desarrollo radicular se observa un buen desarrollo de raíces creciendo en los primeros 40 cm en promedio, se resalta el hecho de que no se observan arboles caído, lo que demuestra un buen anclaje de los mismos.

En el caso particular de esta parcela se observa abundante desarrollo natural a pesar de que no le fue realizado proceso de resiembra.

Todo lo anteriormente descrito es evidenciado en las siguientes imágenes de trabajo en campo.

ITS CONSULTANTS

Figura 9:Vista que muestra el alineamiento de plantación.

Figura 10: Trabajo en campo.

Figura 11: Vista del Suelo con mayor retención de agua.

Figura 12: Muestra el buen enraizamiento de los individuos.

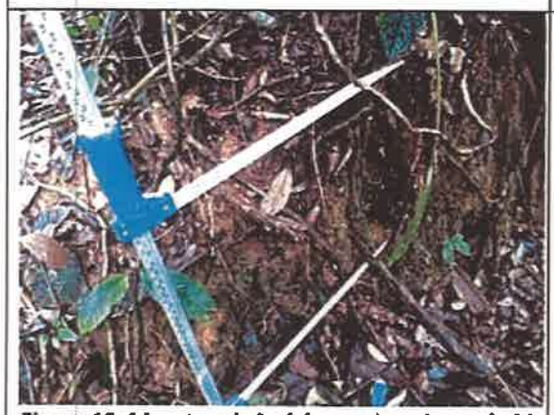


Figura 13: Muestra el nivel de enraizamiento de 53 cm.

Figura 14: Talud natural que muestra el enraizamiento.

Figura 15: sotobosque abierto con menor desarrollo.

Figura 16: Muestra la altura del dosel.

4.2.3 Parcela Antigua Poza 5 (Puerto)

- **Coordenadas (Este 533667, Norte 996153)**

El área superficial de esta parcela es de 0.7 hectáreas, ésta presenta una ligera inclinación con pendiente hacia el mar y se observa un bosque secundario muy joven con solo un estrato. Los árboles en esta parcela tienen un diámetro aproximado de entre 5 y 12 cm de DAP, Con un dosel superior de hasta 5 metros de altura. Fue establecida en el año 2019, con especies arbóreas de crecimiento rápido y un sotobosque cubierto por gramíneas del género *Brachiaria* sp., aun visible en la parcela. Las especies plantadas en su mayoría corresponden a especies descritas en el siguiente cuadro.

Especie	Nombre Común
Ochroma pyramidale	Balso
Terminalia amazonia	Amarillo
Inga sp.	Guaba
Isertia sp.	Canelito
Piper sp.	Piper

Relación proceso de restauración profundidad de saprolito

En cuanto a desarrollo radicular se observa un muy buen desarrollo de raíces, creciendo en los primeros 30 cm y se resalta el hecho de que no se observan arboles caído, lo que demuestra un buen anclaje de los mismos.

Al igual que en la parcela anterior se observa desarrollo progresivo que puede ser fortalecido con un proceso de resiembra para aumentar la cobertura en una sección con abundante *Brachiaria* sp.

Todo lo anteriormente descrito es evidenciado en las siguientes imágenes de trabajo en campo.

ITS CONSULTANTS

Figura 17: Vista que muestra el alineamiento de plantación.

Figura 18: Trabajo en campo.

Figura 19: Vista de Capa orgánica del suelo muy homogénea.

Figura 20: Muestra el buen enraizamiento de los individuos.

Figura 21: Muestra el nivel de enraizamiento de 10 cm.

Figura 22: Buena fijación de los árboles al suelo.

Figura 23: sotobosque abierto con menor desarrollo.

Figura 24: Muestra la altura del dosel.

4.2.4 Parcela 2.5 (Antiguo sitio de disposición de material estéril)

- **Coordenadas (Este 538254, Norte 974570)**

El área superficial de esta parcela es de 1.3 hectáreas, donde encontramos un terreno ligeramente inclinado, con puntuales problemas de drenaje de agua. En esta se observa un bosque joven, con al menos dos estratos. El desarrollo del bosque es moderado. Los árboles en esta parcela tienen un diámetro aproximado de entre 15 y 25 cm de DAP, con un dosel superior de hasta 8 metros de altura. Fue establecida inicialmente en el año 2015, con especies arbóreas de crecimiento rápido y un sotobosque cubierto por gramíneas del género *Brachiaria sp.*, aún visibles en la parcela. Es importante resaltar que esta parcela se encuentra en monitoreo constante y los individuos de esta parcela están marcados con tag maleables de aluminio, con un código. Las especies plantadas en su mayoría corresponden a especies descritas en el siguiente cuadro.

Especie	Nombre Común
Ochroma pyramidale	Balso
Terminalia amazonia	Amarillo
Inga sp.	Guaba
Isertia sp.	Canelito
Piper sp.	Piper

Relación proceso de restauración profundidad de saprolita

En cuanto a desarrollo radicular se observa un buen desarrollo de raíces, creciendo en los primeros 40 cm en promedio, se resalta el hecho de que no se observan arboles caído, lo que demuestra un buen anclaje de los mismos, a pesar de ser una zona bastante inclinada.

Todo lo anteriormente descrito es evidenciado en las siguientes imágenes de trabajo en campo.

ITS CONSULTANTS

Figura 25: Vista que muestra el alineamiento de plantación.

Figura 26: Trabajo en campo.

Figura 27: Vista de Capa orgánica del suelo muy homogénea.

Figura 28: Muestra malla para retener el suelo.

Figura 29: Muestra los Tag para monitoreo en arbustos.

Figura 30: muestra tag en regeneración natural.

ITS CONSULTANTS

Figura 31: sotobosque con un desarrollo moderado.

Figura 32: Muestra la altura del dosel.

Figura 33: Enraizamiento de 40 cm.

ITS CONSULTANTS

5. Conclusiones y Recomendaciones

- De acuerdo a la línea Base de Suelos y Geomorfología (Golder 2010, anexo IV), los estudios referenciados y la verificación del enraizamiento y estabilidad del bosque en las parcelas restauradas desde 2015, es posible concluir que una capa de saprolita de 1 metro de profundidad, como la que se dispondrá en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley, es suficiente para brindar las condiciones propicias para que ocurran los procesos de restauración conducentes a un bosque secundario tropical.

- Este metro de saprolita igualmente es suficiente para que se enraíce la vegetación arbustiva y herbácea con la que se restauraran los taludes de estos depósitos.

- Con la información levantada en esta etapa de la restauración de áreas intervenidas (durante la etapa de construcción), podemos deducir que, estos procesos de sucesión vegetal lograrán tener una estructura de bosque tropical secundario.

- Las observaciones registradas en campo nos permiten indicar que en las diferentes parcelas las raíces de los árboles de mayor DAP y altura no profundizan mas allá de 60 cm con un extenso y denso desarrollo radicular de los diferentes estratos del bosque.

- Se observó un buen desarrollo del sistema radicular muy probablemente se debe a que, al utilizar material de relleno, el substrato del suelo tiene poca compactación y esto permite o facilita el desarrollo y crecimiento de las raíces en las capas del suelo.

- No se encontraron árboles caídos debido a problemas de anclaje de las raíces en el suelo; y dado que el sistema radicular de los árboles en todos los casos es superficial y pivotante el primer metro de saprolita parace suficiente para su sustento.

- Al comparar el sistema radicular de las parcelas de restauración con los de bosques cercanos, no se observan gran diferencia comparativa.

- Las condiciones de nivel de relleno utilizadas no han impedido el establecimiento del sistema de revegetación. Sin embargo, es importante contar con monitoreo de la calidad del suelo (fertilidad y acidez) de manera que permitan realizar las adecuaciones necesarias para que las especies de flora sigan su desarrollo normal.

- Es importante, al utilizar el nivel de relleno de 1 metro de saprolita, se debe utilizar inicialmente especies nativas pioneras de rápido crecimiento, para que sus raíces, estabilicen mejor el suelo creando una mejor estructura que permita el ingreso de especies arbóreas adaptadas a la iluminación propia de sitios abiertos en las parcelas de restauración de cobre Panamá.

ITS CONSULTANTS

6. ANEXOS

ITS CONSULTANTS

Anexo 1 Resultados de laboratorio del estudio de linea base de suelos y geologia desarrollados por ALS-Canadá (Golder 2010, anexo IV)-Tomados del Estudio de Impacto Ambiental Categoria III.

Tabla 1 Resumen de los Resultados Analíticos del Suelo

Sitio / Número de Muestra	Profundidad [cm]	pH (KCL) (agua)	ECEC [meq/ 100 g]	CEC [meq/ 100 g]	Alcalinidad Total [mg/L]	Bases Extraibles				Textura	Tamaño de Partícula [%]			Fosfato Disponible-P [mg/kg]	Carbón Orgánico [%]	Nitrógeno Total [%]
						Na [meq/ 100g]	K [meq/ 100g]	Ca [meq/ 100g]	Mg [meq/ 100g]		Arcilla	Arena	Limo			
PTQ011-1	0-22	4.2	-	13.4	<10	<0.2	<0.2	0.8	<0.4	marga arenosa	8	71	20	3	5.1	0.24
PTQ011-2	22-77	4.0	-	7.1	-	<0.2	<0.2	0.2	<0.4	marga arcillosa arenosa	27	53	20	-	-	-
PTQ011-3	77-120	4.0	0.5	8.3	<10	0.2	<0.2	0.2	<0.4	marga arcillosa	30	31	39	<1	-	-
PTQ025-1	0-6	3.4	-	21.3	<10	<0.2	0.2	0.4	0.9	marga de limo	20	22	58	1	12.7	0.20
PTQ025-2	6-48	3.9	-	11.6	-	<0.2	<0.2	0.2	<0.4	marga arcillosa	30	26	44	-	-	-
PTQ025-3	48-90	3.8	-	3.5	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga arcillosa	29	26	46	-	-	-
PTQ025-4	90-115	3.9	<0.4	5.3	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga de limo	25	25	49	-	-	-
PTQ045-1	0-12	4.0	-	9.5	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga arenosa	11	59	29	3	7.9	0.60
PTQ045-2	12-56	4.0	-	9.3	-	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga arcillosa arenosa	25	48	27	-	-	-
PTQ045-3	56-76	4.1	-	11.6	-	<0.2	<0.2	0.2	<0.4	marga	12	52	30	-	-	-
PTQ045-4	76+	4.0	0.9	13.3	-	<0.2	<0.2	0.5	0.4	marga	27	34	40	-	-	-
PTQ067-1	0-12	3.6	-	30.2	<10	<0.2	0.2	0.4	0.9	marga de limo	25	5	52	<1	18.9	0.02
PTQ067-2	12-40	4.0	-	18.8	-	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	arcilla de limo	46	6	32	-	-	-
PTQ067-3	40-70	3.9	<0.4	10.2	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	arcilla	58	4	34	<1	-	-
PTQ095-1	0-4	4.1	-	6.7	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga	16	48	34	<1	5.7	0.03
PTQ095-2	4-30	4.1	-	6.7	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga	16	48	34	<1	-	-
PTQ095-3	30-55	4.1	-	7.3	-	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga	15	50	32	-	-	-
PTQ095-4	55-120	4.0	<0.4	8.1	<10	<0.2	<0.2	<0.2	<0.4	marga	19	41	38	-	-	-

Notas: cm = centímetro, KCL = cloruro de potasio ECEC = capacidad efectiva de intercambio de cationes; meq/100 g = miliequivalentes por 100 gramos; mg/L = miligramos por litro; mg/kg = miligramos por kilogramo; < = menos de; - = no analizado

Fuente: Anexo G en esta linea de base

5505

Anexo 5. Registro fotográfico e instrumentos de consulta ciudadana (pancarta, encuestas y entrevistas)

REGISTRO FOTOGRÁFICO

5508

URS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

MODIFICACIÓN DEL PMA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ	**Ubicación: Provincia de Colón, Corregimiento de San José del General (Cabecera) - Comunidad de San Benito**

Foto No. 1	**Fecha:** 17 de Septiembre de 2021	
Lugar de la Foto: San Benito.		
Descripción: Encuesta a la comunidad.		

Foto No. 2	**Fecha:** 17 de Septiembre de 2021	
Lugar de la Foto: San Benito.		
Descripción: Encuesta a la comunidad.		

URS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

MODIFICACIÓN DEL PMA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ	**Ubicación: Provincia de Colón, Corregimiento de San José del General (Cabecera) - Comunidad de Coclesito**

Foto No. 3	**Fecha:** 17 de Septiembre de 2021	
Lugar de la Foto: Coclesito.		
Descripción: Encuesta a la comunidad.		

Foto No. 4	**Fecha:** 17 de Septiembre de 2021	
Lugar de la Foto: Coclesito.		
Descripción: Encuesta a la comunidad.		

URS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

MODIFICACIÓN DEL PMA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ	**Ubicación: Provincia de Colón, Corregimiento de San José del General (Cabecera) - Comunidad de Coclesito**

Foto No. 5	**Fecha:** 17 de Septiembre de 2021
Lugar de la Foto: Asociación de Padres de Familia del I.P.T. Coclesito.	
Descripción: Entrevista al presidente de la asociación.	

Foto No. 6	**Fecha:** 17 de Septiembre de 2021
Lugar de la Foto: Asociación de pequeños productores agropecuarios de Coclesito (APPAC).	
Descripción: Entrevista al presidente de la APPAC.	

URS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

MODIFICACIÓN DEL PMA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ	**Ubicación: Provincia de Colón, Corregimiento de San José del General (Cabecera) - Comunidad de Coclesito**

Foto No. 7	**Fecha:** 17 de Septiembre de 2021	
Lugar de la Foto: Casa Comunitaria de Paz de Justicia.		
Descripción: Entrevista al Sr. Brígido Tenorio (Juez de Paz).		

Foto No. 8	**Fecha:** 17 de Septiembre de 2021	
Lugar de la Foto: Cooperativa - COOSMAE R.L.		
Descripción: Entrevista a Diuris Arrocha Presidenta de la cooperativa.		

URS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

MODIFICACIÓN DEL PMA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ	**Ubicación: Provincia de Colón, Corregimiento de San José del General (Cabecera) - Comunidad de Coclesito**

Foto No. 9	**Fecha:** 17 de Septiembre de 2021	
Lugar de la Foto: Corregimiento de San Juan de Turbe.		
Descripción: Entrevista al Sr. Pacífico Vergara (Honorable Representante).		

Foto No. 10	**Fecha:** 17 de Septiembre de 2021	
Lugar de la Foto: Coclesito. Junta Comunal.		
Descripción: Entrevista a Sra. Cecilia Martínez (moradora).		

URS

REGISTRO FOTOGRÁFICO

MODIFICACIÓN DEL PMA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ	**Ubicación: Provincia de Colón, Corregimiento de Omar Torrijos Herrera - Comunidad de San Benito**

Foto No. 11	**Fecha:** 17 de Septiembre de 2021

Lugar de la Foto:
Asociación de Padres de Familia de San Benito.

Descripción:

Entrevista a la presidenta de la asociación.

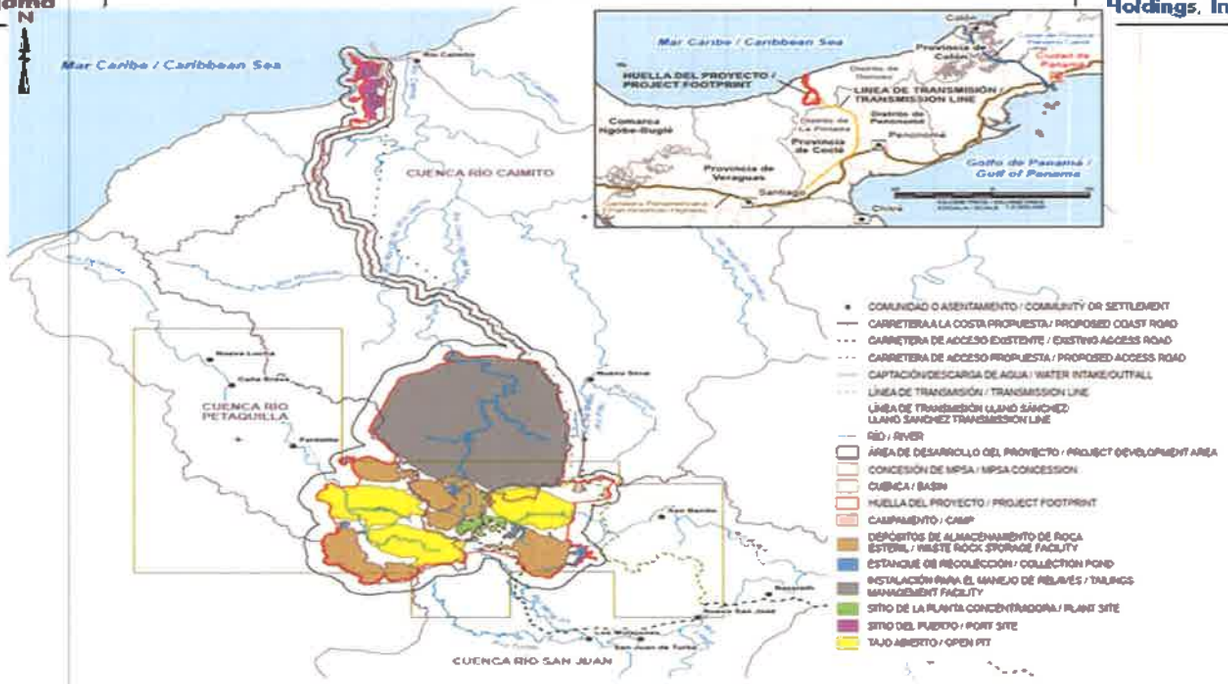
5514

PANCARTA INFORMATIVA

Promotor: Minera Panamá

MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL - CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

Consultor: URS Holdings, Inc.



DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas. A continuación se describen en forma general cada una de las modificaciones solicitadas.

CONDICIÓN ACTUAL	MODIFICACIÓN
Crear una zona de conservación de especies biológicas en el Área de Influencia del Proyecto.	MPSA proporcionará recursos financieros para que el Ministerio de Ambiente cree áreas protegidas cercanas al área de concesión del Proyecto.
Establecer un área protegida marina en el litoral del proyecto.	MPSA proporcionará recursos financieros para que el Ministerio de Ambiente cree áreas protegidas cercanas al área de concesión del Proyecto.
Crear áreas protegidas dentro de la concesión minera.	MPSA proporcionará recursos financieros para que el Ministerio de Ambiente cree áreas protegidas cercanas al área de concesión del Proyecto.
Uso de equipos de minería que cumpla con los requerimientos reglamentarios (USEPA).	Usar equipos mineros que no contribuyan a la alteración significativa de la calidad del aire.
Los restos de roca (saprolita) deben colocarse en capas que permitan el crecimiento de un bosque tropical secundario.	Los restos de roca (saprolita) deben colocarse en capas que permitan siembra o recuperación de vegetación.

ENCUESTAS

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

5517
Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito

1. SEXO F ✓ M___	**2. RANGO DE EDAD** ___15-24 ___25-34 ___35-44 ✓45-54 ___55-64 ___65 o más	**3. ESCOLARIDAD** __A ✓PI __PC __SI __SC __UI __UC __T	
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR ___Menos de 1 ✓Entre 1 y 5 ___Entre 6 y 10 ____Entre 10 y 15 ____+15		**5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA** ___Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ✓Nunca ha trabajado ___Busca empleo	
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA ___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ✓Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno			
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN ___Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ✓Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación			
8. ASPECTOS COMUNITARIOS Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): Mejoramiento de calles.			

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: Ayuda al ambiente
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ___No ✓No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ___No ✓No lo sé

5518

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Necesitamos ayuda de la Empresa Minera Panamá a la comunidad

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR:

5519

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito

1. SEXO	F ✓ M___	2. RANGO DE EDAD	___15-24 ___25-34 ✓35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más
3. ESCOLARIDAD	__A ✓PI __PC __SI __SC __UI __UC __T		
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ___Entre 1 y 5 ___Entre 6 y 10 ___Entre 10 y 15 ✓+15	5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	___Trabaja actualmente ✓Cesante ___Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ✓Actividades del hogar ___ Estudiante ✓Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	___Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ✓Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ✓Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): Mejoramiento de carreteras.		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	___Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ✓Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	___Si ___No ✓No lo sé Beneficios esperados:
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ___No ✓No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ___No ✓No lo sé

5520

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Mejoren los calles de la comunidad

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: [signature]

5521

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito

1. SEXO	F ✓ / M	2. RANGO DE EDAD	___15-24 ___25-34 ✓35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más	3. ESCOLARIDAD	__A __PI __PC __SI ✓SC __UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR			___Menos de 1 ___Entre 10 y 15 ___Entre 1 y 5 ✓+15 ___Entre 6 y 10	5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	___Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ✓Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA			___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ✓Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN			___Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ✓Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS			Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): Salud, educación, agua y calles		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	___Si ___No ✓No lo sé Beneficios esperados:
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ___No ✓No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	✓Si ___No ___No lo sé Dependiendo como el gobierno maneje los asuntos.

5522

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	**Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del** proyecto
	En la mesa de negociación del gobierno con Mineros debe haber personas de la comunidad y autoridades cerca al proyecto

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: Daniel Hernandez

5523

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito.

1. SEXO F✓ M___ **2. RANGO DE EDAD**	___15-24 ___25-34 ✓35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más	**3. ESCOLARIDAD**	__A __PI __PC ✓SI __SC __UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ___Entre 10 y 15 ___Entre 1 y 5 ✓+15 ___Entre 6 y 10	**5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA**	✓Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ✓Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ___Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	✓Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar __Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): - Agua - Centro de Salud. - Carretera		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	___Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ✓Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: Para que cumplan con las modificaciones.
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ___No ✓No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ___No ✓No lo sé

5524

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	- Sobre el empleo, están contratando a personas fuera de la comunidad, muchos piden trabajo, se capacitan y no son llamados.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/21

ENCUESTADOR: Valentín

5525

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito

1. SEXO F__ M✓	**2. RANGO DE EDAD** ✓15-24 __25-34 __35-44 __45-54 __55-64 __65 o más	**3. ESCOLARIDAD**	__A __PI __PC __SI ✓SC __UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR __Menos de 1 ✓Entre 1 y 5 __Entre 6 y 10 __Entre 10 y 15 __+15		**5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA**	__Trabaja actualmente __Cesante ✓Trabajador Ocasional __Nunca ha trabajado __Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	__Actividades agropecuarias/pesca y similares ✓Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) __Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios __Actividades del hogar __ Estudiante __Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	__Empleado del Gobierno ✓Empleado Empresa Privada __Empleado Servicio Doméstico __Estudiante __Patrono (dueño) __Cuenta Propia __Trabajador Familiar __Ama de Casa __Jubilado/Pensionado __Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): - Falta de una carretera óptima - Falta de fluido eléctrico y señal. - Problemas de agua		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo __Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? __Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si __No __No lo sé Beneficios esperados: - La modificación del uso de la roca. - Disminución de la contaminación del aire
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	__Si ✓No __No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	__Si ✓No __No lo sé

5526

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	**Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto**
	Cumplir con todos los compromisos ambientales del proyecto

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: Jose Jaime

6

5527

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Codesito

1. SEXO	F ✓ M___	**2. RANGO DE EDAD**	___15-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 ✓55-64 ___65 o más	**3. ESCOLARIDAD**	__A __PI __PC __SI ✓SC __UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR			___Menos de 1 ____Entre 10 y 15 ___Entre 1 y 5 ✓+15 ___Entre 6 y 10	**5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA**	___Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ✓Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ✓Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno				
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	___Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ✓Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación				
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): - Mejora en la carretera - Falta de agua potable - Un sistema de salud eficaz				

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: - Que minera busque solución a los problemas de la comunidad, por ser beneficiario de los recursos.
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	✓Si ___No ___No lo sé Percepción de afectaciones: que no se cumplan con los compromisos a modificar.
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	✓Si ___No ___No lo sé

5528

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	Si no reducen los polvos generados por los equipos.

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Que se cumplan con todos compromisos ambientales y con el estudio de impacto ambiental.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: Tree Jones

7

5529

Promotor:
Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor:
URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector:

1. SEXO F ✓ M___	**2. RANGO DE EDAD** ___15-24 ___25-34 ✓35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más	**3. ESCOLARIDAD**	__A __PI __PC ✓SI __SC __UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ___Entre 10 y 15 ___Entre 1 y 5 ✓+15 ___Entre 6 y 10	**5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA**	___Trabaja actualmente ✓Cesante ___Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ✓Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	___Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ✓Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): - Necesidad de laboratorio médico y doctor permanente. - Mejoras en las calles. - Construcción de sede universitaria		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? Que se mantengan las áreas protegidas. ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: - Entrada económica para la comunidad.
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ✓No ___No lo sé Percepción de afectaciones: Si se hacen de manera explicada sería prístino.
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5530

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Que hagan las cosas bien, cumpliendo con los compromisos.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: Tere Jaime.

5531

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito

1. SEXO F ✓ M___ **2. RANGO DE EDAD**	✓15-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más	**3. ESCOLARIDAD**	__A __PI __PC __SI __SC __UI ✓UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ___Entre 10 y 15 ___Entre 1 y 5 ✓+15 ___Entre 6 y 10	**5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA**	___Trabaja actualmente ___Cesante ✓Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ✓Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ___Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	✓Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ___Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): - Falta de agua 100% potable. - Más conciencia de la recolección ambiental.. - Educación ambiental		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? Si los cambios son para mejorar si. ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: Respeta los recursos de la comunidad
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	✓Si ___No ___No lo sé Percepción de afectaciones: Social = desinformación a la comunidad Ambiental = que se cumplan con los compromisos
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5532

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	- Crear áreas dentro de la comunidad e informar más a la comunidad

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021 ENCUESTADOR:

5533

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito

1. SEXO	F ✓ M___	2. RANGO DE EDAD	___15-24 ___25-34 ✓35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más
3. ESCOLARIDAD	__A __PI __PC __SI __SC __UI ✓UC __T		
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ___Entre 1 y 5 ___Entre 6 y 10 ___Entre 10 y 15 ✓+15	5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	✓Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ✓Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ___Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	✓Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ___Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): - Carretera - Seguridad - Agua		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: - Velar porque se cumplan.
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ✓No ___No lo sé Percepción de afectaciones: Las modificaciones están acertadas.
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5534

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Tomar más en cuenta a las autoridades locales, cuando haya modificaciones al proyecto y la opinión de la comunidad.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: [signature]

5535

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito

1. SEXO F ✓ M___ **2. RANGO DE EDAD**	___15-24 ___25-34 ✓35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más	**3. ESCOLARIDAD**	__A __PI __PC __SI ✓SC __UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ____Entre 10 y 15 ___Entre 1 y 5 ____+15 ✓Entre 6 y 10	**5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA**	✓Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ___Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno (Institucional)		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	✓Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ___Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): Falta de agua, mejoramientos de camino, falta de empleos.		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	____Si ____No ✓No lo sé Beneficios esperados:
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	____Si ✓No ____No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	____Si ✓No ____No lo sé

5536

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	**Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto**
	Generar empleos, Minimizar los accidentes de transito.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: Daniel Hernandez

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS 5537

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito

1. SEXO	F ✓ / M___	2. RANGO DE EDAD	___15-24 ✓25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más	3. ESCOLARIDAD	✓A __Pl __PC __Sl __SC ✓UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR			___Menos de 1 ___Entre 10 y 15 ___Entre 1 y 5 ✓+15 ___Entre 6 y 10	5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	✓Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares ✓Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ___Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno				
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	___Empleado del Gobierno ✓Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ___Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación				
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): Mejoramiento de calles, Mejoramiento de la salud.				

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: En el tema de áreas protegidas
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ___No ✓No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5538

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	No tiene

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: [signature]

12

5539

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito

1. SEXO F ✓ M___ **2. RANGO DE EDAD**	✓15-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más	**3. ESCOLARIDAD**	__A __PI __PC __SI ✓SC __UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ___Entre 1 y 5 ___Entre 6 y 10 ___Entre 10 y 15 ✓+15	**5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA**	✓Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ✓Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ___Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno Instituciones		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	✓Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ___Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): Falta de agua, buenos caminos, falta de empleos		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: recuperar la naturaleza,
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	✓Si ___No ___No lo sé Percepción de afectaciones: Seguridad, no atraer afectaciones inevitablemente
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5540

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Mayor comunicación con la comunidad de cambios ongoing que quiere realizar Minera Panamá.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: Daniel Humphreys

13

5541

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito

1. SEXO	F ✓ M___	2. RANGO DE EDAD	✓15-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más
3. ESCOLARIDAD	__A ✓__PI __PC __SI __SC __UI __UC __T		
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ___Entre 1 y 5 ___Entre 6 y 10 ___Entre 10 y 15 ✓+15	5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	___Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ✓Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ___Actividades del hogar ___ Estudiante ✓Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	___Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ___Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ✓Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): Mejoramiento de caminos, Falta de agua, desempleo.		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: Al Medio Ambiente con la creación de áreas protegidas
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ✓No ___No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5542

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Minera Panamá debe tomar más en cuenta a la comunidades aledañas al proyecto.

FECHA DE APLICACIÓN: 17-9-21

ENCUESTADOR: [signature]

Promotor:
Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

5543
Consultor:
URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito

1. SEXO F ✓ M___ **2. RANGO DE EDAD**	___15-24 ___25-34 ___35-44 ✓45-54 ___55-64 ___65 o más	**3. ESCOLARIDAD**	__A ✓PI __PC __SI __SC __UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ___Entre 10 y 15 ___Entre 1 y 5 ✓+15 ___Entre 6 y 10	**5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA**	✓Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ✓Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ___Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	___Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ✓Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ___Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): Falta de agua, mejoramiento de las calles, se necesita un hospital con medicos y equipos.		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: Menor contaminación de los vios y quebradas.
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ___No ✓No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5544

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Más apoyo de la comunidad con problemas de agua, calles y salud

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: Daniel Hernandez

15

5545

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito.

1. SEXO	F ✓ / M___	2. RANGO DE EDAD	___15-24 ___25-34 ___35-44 ✓45-54 ___55-64 ___65 o más	3. ESCOLARIDAD	___A ___PI ___PC ___SI ✓SC ___UI ___UC ___T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ___Entre 1 y 5 ___Entre 6 y 10 ___Entre 10 y 15 ✓+15			5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	✓Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares ___Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ___Actividades del hogar ✓___ Estudiante ___Ninguno				
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	✓Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ___Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación				
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): - Problemas en cuanto Salud (Falta de insumos, ambulancia). - Vías internas de la comunidad necesitan mejoras.				

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: Tratar de minimizar la contaminación Ambiental.
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	✓Si ___No ___No lo sé Percepción de afectaciones: Si se dará las diferencia pero las autoridades tienen que llevar la mejor decisión.
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5546

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	No debe darse afectación mediante un acuerdo.

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Ponerse de acuerdo con las autoridades para que todo se dé y que tengan comunicación más estrecha con la comunidad para que sea menos afectada

FECHA DE APLICACIÓN: 17 de sept 2021 ENCUESTADOR: Valentina.

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

5547

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito

1. SEXO	F ✓ M___	2. RANGO DE EDAD	✓15-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más	3. ESCOLARIDAD	__A __PI __PC __SI ✓SC __UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ___Entre 1 y 5 ___Entre 6 y 10 ___Entre 10 y 15 ✓+15			5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	___Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ✓Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ✓Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno				
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	___Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ✓Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación				
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): El agua, carreteras, centro de salud.				

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	___Si ___No ✓No lo sé Beneficios esperados:
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ✓No ___No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5548

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Ayuda en cuanto a la carretera, al agua.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/21

ENCUESTADOR: Valentín

5549

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Cocesito.

1. SEXO	F ✓ / M	2. RANGO DE EDAD	___15-24 ___25-34 ✓35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más	3. ESCOLARIDAD	_A ✓PI _PC _SI _SC _UI _UC _T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ___Entre 1 y 5 ___Entre 6 y 10 ✓Entre 10 y 15 ___+15			5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	✓Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares _Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ✓Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ___Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno				
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	✓Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ___Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación				
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): Carretera, agua, escuela..				

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados:
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	✓Si ___No ___No lo sé Percepción de afectaciones: En ambiente -
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5550

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	**Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto**
	Más apoyo al pueblo de Cocleeto, actualmente hay más necesidades en el distrito.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/21

ENCUESTADOR: Valentín.

18

5551

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito.

1. SEXO	F ✓ M___	2. RANGO DE EDAD	___15-24 ___25-34 ___35-44 ✓45-54 ___55-64 ___65 o más	3. ESCOLARIDAD	___A ___PI ___PC ___SI ✓SC ___UI ___UC ___T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ___Entre 1 y 5 ___Entre 6 y 10 ___Entre 10 y 15 ✓+15			5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	✓Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares ___Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ___Actividades del hogar ___ Estudiante ✓Ninguno Escuela.				
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	✓Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ___Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación				
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): - Carretera. / Salud - Mas equipos e insumos (Laboratorios y Clínicas). - Falta de talleres para los estudiantes.				

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: - Hay más plaza de Trabajo - Cuidado del medio ambiente (Flora, Fauna, Seres Humanos
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ✓No ___No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5552

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Le parece bueno el proyecto. (Extinción de muchas especies) y sería bueno que se llevara a cabo y no quedara en el papel.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/09/21 ENCUESTADOR: Valentín

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

5553

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito.

1. SEXO	F ✓ M___	2. RANGO DE EDAD	___15-24 ___25-34 ___35-44 ✓45-54 ___55-64 ___65 o más	3. ESCOLARIDAD	___A ___PI ✓PC ___SI ___SC ___UI ___UC ___T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR			___Menos de 1 ___Entre 10 y 15 ___Entre 1 y 5 ✓+15 ___Entre 6 y 10	5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	___Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ✓Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA			___Actividades agropecuarias/pesca y similares ___Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ✓Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN			___Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ✓Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS			Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): - Calles (Problemas con los accesos).		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	___Si ___No ✓No lo sé Beneficios esperados:
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ___No ✓No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5554

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Sigan ayudando a la comunidad.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/09/21

ENCUESTADOR: Valentín

20

5555

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito.

1. SEXO	F ✓ M ___	2. RANGO DE EDAD	___15-24 ___25-34 ✓35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más
3. ESCOLARIDAD	___A ___PI ___PC ___SI ___SC ✓UI ___UC ___T		
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	___Menos de 1 ___Entre 10 y 15 ___Entre 1 y 5 ✓+15 ___Entre 6 y 10	5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	___Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ✓Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares ___Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ✓Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	___Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ✓Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): - Problema del agua - Calles		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: - Protegidos ambientalmente. - El proyecto es positivo..
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ✓No ___No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5556

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	- Generar empleo, principalmente a las mujeres. - Si se puede llegar a un acuerdo para arreglar las calles y el acueducto.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/21

ENCUESTADOR: Valentín

21

55557

Promotor:
Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor:
URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: Coclesito.

1. SEXO	F ✓ M ___	**2. RANGO DE EDAD**	___15-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 ✓55-64 ___65 o más	**3. ESCOLARIDAD**	___A ___PI ___PC ✓SI ___SC ___UI ___UC ___T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR			___Menos de 1 ___Entre 10 y 15 ___Entre 1 y 5 ✓+15 ___Entre 6 y 10	**5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA**	___Trabaja actualmente ___Cesante ✓Trabajador Ocasional ___Nunca ha trabajado ___Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares ___Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ✓Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ___Actividades del hogar ___ Estudiante ___Ninguno Manualidades				
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	___Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ___Estudiante ___Patrono (dueño) ✓Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ___Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación				
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): - Calles. - Agua. - Centro de Salud.				

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo Siempre y cuando se lleve las medidas necesarias. ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados:
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	✓Si ___No ___No lo sé Percepción de afectaciones: Ambiental sino es llevado como debe ser.
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé Después que se lleve todo como

5558

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	Debe ser, no debería haber afectación

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Tratar de llevar todo bien coordinado y administrado que no afecten a los habitantes.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/21

ENCUESTADOR: Valentín

5559

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: San Benito

1. SEXO F__ M✓ **2. RANGO DE EDAD**	__15-24 __25-34 __35-44 __45-54 ✓55-64 __65 o más	**3. ESCOLARIDAD**	__A ✓PI __PC __SI __SC __UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	__Menos de 1 __Entre 1 y 5 __Entre 6 y 10 __Entre 10 y 15 ✓+15	**5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA**	✓Trabaja actualmente __Cesante __Trabajador Ocasional __Nunca ha trabajado __Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	✓Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) __Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ✓Actividades del hogar __ Estudiante __Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	__Empleado del Gobierno __Empleado Empresa Privada __Empleado Servicio Doméstico __Estudiante __Patrono (dueño) ✓Cuenta Propia __Trabajador Familiar __Ama de Casa __Jubilado/Pensionado __Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): - Mucha basura en las carreteras. - Calidad del agua (turbia) - Problemas de salud por falta de centro de salud.		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo __Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? - Sería bueno que lo hagan para beneficio de la comunidad. __Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si __No __No lo sé Beneficios esperados: Depende de como lo manejan
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	✓Si __No __No lo sé Percepción de afectaciones: La parte ambiental generación de la basura. La social mejorar el centro educativo.
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	✓Si __No __No lo sé

5560

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	Por el polvo de la calle, la basura y los ruidos.

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	- Controlar las explosiones en la mina, los ruidos son fuertes y constantes lo que les perturba a diario.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: Irene Jones.

5561

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: San Benito

1. SEXO: F__ M✓	2. RANGO DE EDAD: __15-24 ✓25-34 __35-44 __45-54 __55-64 __65 o más	3. ESCOLARIDAD	__A __PI __PC __SI ✓SC __UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR	__Menos de 1 ✓Entre 10 y 15 __Entre 1 y 5 __+15 __Entre 6 y 10	5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	__Trabaja actualmente __Cesante ✓Trabajador Ocasional __Nunca ha trabajado __Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	✓Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) __Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios __Actividades del hogar __ Estudiante __Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	__Empleado del Gobierno __Empleado Empresa Privada __Empleado Servicio Doméstico __Estudiante __Patrono (dueño) __Cuenta Propia ✓Trabajador Familiar __Ama de Casa __Jubilado/Pensionado __Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): -Falta de carreteras -Falta de luz eléctrica - Arreglo de la escuela y colocar letrinas.		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	__Estoy de acuerdo ✓Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? Con nuevas modificaciones no habría problema. __Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	__Si ✓No __No lo sé Beneficios esperados: Empleo y apoyo en las inversiones
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	✓Si __No __No lo sé Percepción de afectaciones: Brindar empleo a la comunidad y no traer gente de afuera.
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	__Si ✓No __No lo sé

5562

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Reducir los requisitos para que la comunidad pueda optar por un empleo.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: Irma Jacob

Promotor: Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor: URS 5563

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: San Benito

1. SEXO	F__ M✓	2. RANGO DE EDAD	__15-24 __25-34 __35-44 __45-54 ✓55-64 __65 o más	3. ESCOLARIDAD	__A ✓PI __PC __SI __SC __UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR			__Menos de 1 __Entre 1 y 5 __Entre 6 y 10 __Entre 10 y 15 ✓+15	5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	__Trabaja actualmente __Cesante ✓Trabajador Ocasional __Nunca ha trabajado __Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA			✓Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) __Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios __Actividades del hogar __ Estudiante __Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN			__Empleado del Gobierno __Empleado Empresa Privada __Empleado Servicio Doméstico __Estudiante __Patrono (dueño) ✓Cuenta Propia __Trabajador Familiar __Ama de Casa __Jubilado/Pensionado __Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS			Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): -Vía acceso a la escuela. -Construcción de centro de salud. -Letrinación en la escuela. -Falta de transporte a la comunidad		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	__Estoy de acuerdo ✓Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? Falta de interés, Minera siempre les da acuerdo pero no cumple, tanto Minera como Mi Ambiente. __Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: Que se generen empleos una vez se soliciten y aprueben las modificaciones.
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ___No ✓No lo sé Percepción de afectaciones: Si se acuerdan de la comunidad, darle más programas y empleos. Que el beneficio sea igual todos.
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	✓Si ___No ___No lo sé

5564

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	Si. Siempre quedamos afectados

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	Deben tener conciencia con la comunidad y respeto hacia ellos

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: [signature]

5565

Promotor:
Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor:
URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: San Benito

1. SEXO	F__ M✓	2. RANGO DE EDAD	__15-24 __25-34 __35-44 __45-54 __55-64 ✓65 o más	3. ESCOLARIDAD	__A ✓PI __PC __SI __SC __UI __UC __T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR			__Menos de 1 __Entre 1 y 5 __Entre 6 y 10 __Entre 10 y 15 ✓+15	5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	✓Trabaja actualmente __Cesante __Trabajador Ocasional __Nunca ha trabajado __Busca empleo
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA			✓Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) __Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios __Actividades del hogar __ Estudiante __Ninguno		
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN			__Empleado del Gobierno __Empleado Empresa Privada __Empleado Servicio Doméstico __Estudiante __Patrono (dueño) ✓Cuenta Propia __Trabajador Familiar __Ama de Casa __Jubilado/Pensionado __Sin ocupación		
8. ASPECTOS COMUNITARIOS			Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): - Derrame de aguas afecta grandemente. - No hay ayuda por parte de la Minera.		

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	__Estoy de acuerdo ✓Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? Para la comunidad no es beneficioso. __Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	__Si ✓No __No lo sé Beneficios esperados: No hay
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	✓Si __No __No lo sé Percepción de afectaciones: - Contaminación en el aire. - Enfermedades en la piel
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	✓Si __No __No lo sé

55666

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	todos podemos ser afectados en algún momento.

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	- Más empleo para la comunidad. - mejorar la comunicación entre los miembros de la comunidad.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: Irma Jacinto

5567

Promotor:
Minera Panamá

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENCUESTA DE PERCEPCIÓN CIUDADANA

Consultor:
URS

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas.

GENERALIDADES DEL ENCUESTADO:

Sector: San Benito

1. SEXO	F ✓ M___	2. RANGO DE EDAD	✓15-24 ___25-34 ___35-44 ___45-54 ___55-64 ___65 o más	3. ESCOLARIDAD	__A __PI __PC __SI __SC __UI __UC ✓T
4. AÑOS DE RESIDIR O TRABAJAR EN EL LUGAR			___Menos de 1 ____Entre 10 y 15 ___Entre 1 y 5 ✓+15 ___Entre 6 y 10	5. CONDICIÓN DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	___Trabaja actualmente ___Cesante ___Trabajador Ocasional ✓Nunca ha trabajado ___Busca empleo – Estudiante
6. SECTOR DE ACTIVIDAD EN LA QUE SE DESEMPEÑA	___Actividades agropecuarias/pesca y similares __Actividades industriales (fábricas, construcción, puertos, similar) ___Actividades comerciales, negocios, turismo, servicios ___Actividades del hogar ✓ Estudiante ___Ninguno				
7. CATEGORÍA DE OCUPACIÓN	___Empleado del Gobierno ___Empleado Empresa Privada ___Empleado Servicio Doméstico ✓Estudiante ___Patrono (dueño) ___Cuenta Propia ___Trabajador Familiar ___Ama de Casa ___Jubilado/Pensionado ___Sin ocupación				
8. ASPECTOS COMUNITARIOS	Principales Problemas Comunitarios (menciones hasta 3): – Problemas con la construcción de la carretera. – Problemas ambiental por el aire y quiñin				

PERCEPCION SOBRE EL PROYECTO:

No.	Pregunta	Percepción
9	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos cambios?	✓Estoy de acuerdo ___Estoy en desacuerdo ¿Pudiera explicar sus razones? ___Me es indiferente
10	Luego de la información suministrada en la pancarta informativa, desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	✓Si ___No ___No lo sé Beneficios esperados: Uso de equipos mineros que no causen daño al aire
11	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	___Si ✓No ___No lo sé Percepción de afectaciones:
12	¿Considera usted que pudiera ser afectado directamente por estos cambios al Plan de	___Si ✓No ___No lo sé

5568

No.	Pregunta	Percepción
	Manejo Ambiental? De ser así, podría explicar ¿de qué manera se siente afectado y cómo considera que pudiera reducirse esta afectación?	

13	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones adicionales al promotor del proyecto
	- Facilitar mejoras en la vía a la comunidad - Mejor acceso a la escuela.

FECHA DE APLICACIÓN: 17/9/2021

ENCUESTADOR: Irene Jerez.

ENTREVISTAS

5570

Promotor: Minera Panamá.

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENTREVISTA A ACTORES CLAVES

Consultor: URS

Fecha: 17-9-21

Nombre del Entrevistado: Diuris Arrocha

Ocupación o Cargo: Presidente de la Cooperativa COOSMAE R.L

Entidad/Organización/Comunidad COOSMAE R.L

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas

Luego de revisar la pancarta informativa y atender la explicación del Entrevistador, agradecemos a usted responder las siguientes preguntas que servirán para orientar las recomendaciones al promotor del proyecto, en el marco de la Modificación al Estudio de Impacto Ambiental.

Nº	Pregunta	Percepción
1	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos ajustes?	Proporcionar recursos financiero, esmo y bueno e importante,
2	Desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	Mayor seguridad al ambiente, porque Miambiente tendría mayor supervisión.
3	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	Considero no habrá afectación negativa.
4	De acuerdo a su percepción ¿Cómo pudieran optimizarse los beneficios y reducirse las posibles afectaciones de estos cambios al Plan de Manejo Ambiental?	El beneficio es crear un buen plan de Manejo ambiental y comunicar estos cambios a la comunidad.

5571

Promotor: Minera Panamá.	PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ ENTREVISTA A ACTORES CLAVES	Consultor: URS

5	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones a los promotores del proyecto.
	Le recomiendo a Minera Panamá que cumplan sus compromisos y comuniquen a la comunidad de los positivos y negativos que pase en el proyecto

Firma y Cédula del Entrevistado: Arib. Arroche C. 2-706-413

Entrevistador: Daniel Hernández Ley.

Promotor: Minera Panamá.

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENTREVISTA A ACTORES CLAVES

Consultor: URS

Fecha: 17/09/21.

Nombre del Entrevistado: Brígido Tenorio.

Ocupación o Cargo: Juez de Paz.

Entidad/Organización/Comunidad Casa Comunitaria de Paz. de Justicia

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas

Luego de revisar la pancarta informativa y atender la explicación del Entrevistador, agradecemos a usted responder las siguientes preguntas que servirán para orientar las recomendaciones al promotor del proyecto, en el marco de la Modificación al Estudio de Impacto Ambiental.

N°	Pregunta	Percepción
1	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos ajustes?	Es bueno, quizás hay cosas que no se han dado el debido seguimiento con la cual pueda dar cumplimiento al mismo.
2	Desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	Sí se generan beneficios. Por ejm. proyectos de reforestación donde se beneficiarían los habitantes de la comunidad. (del distrito)
3	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	Podrían haber cambios pero no se han dado hasta el momento.
4	De acuerdo a su percepción ¿Cómo pudieran optimizarse los beneficios y reducirse las posibles afectaciones de estos cambios al Plan de Manejo Ambiental?	Más contacto con las personas de la comunidad, informar que viene, más comunicación individual y de Mi Ambiente que verifiquen que no hay afectación.

557b

Promotor: Minera Panamá.

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENTREVISTA A ACTORES CLAVES

Consultor: URS

5	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones a los promotores del proyecto.
	Que haya mas contacto con las comunidades sobre todo a las más cercanas al proyecto.

Firma y Cédula del Entrevistado: [signature] 2-104-2567

Entrevistador: Valentin.

3

55574

Promotor: Minera Panamá.

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENTREVISTA A ACTORES CLAVES

Consultor: URS

Fecha: 17-9-21

Nombre del Entrevistado: Pacífico Vergara

Ocupación o Cargo: Honorable Representante

Entidad/Organización/Comunidad Corregimiento de San de Turbe

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas

Luego de revisar la pancarta informativa y atender la explicación del Entrevistador, agradecemos a usted responder las siguientes preguntas que servirán para orientar las recomendaciones al promotor del proyecto, en el marco de la Modificación al Estudio de Impacto Ambiental.

Nº	Pregunta	Percepción
1	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos ajustes?	Las Áreas Protegidas son importante porque generan el agua de la comunidad y en especial mi corregimiento y hay que protegerlo.
2	Desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	Si generan beneficios porque al crear áreas protegidas se crean Zonas de protección.
3	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	No deberían crear afectación ambiental o social.
4	De acuerdo a su percepción ¿Cómo pudieran optimizarse los beneficios y reducirse las posibles afectaciones de estos cambios al Plan de Manejo Ambiental?	Se necesita que se cumpla el compromiso y que eduque a los personas y se le dé seguimiento técnico al proyecto.

5575

Promotor: Minera Panamá.	PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ ENTREVISTA A ACTORES CLAVES	Consultor: URS

5	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones a los promotores del proyecto.
	Se necesita y se recomienda que Minera Panamá se reuna con la población y se le explique los beneficios y riesgos del proyecto minero

Firma y Cédula del Entrevistado: Porfirio Vergara 2-131,714

Entrevistador: DANIEL HERNÁNDEZ

Promotor: Minera Panamá.

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENTREVISTA A ACTORES CLAVES

Consultor: 5576 URS

Fecha: 17/9/21

Nombre del Entrevistado: Cecilia Martinez.

Ocupación o Cargo: Moradora

Entidad/Organización/Comunidad Junta Comunal.

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas

Luego de revisar la pancarta informativa y atender la explicación del Entrevistador, agradecemos a usted responder las siguientes preguntas que servirán para orientar las recomendaciones al promotor del proyecto, en el marco de la Modificación al Estudio de Impacto Ambiental.

Nº	Pregunta	Percepción
1	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos ajustes?	Ha estado bastante cerca en cuanto al Plan de Manejo Ambiental. Se han sacantado con situaciones en que la empresa no se ajusta a la realidad y las instituciones no tienen un presupuesto para manejar los proyectos mineros. Es hace necesario que la empresa cumpla con lo pactado.
2	Desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	- Entorno del ambiente. - Políticas en que un impacto sea más positivo que negativo, depende también de nosotros cuidar de nuestro ambiente, la tecnología también ayuda a compensar la naturaleza dentro de su habitat.
3	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	- Proyecto perfecto no hay, se quiere lograr siempre un 90% de que sea eficaz. En Panamá no hay dependencia en proy. Mineros. Compromiso amb. permanente, velar que se cumpla.
4	De acuerdo a su percepción ¿Cómo pudieran optimizarse los beneficios y reducirse las posibles afectaciones de estos cambios al Plan de Manejo Ambiental?	De manera de lograr esto es un gobierno e instituciones, dependen de la minera, no se esta aplicando las leyes para el gob. y prácticamente cumpla su trabajo.

5577

Promotor:	PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ ENTREVISTA A ACTORES CLAVES	Consultor:
Minera Panamá.		URS

5	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones a los promotores del proyecto.
	La empresa se mantenga firme con el cumplimiento del EIA. Ningún proyecto es perfecto, importante que se cumpla con lo estipulado.

Firma y Cédula del Entrevistado: _____ 2-119-928

Entrevistador: Valentina.

5578

Promotor: Minera Panamá.

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENTREVISTA A ACTORES CLAVES

Consultor: URS

Fecha: 17-9-21

Nombre del Entrevistado: Arnulfo Gustavo Sánchez

Ocupación o Cargo: Presidente de la APAFA

Entidad/Organización/Comunidad Asociación de Padres de Familia del IPT Coclesito.

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas

Luego de revisar la pancarta informativa y atender la explicación del Entrevistador, agradecemos a usted responder las siguientes preguntas que servirán para orientar las recomendaciones al promotor del proyecto, en el marco de la Modificación al Estudio de Impacto Ambiental.

Nº	Pregunta	Percepción
1	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos ajustes?	Mi opinión es que los cambios a realizarse son buenos porque actualmente los proyectos y el plan no se llevan a cabo de buena forma y no hay éxito.
2	Desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	Si generarán beneficios por los buenos proyectos que puede venir del proyecto y la Empresa.
3	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	Considero que no debería haber afectación, si en los proyectos se trabaje orgánicamente, sin químicos.
4	De acuerdo a su percepción ¿Cómo pudieran optimizarse los beneficios y reducirse las posibles afectaciones de estos cambios al Plan de Manejo Ambiental?	Se optimiza si se crean las áreas protegidas y se incentive la reforestación maderable y frutal y demos educación en este tema.

5579

Promotor: Minera Panamá.	PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ ENTREVISTA A ACTORES CLAVES	Consultor: URS

5	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones a los promotores del proyecto.
	Yo sugiero que se creen nuevos grupos y organizaciones que ejecuten los proyectos patrocinados por Minera Panamá, con compromiso en lo que hacen.

Firma y Cédula del Entrevistado: [illegible] 9-707-870

Entrevistador: Daniel Hernández

6

5580

Promotor: Minera Panamá.

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENTREVISTA A ACTORES CLAVES

Consultor: URS

Fecha: 17-9-21

Nombre del Entrevistado: Ernesto Evardado Ortiz

Ocupación o Cargo: Presidente APPAG

Entidad/Organización/Comunidad Asociación de pequeños productores agropecuarios de Coclesito

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas

Luego de revisar la pancarta informativa y atender la explicación del Entrevistador, agradecemos a usted responder las siguientes preguntas que servirán para orientar las recomendaciones al promotor del proyecto, en el marco de la Modificación al Estudio de Impacto Ambiental.

N°	Pregunta	Percepción
1	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos ajustes?	Yo opino que si se deben realizar estos cambios, porque la Minera se compromete a dar los Recursos a Mi Ambiente.
2	Desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	Yo pienso que si va a generar beneficios en las comunidades y Provincia donde Minera Panamá haga trabajos.
3	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	No creo que generarán impactos negativos a la comunidad. Considero que serán positivos.
4	De acuerdo a su percepción ¿Cómo pudieran optimizarse los beneficios y reducirse las posibles afectaciones de estos cambios al Plan de Manejo Ambiental?	Se optimizaría beneficios, si se realiza en las comunidades que lo necesitan

5581

Promotor: Minera Panamá.

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENTREVISTA A ACTORES CLAVES

Consultor: URS

5	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones a los promotores del proyecto.
	Que los recursos que Minera Panamá le da a Mi Ambiente, recuerden de la mejor manera al medio ambiente

Firma y Cédula del Entrevistado: Ernesto Hernández 0 2-78-18-64

Entrevistador: Paul Hernández.

Promotor: Minera Panamá.

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENTREVISTA A ACTORES CLAVES

Consultor: URS 5582

Fecha: 17-9-2021

Nombre del Entrevistado: Juana González

Ocupación o Cargo: Presidente de APAFA

Entidad/Organización/Comunidad Comunidad San Benito.

Descripción

El propósito de esta consulta consiste en dar a conocer a la comunidad la necesidad que tiene Minera Panamá de solicitar al Ministerio de Ambiente que se modifiquen 5 compromisos adquiridos en la Resolución a través de la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental y su Plan de Manejo del proyecto. Estos cambios no generan impactos ambientales adicionales y se fundamenta en el hecho de que Minera Panamá como empresa privada no puede crear nuevas áreas protegidas ya que esta es una facultad del Ministerio de Ambiente y en la necesidad de definir el alcance de las normas de calidad de aire para el uso de sus equipos y el manejo de los restos de roca para la recuperación de las áreas intervenidas

Luego de revisar la pancarta informativa y atender la explicación del Entrevistador, agradecemos a usted responder las siguientes preguntas que servirán para orientar las recomendaciones al promotor del proyecto, en el marco de la Modificación al Estudio de Impacto Ambiental.

Nº	Pregunta	Percepción
1	El proyecto "Mina de Cobre Panamá" ha identificado la necesidad de realizar cambios en el Plan de Manejo Ambiental aprobado por Resolución DIEORA 0871-2013, que no generarán impactos adicionales al entorno. ¿Qué opina de que se realicen estos ajustes?	Cuando se hacen cambios, la comunidad no ve la diferencia, ya que los toman en cuenta cuando se consiguen.
2	Desde su punto de vista, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar beneficios? De ser así ¿Puede señalar algunos de estos beneficios?	Si, algunos si traen beneficios y otros no.
3	Según su opinión, ¿podrían estos cambios al Plan de Manejo Ambiental generar algún tipo de afectación social y/ o ambiental? De ser así, ¿Puede mencionar algunas?	Si. - Pueden traer más contaminación del aire - Contaminación del agua
4	De acuerdo a su percepción ¿Cómo pudieran optimizarse los beneficios y reducirse las posibles afectaciones de estos cambios al Plan de Manejo Ambiental?	- Utilizar menos químicos que pueden producir enfermedades. - Usar menos cantidad de vehículos por el polvo.

5583

Promotor: Minera Panamá.

PROYECTO: MODIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ
ENTREVISTA A ACTORES CLAVES

Consultor: URS

5	Si lo desea, puede presentar sugerencias, comentarios o recomendaciones a los promotores del proyecto.
	- Que se usen menos química y explosivos para evitar los olores fuertes. - Mejor control de las vibraciones.

Firma y Cédula del Entrevistado: Juan Bazán Castillo 3724-571

Entrevistador: Irma Jaén.

5584

Anexo 6. Informe Anual - Plan de Acción de Biodiversidad

5585

Minera Panamá

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORIA III

INFORME ANUAL DEL PLAN DE ACCIÓN DE BIODIVERSIDAD

Compromisos de EsIA Aplicables	Periodo reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13207, 13208 13221, 13234	2020	BCG	16/12/2021

5586

Tabla de Contenido

Introducción 2
La declaración de valores de MPSA y su visión para Cobre Panamá 2
Enfoque en la Conservación de Biodiversidad 3
Descripción general del PAB 4
Identificación de los valores de la biodiversidad 5
1. Hábitats críticos. 5
2. Especies de Interés (EdI) 10
3. Servicios Ecosistémicos 10
4. Áreas protegidas 12
Evaluación del conocimiento 16
Evaluación de la conservación "sin proyecto" 17
Evaluación de la conservación "con proyecto" 19
Estrategia de mitigación 20
Sub-estrategia central #1: Plan de áreas protegidas 20
Sub-estrategia central #2: Reforestación 22
Sub-estrategia central #3: Conservación a nivel de especies 23
Implementación 24
Compartiendo Conocimientos 24
Monitoreo 24

Introducción

El objetivo de este documento es actualizar el Plan de Acción de Biodiversidad (PAB) de Minera Panamá (MPSA) para el año 2020. Se mantienen las estrategias y actividades del PAB original, con la mayoría de actualizaciones en los resultados demonitoreo resumidos en Apéndice K.

El PAB sirve para resumir en un solo documento las numerosas actividades relevantes para la gestión de MPSA sobre la biodiversidad. Como documentointegrador, no pretende contener todos los detalles técnicos en los muchos estudiosde apoyo a la biodiversidad que se han desarrollado para este proyecto; más bien, muestra cómo este cuerpo de trabajo se integra para formar un plan integral para que la mina Cobre Panamá *cumpla con la Norma de Desempeño 6 (PS6) de la Corporación Financiera Internacional y, al hacerlo, logre un* ***impacto neto positivo*** *en la biodiversidad en Panamá.*

La declaración de valores de MPSA y su visión para Cobre Panamá

El PAB respalda los valores de MPSA y su compromiso con la responsabilidad social corporativa. A continuación, se presenta la Declaración de valores de MPSA:

"Nuestros valores guían nuestras decisiones, acciones y procesos a través de todo el ciclo de vida de la mina, desde la etapa de exploración hasta el cierre de la mina y la restauración ambiental de los lugares que la rodean. Estamos comprometidos a desarrollar nuestros negocios de una manera responsable, con respeto por el medio ambiente y las comunidades vecinas. Entre nuestros valores se incluyen los siguientes:

- *Excelencia en la gestión de la seguridad, salud y medio ambiente.*
- *Innovación tecnológica y gestión de recursos.*
- *Promoción del desarrollo socioeconómico sostenible en las comunidades querodean al proyecto.*
- *Ética, transparencia y cumplimiento con los más altos estándares internacionales.*
- *Diálogo abierto y respetuoso con las comunidades, el gobierno y la sociedadcivil."*

La visión para Cobre Panamá es que el proyecto será una empresa rentable para sostener los objetivos de crecimiento de First Quantum, contribuir al desarrollo de Panamá y ser un motor económico regional que ayudará a aliviar la pobreza y promoverá la biodiversidad en el área del proyecto, catalizando el desarrollo de comunidades sostenibles y la protección de la rica biodiversidad del Corredor Biológico Mesoamericano.

Enfoque en la Conservación de Biodiversidad

Con respecto a la conservación de la biodiversidad, MPSA tiene un enfoqueclaramente definido.

1. MPSA se compromete a tener un impacto neto positivo (NPI) en la biodiversidad en Panamá y a ser un líder mundial en la gestión de la biodiversidad.

2. MPSA sigue las regulaciones nacionales, como se describe en su Evaluación de Impacto Ambiental y Social (ESIA), y las mejores prácticas internacionales para el manejo de la biodiversidad, como las descritas en la Norma de Desempeño 6 (PS6) de la Corporación Financiera Internacional, el programa sobre compensaciones de biodiversidad: Business and Biodiversity Offset Program (BBOP) y el Consejo Internacional de Minería y Metales (ICMM) - Buenas prácticas para la minería y la biodiversidad.

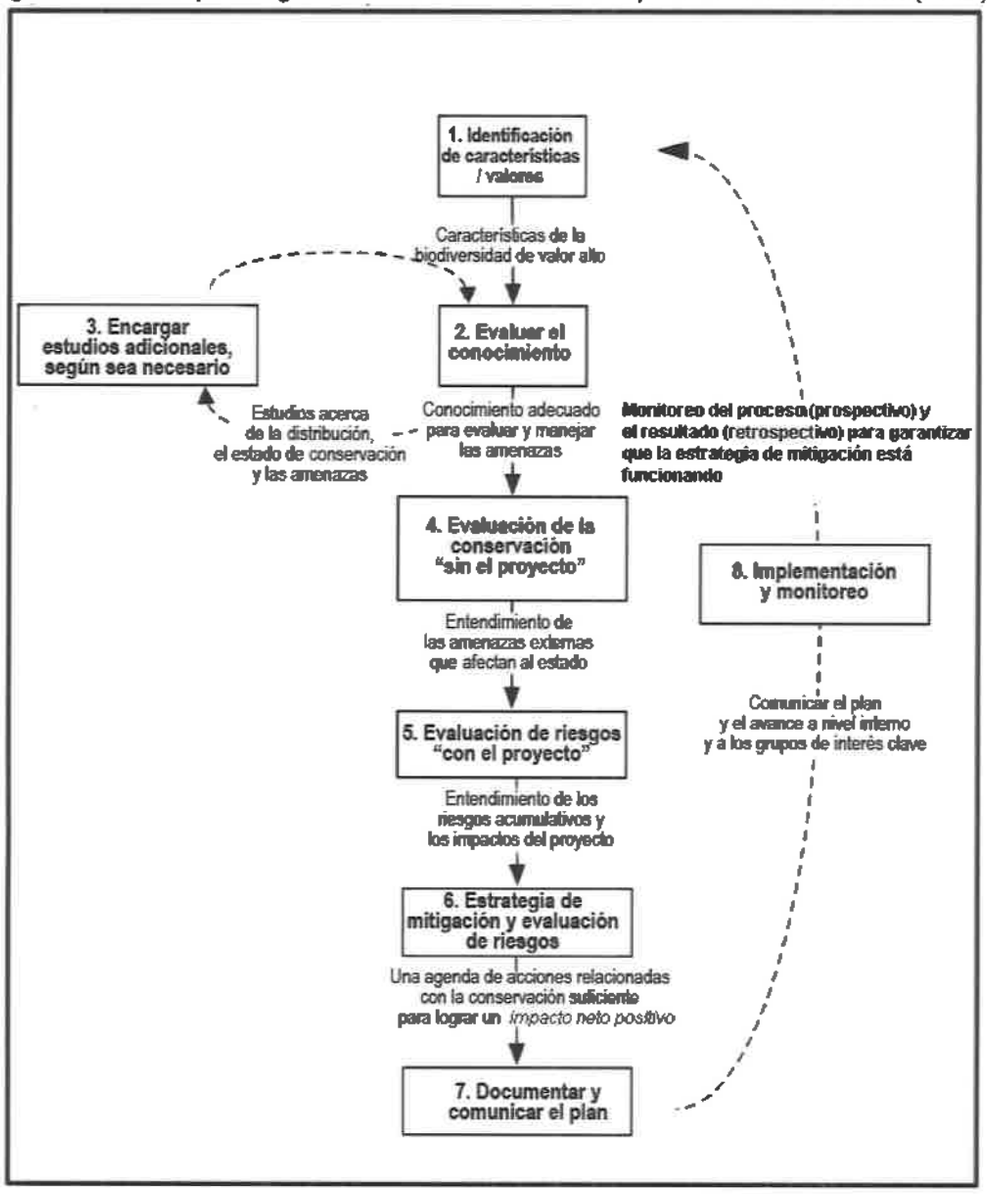
3. MPSA está implementando tres actividades principales para la gestión de la biodiversidad:
   - Apoyar la conservación a escala del paisaje en el CBM, mediante el establecimiento y el financiamiento de áreas protegidas actualmente amenazadas por la pérdida de bosques;
   - Reforestando con especies nativas en un área mayor que la impactada por la minería y apoyando la restauración de los valores de biodiversidadimpactados por la compañía; y,
   - Manejo de Especies de Interés (EdI) identificadas por la empresa.

4. Como resultado de la combinación de alta biodiversidad y brechas en el conocimiento científico del área y de las especies encontradas en el sitio, el plan de acción de biodiversidad de MPSA se estructurará para permitir el desarrollo continuo del conocimiento sobre el sitio. Los nuevos conocimientosse integrarán en las prácticas de gestión que se llevarán a cabo a lo largo de la vida útil de la mina.

Descripción general del PAB

El PAB está compuesto por ocho componentes (Figura 1). Este documento presenta un resumen de cada uno de ellos y referencia una serie de anexos técnicos.

Figura 1: Descripción general del Plan de acción para la biodiversidad(PAB)



Identificación de los valores de la biodiversidad

El BAP trata los valores de biodiversidad en tres categorías: hábitats críticos, especiesde interés (EdI) y servicios de los ecosistemas.

1. Hábitats críticos.

El PS6 clasifica las áreas afectadas por proyectos como hábitat modificado o hábitat natural. El hábitat modificado o natural que es de la mayor importancia para la biodiversidad se designa como hábitat crítico, el cual requiere un manejo especial parala conservación.

PS6 (2012) establece:

16. *Los hábitats críticos son áreas con alto valor de biodiversidad, que incluyen (i) hábitats de importancia significativa para las especies en peligro crítico y / o en peligro de extinción; (ii) hábitat de importancia significativa para las especies endémicas y / o de rango restringido; (iii) hábitat de importancia significativa para concentraciones globalmente significativas de especies migratorias y / o especies que se congregan; (iv) ecosistemas regionalmente significativos y / o altamente amenazados o únicos; y / o (v) áreas que están asociadas con procesos evolutivos clave.*

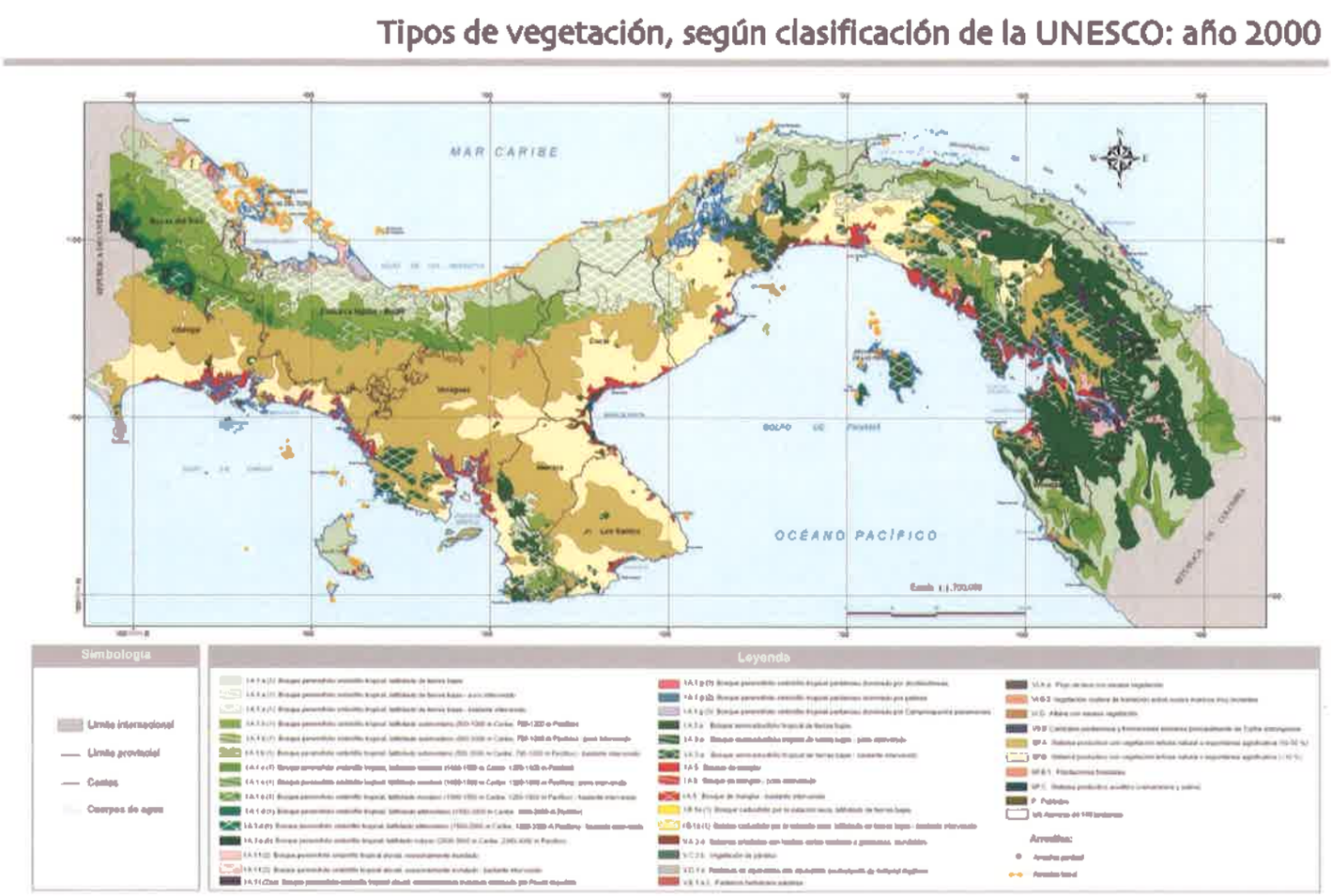
El PAB trata tres amplias clases de hábitats críticos en el área de influencia de Cobre Panamá: a) el bosque del Corredor Biológico Mesoamericano, donde se encuentra la huella del proyecto; b) playas de anidación de tortugas marinas ubicadas a lo largo dela costa de Donoso; y, c) hábitats marinos de fondos duros profundos y poco profundos cerca de la instalación portuaria del proyecto. Esta actualización del PAB ya no identifica el estuario del río Caimito como hábitat crítico porque no se han observado valores de biodiversidad de hábitat crítico (según PS6) en esa área.

1.a. Hábitat forestal en el Corredor Biológico Mesoamericano

Cobre Panamá está ubicado dentro de un área clasificada por MiAmbiente como *bosque perennifolio ombrófilo tropical, latifoliado de tierras bajas* (Figura 2). Se describe más detalladamente en el ESIA, Anexo XVI: Línea de base de biodiversidad. El bosque también se encuentra dentro de la ecorregión de bosques húmedos ístmicos yatlánticos de WWF[1], un bosque biológicamente diverso que resulta de la mezcla de las floras de América del Norte y del Sur.

[1] http://www.worldwildlife.org/wildworld/profiles/terrestrial/nt/nt0129_full.html

Figura 2: Mapa de la vegetación de Panamá (Fuente: MiAmbiente)



1669

El área del bosque del Corredor Biológico Mesoamericano posee las siguientes características que dan lugar a la designación de hábitat crítico según el PS6:

- *Hábitat de importancia significativa para especies en peligro crítico de extinción y/o en peligro de extinción:* Los ecosistemas que rodean al proyecto sirven de hogar a especies incluidas en las listas de especies en peligro (EN) yen peligro crítico (CR) de la IUCN y los organismos reguladores panameños[2]. Además, el área del proyecto yace dentro de un *área importante para las aves* (IBA), según la designación de Birdlife International - (PA016 – Bosques del Golfo de los Mosquitos), como se muestra en la Figura 3, debido a que suministra un hábitat estacional para el gran guacamayo verde (*Ara ambiguous*)[3].
- *Hábitat de importancia significativa para especies endémicas o de rango restringido:* Los ecosistemas que rodean al proyecto podrían servir dé hogara especies endémicas a Donoso[4].
- *Hábitat del cual se sabe que sustenta regularmente poblaciones globales de aves migratorias*: Muchas especies de aves migratorias se desplazan a través del istmo de Panamá en la región del proyecto durante sus migraciones anuales.
- *Ecosistemas regionalmente significativos y/o altamente amenazados o únicos:* La ecorregión del bosque húmedo del Atlántico ístmico tiene una protección muy pobre y sufre de una creciente fragmentación. Los bosques ubicados en é área del proyecto tienen un índice de deforestación *superior* al promedio nacional[1].
- *Áreas asociadas con procesos evolutivos clave:* El proyecto se ubica en el Corredor Biológico Mesoamericano - CBM (Figura 4). El CBM es una redde áreas protegidas y ecosistemas naturales adyacentes que sirven como un vínculo ecológico y evolutivo entre norte y sur américa. Dentro de este corredor, los hábitats naturales que se encuentran dentro del área de influenciadel proyecto conectan las áreas protegidas y, además, suministran conectividada lo largo de una gradiente altitudinal que abarca las cordilleras de dos parquesnacionales que se extienden hacia la costa caribeña. Información de línea base sobre fragmentación y conectividad del CBM se presenta en el Apéndice A.

[2] Las especies EN y CR son Edl y aparecen en los Apéndices B y C.

[3] BirdLife International (2011) Important Bird Areas factsheet: Golfo de los Mosquitos Forests.Descargado de http://www.birdlife.org el 27/05/2011

[4] Las especies con espectro severamente restringido son Edl y aparecen en los Apéndices B y C.

[1] www.globalforestwatch.org en: https://gfw.global/32BiOzC

5593

Figura 3: Mapa de las áreas importantes para las aves (IBA) de Panamá

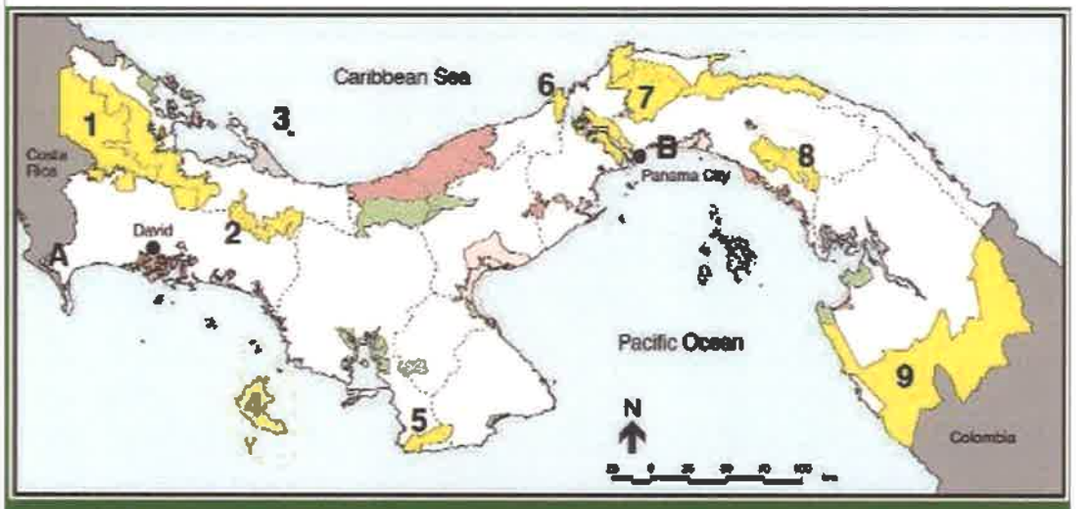


Figure 1. Panama's Important Bird Areas. Areas mentioned in the text are highlighted in yellow. For other areas, green = Globally important, protected; pink = Globally important, unprotected; light pink = Nationally important, unprotected; grey = Potential IBA. Sites are referred to in the text.

Fuente: Important Bird Areas of the Neotropics: Panama. *Neotropical Birding*, 2007. Disponibleen: http://www.neotropicalbirdclub.org/articles/neobirding/NeoBird2-montanez.pdf

Figura 4: Huella del proyecto dentro del Corredor Biológico Mesoamericano

1.b. Playas de anidación de tortugas marinas

Las áreas de playa a lo largo de la costa de Donoso, especialmente los 3.8 km de Playa Rincón, adyacente al sitio de la instalación portuaria y la planta de energía, están documentadas como áreas de anidación para tres especies de tortugas marinas: Verde (Chelonia mydas) - En peligro de extinción, la Baula (Dermochelys coriacea) - Vulnerable, y la Carey (Eretmochelys imbricata) - En Peligro Crítico. Las playas adicionales documentadas como áreas de anidación son: Playa Petaquilla, Playa Palmilla, Playa San Roque, Playa Belén, Playa Chiquero, Playa Calvario y Playa Caimitillo. Todas estas playas califican como hábitat crítico de Nivel 2 bajo IFC PS65.

1.c. Hábitat marino de fondo duro

La zona marina a lo largo de la costa de Donoso activa la designación de hábitat crítico para áreas de hábitat de fondo duro donde el sustrato rocoso ofrece una oportunidad para que las comunidades estructuradas y diversas se reúnan, lo que no es posible en los sustratos arenosos circundantes. En particular, esto incluye un área pequeña de aproximadamente 0,5 hectáreas de hábitat de fondo duro poco profundo que alberga esponjas y corales (Figura 6) en Punta Rincón, donde se están construyendo el puerto y la planta de energía. Además, el hábitat de fondo duro profundo se encuentra cerca del sitio del puerto, pero fuera del sitio del proyecto inmediato. Este sustrato de fondo duro se produce de forma intermitente a lo largo de la costa de Donoso.

Figura 5: Hábitat marino somero de fondo duro

[5] GN75. Los subcriterios de Nivel 2 para el Criterio 1 se definen de la siguiente manera: Hábitat que respalda la presencia regular de un solo individuo de una especie CR de la Lista Roja de la UICN y / o hábitat que contiene concentraciones regionalmente importantes de una especie EN de la Lista Roja de la UICN donde el hábitat podría considerarse una unidad de manejo discreta para esa especie.

2. Especies de Interés (EdI)

MPSA emplea el término "Especies de Interés" (EdI) para referirse al subconjunto de especies de fauna y flora que están presentes en el área del proyecto y que dan lugar a la designación de hábitat crítico según el estándar PS6, o requieren atención especial para garantizar su conservación.

Actualmente, las especies de interés de fauna incluyen 5 especies de anfibios, 7 especies de aves, 2 especies de reptiles, y 10 especies de mamíferos. Las especies de interés marinas incluyen 2 especies de peces, 1 especie de langosta, 3 especies de tortugas marinas, y el delfín nariz de botella. Mas información de las EdI de fauna se presenta en el Apéndice B.

Las EdI de flora son más numerosas. El ESIA de Cobre Panamá enumera 208 EdI para flora. Desde la finalización del ESIA, MPSA ha realizado estudios de campo y ha apoyado una evaluación de conservación bajo los criterios de la UICN, realizado con la participación de múltiples partes interesadas de la flora EdI, lo que ha dado lugar a la inclusión de un gran número de especies en función de la información mejorada sobre su distribución geográfica y estado de conservación en poblaciones naturales. La actual lista de EdI de flora incluye 60 especies. Los detalles de la lista se pueden encontrar en el Apéndice C.

Tanto para flora como para fauna, las listas de EdI están sujetas a una revisión adicional a medida que la información científica mejora. Además, el estado de conservación de las especies puede cambiar con el tiempo debido a factores no relacionados con el proyecto, lo que hace que otras especies se unan u otras dejen de formar parte de la lista de EdI.

3. Servicios Ecosistémicos

Los servicios ecosistémicos, a veces llamados "servicios ambientales" o "servicios ecológicos", son los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas. El estándar PS6 incluye los requisitos para la protección y conservación de los servicios ecosistémicos. Este estándar indica que:

> 24. *Cuando es probable que el proyecto tenga un impacto adverso en los servicios ecosistémicos, según lo determina el proceso de identificación de riesgos e impactos, el cliente deberá efectuar una revisión sistemática para identificar los servicios prioritarios del ecosistema. Los servicios prioritarios del ecosistema son de dos tipos: (i) los servicios en los cuales es más probable que las operaciones del proyecto tengan un impacto, y, por consiguiente, produzcan impactos adversos para las comunidades afectadas; y/o (ii) los servicios de los cuales el proyecto depende directamente para la ejecución de sus operaciones (por ejemplo, agua). Cuando es probable que las comunidades afectadas sufran un impacto, éstas deben participar en la determinación de los servicios prioritarios del ecosistema, de acuerdo con el proceso de relacionamiento con los grupos de interés definidos en el Estándar de Desempeño 1 del FCI.*

25. *En lo que respecta a los impactos sobre los servicios prioritarios del ecosistema relevantes para las comunidades afectadas y en los cuales el cliente posee un control directo o una influencia significativa sobre la gestión de dichos servicios, los impactos adversos deben evitarse. Si estos impactosson inevitables, el cliente deberá minimizarlos e implementar medidas de mitigación orientadas a mantener el valor y la función de los servicios prioritarios. Con respecto a los impactos en los servicios prioritarios del ecosistema de los cuales depende el proyecto, los clientes deben minimizar los impactos en los servicios del ecosistema e implementar medidas que aumenten la eficacia de los recursos en sus operaciones, según se describe en el Estándar de Desempeño 3. Se incluyen disposiciones adicionales para los servicios del ecosistema en los Estándares de Desempeño 4, 5, 7 y 8.*

El área de influencia de la mina en Donoso está escasamente poblada, sin embargo, pequeñas comunidades indígenas se han establecido en Donoso en los últimos años. Un estudio realizado sobre el uso de los recursos naturales de las comunidades indígenas de Nuevo Sinaí (41 familias) y Nuevo Lucha (36 familias) reveló que estas comunidades migratorias no han desarrollado una tradición de uso de recursos locales, como las plantas medicinales específicas de Donoso (Apéndice D). Más bien, los servicios ambientales que benefician a las comunidades son principalmente el suministro de agua superficial, el uso de madera para la construcción y la leña, y la recolección ocasional de frutas y la caza; ninguno de los cuales contribuye sustancialmente a las fuentes de alimentos de las comunidades.

Este plan reconoce el estilo de vida tradicional de subsistencia agrícola de las comunidades que residen en Donoso y el contexto forestal que viven. Los servicios ambientales más importantes para conservar este estilo de vida son: aguas superficiales limpias y el mantenimiento de un paisaje boscoso. El Apéndice E proporciona algunos resultados del programa de monitoreo de la calidad del agua superficial de MPSA. Detalles de la cobertura forestal se dan en los Apéndices A y E.

Adicionalmente, este plan reconoce la importancia de equilibrar el uso de los recursos naturales con su conservación, especialmente en los casos de caza de mamíferos amenazados (por ejemplo, el tapir de Baird) y la recolección de huevos de tortuga marina para consumo humano, así como de anfibios y aves para el comercio de mascotas. Estas actividades pueden afectar la viabilidad de las poblaciones locales de estas especies. A más largo plazo, el uso del suelo para la agricultura y las prácticas mineras informales también representan una amenaza para la conservación de los valores de biodiversidad del paisaje. Estas cuestiones se abordarán como parte integrante del PAB.

4. Áreas protegidas

Otra consideración de PS6 es si el proyecto afecta a las áreas protegidas. El estándar PS6 señala que:

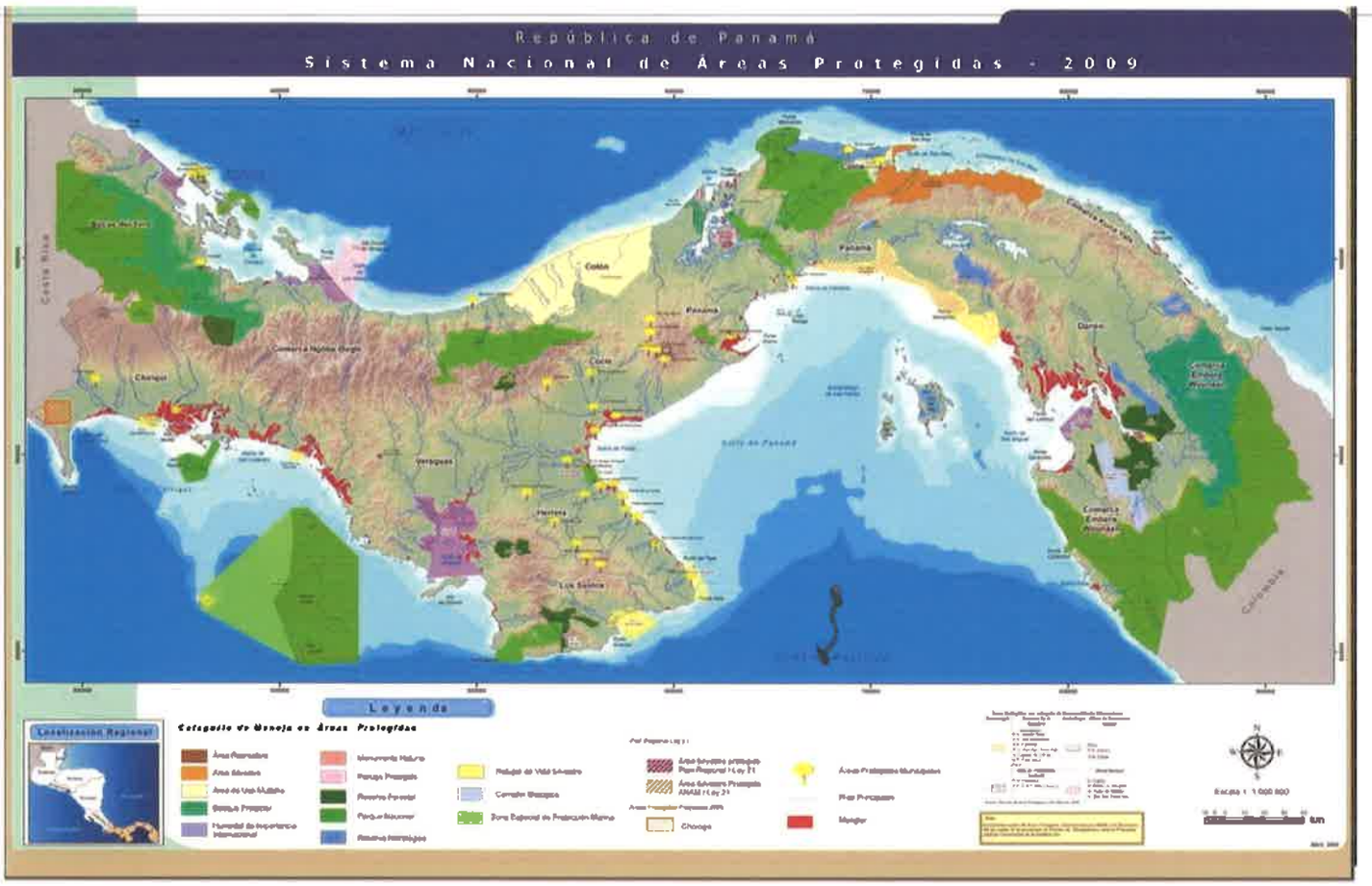
> *20. En circunstancias en las que un proyecto propuesto se ubica dentro deun área legalmente protegida[6] o un área reconocida internacionalmente, el cliente deberá cumplir los requisitos de los párrafos 13 a 19 de este Estándar de Desempeño, según corresponda. Además, el cliente deberá:*
>
> - *Demostrar que el desarrollo propuesto en dichas áreas está permitido legalmente.*
> - *Actuar de una manera consistente con cualquier plan de gestión reconocido por el gobierno para dichas áreas.*
> - *Consultar con los patrocinadores y gestores de las áreas protegidas, las comunidades afectadas, los pobladores indígenas y otros grupos de interés en el proyecto propuesto, según corresponda.*
> - *Implementar programas adicionales, según corresponda, para promover y mejorar los objetivos de conservación y la gestión eficaz del área.*

El paisaje que rodea al proyecto incluía originalmente dos áreas protegidas: los parques nacionales Omar Torrijos y Santa Fe, que se ubican al suroeste de la huella del proyecto (Figura 6). El área protegida Omar Torrijos (25,275 hectáreas, y Categoría II de la IUCN), es contigua al área protegida mayor: 72,636 hectáreas,PN Santa Fe (Categoría II de la IUCN).

Una tercera área protegida, el Área de Uso Múltiple de Donoso (MUA por sus siglasen inglés), que ocupa todo el Distrito de Donoso, se declaró originalmente en 2009 (Resolución AG-0139-2009). Su estado legal se suspendió temporalmente, pero luego se restableció en 2016. El área protegida Donoso (Categoría VI de la UICN) tiene un área de entre 150,000 hectáreas y 195,917 hectáreas, incluyendo un área marina de hasta 18,852 hectáreas

[6] Este Estándar de Desempeño reconoce las áreas protegidas legalmente que satisfacen la definición de la IUCN: **"Un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios eficaces, legales o de otra naturaleza, para lograr la conservación de la naturaleza a largo plazo con los servicios del ecosistema y los valores culturales asociados". Para fines relacionados con este Estándar de Desempeño, esto incluye las áreas propuestas por los gobiernos para ser designadas como tales.**

Figura 6: Mapa de las áreas protegidas de Panamá



5598

Evaluación del conocimiento

Se requiere del desarrollo continuo tanto del conocimiento científico de la biodiversidad en el sitio, como de los mejores medios para conservarla. En ese contexto MPSA ha realizado esfuerzos importantes para llenar los vacíos que pueden abordarse en la práctica durante el período de planificación del proyecto. Otros vacíos, como la comprensión de la ecología de especies que no se han estudiado previamente, requerirán años de esfuerzo continuo. MPSA continuará abordando estas brechas en el conocimiento y adaptando las prácticas de manejo para acomodar el nuevo conocimiento según sea apropiado.

Las necesidades de información son mayores para aquellos elementos de biodiversidad que tienen un alto valor de conservación y que están amenazadas o impactadas por el proyecto. Las etapas en la toma de decisiones son las siguientes:

1. Identificar los valores de prioridad relevantes para el proyecto. Solo los valoresde biodiversidad prioritarios pasan a la siguiente etapa.
2. Realizar un análisis de riesgo e impacto para los valores de biodiversidad prioritarios para determinar si el proyecto afectará su viabilidad. Solo aquellosvalores de prioridad cuya viabilidad se ve afectada por el proyecto continúan en la siguiente etapa.
3. Diseñar e implementar planes de mitigación para aquellas características prioritarias cuya viabilidad se ve amenazada por el proyecto.

Si el conocimiento necesario no existe, la toma de decisiones no puede continuar y se deben encargar estudios adicionales.

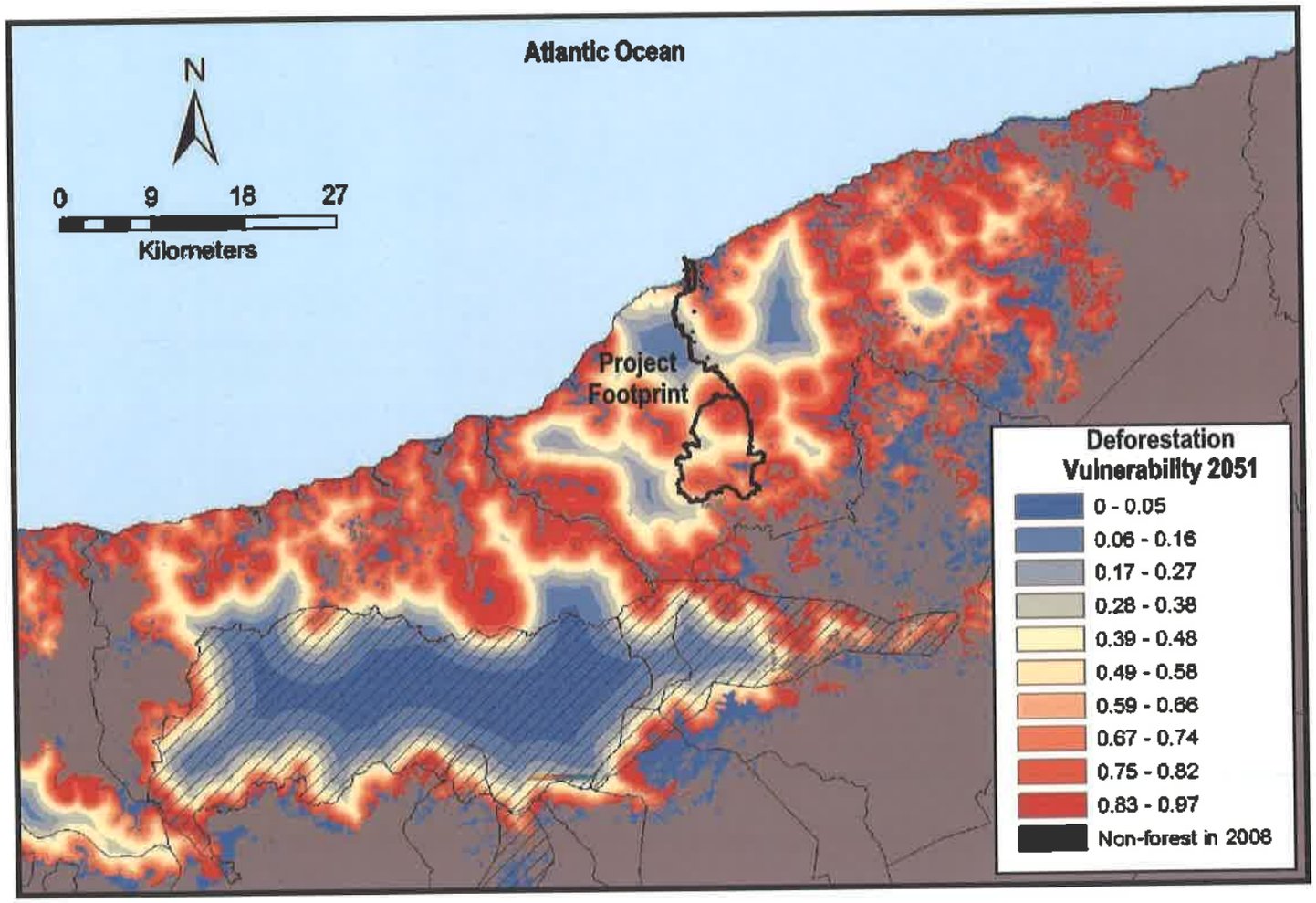
Se están realizando más investigaciones y se desarrollarán los conocimientos necesarios para manejar los valores de biodiversidad en el área de influencia de Cobre Panamá. Algunos ejemplos incluyen investigaciones en curso sobre la distribución geográfica y el estado de conservación de las especies de plantas actualmente listadas como EdI, y la conservación, propagación e integración de EdI de plantas en la restauración de bosques.

Evaluación de la conservación "sin proyecto"

Como punto de partida para evaluar el contexto para conservar los valores de la biodiversidad en el área de influencia de Cobre Panamá, es necesario comprender las tendencias actuales que amenazan estos valores. Esta es la evaluación de conservación "sin proyecto", técnicamente conocida como el escenario hipotético. Es el punto de comparación contra el cual evaluamos los impactos de Cobre Panamá.

Se utiliza un modelo de cambio en el uso del suelo para proyectar tendencias en la cobertura forestal en el paisaje que rodea el Cobre Panamá. Los resultados de la evaluación histórica más reciente y el pronóstico del cambio en el uso de la tierra se presentan en el Apéndice E. La Figura 7 muestra la proyección del cambio en el usode la tierra para el paisaje que rodea Cobre Panamá. El escenario "sin proyecto" predice una pérdida de cobertura forestal equivalente a 79.3 mil hectáreas en este paisaje debido a la expansión de la agricultura y la ganadería en la región. En otras palabras, bajo el *status quo*, sin una mina en el área, se espera que esta cantidad debosque se pierda durante 40 años.

Figura 7: Vulnerabilidad del paisaje a la deforestación durante el período de tiempo de 40 años. La huella del proyecto se ilustra en el mapa, pero el análisis no incluyó el proyecto propiamente dicho. Clark Labs efectuó este análisis utilizando su Land Change Modeler en IDRISI.



5901

Evaluación de la conservación "con proyecto"

Como se indicó en la sección anterior, el escenario "sin proyecto" es el punto de comparación frente al cual evaluamos los impactos de Cobre Panamá en un escenario "con proyecto". El propósito de este análisis es determinar de qué manera los riesgos del proyecto Cobre Panamá *antes de la mitigación* afectan a la viabilidad de los valores de la biodiversidad en el paisaje.

Se espera que finalmente por el proyecto Cobre Panamá resulte en la tala de 5,900 hectáreas de bosque como huella de sus operaciones.

Además de la huella directa, Cobre Panamá generará impactos indirectos relacionados con la migración laboral y las demandas económicas secundarias. El alcance de estos impactos no se ha estimado, pero se reconoce como un riesgo adicional para los valores de biodiversidad en el paisaje.

Sobre la base de esta evaluación, se puede afirmar que el escenario "con proyecto" representa una mayor probabilidad de deforestación en el paisaje de Cobre Panamá.Si bien gran parte del área de la huella de la mina ya tenía una alta probabilidad de ser deforestada en los próximos 40 años, esta probabilidad es del 100 por ciento conel proyecto. La deforestación en áreas adyacentes podría acelerarse por los impactos indirectos de Cobre Panamá.

La siguiente sección describirá las acciones de mitigación que tomará la compañía para gestionar los impactos "con proyecto" de Cobre Panamá.

Estrategia de mitigación

El propósito de la estrategia de mitigación es manejar los impactos descritos en el escenario "con proyecto" mencionados en la sección anterior. De una manera más específica, la estrategia se empleará para:

- Cumplir la meta de MPSA de lograr un *impacto neto positivo* en la biodiversidad.
- Cumplir con los reglamentos ambientales de Panamá.
- Cumplir o exceder el estándar PS6 de la CFI y otras mejores prácticas internacionales promovidas por organizaciones tales como BBOP e ICMM.

Tres sub-estrategias centrales comprenden la estrategia de mitigación:

1) apoyar las áreas protegidas en el paisaje alrededor del proyecto Cobre Panamá;
2) durante la vida del proyecto reforestar 7,375 hectáreas fuera de la huella del proyecto y 3,100 hectáreas dentro de la huella del proyecto; y
3) realizar manejo y conservación a nivel de especies.

Sub-estrategia central #1: Plan de áreas protegidas

La deforestación presenta un gran desafío para la conservación de la biodiversidad en Panamá, especialmente en el distrito de Donoso. La compañía tomará medidas para mitigar su contribución a la deforestación y, al mismo tiempo, ayudará a reducir las tasas de deforestación generalizadas que afectan el paisaje a nivel del CBM.

Como una sub-estrategia central del PAB, MPSA se ha comprometido con el Ministerio de Ambiente para respaldar tres áreas protegidas en el Corredor Biológico Mesoamericano (Resolución DIEORA IA-1210-2011; ver el Apéndice G). Esto incluye: el Parque Nacional Santa Fe (72,636 ha), el Parque Nacional Omar Torrijos (25,275 ha) y un área protegida que se establecerá en el Distrito de Donoso y su zona marina costera (=> 150,000 ha).

En términos de cumplimiento con el permiso ambiental de MPSA, la sub-estrategia de áreas protegidas cumple con dos requisitos específicos (Resolución DIEORA IA-1210-2011):

(i) Diseñar e implementar un programa de conservación de la biodiversidad en el Distrito de Donoso en un área de 150,000 hectáreas, bajo un esquema de Pago por Servicios de Ecosistemas (PSE), que debe cumplir con los siguientes criterios: a) un mecanismo de financiamiento; b) un mecanismo de pago; c) Un mecanismo administrativo. La ejecución debe ser independiente para ambas partes. El programa puede orientarse a la preservación de ecosistemas que ya se están beneficiando de otras fuentes de financiamiento para la conservación, y debe ser aprobado por MiAmbiente.

(ii) Poner a disposición los recursos financieros y logísticos para el manejo adecuado del Parque Nacional Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera, con el objetivo a largo plazo de fortalecer la conectividad del Corredor Biológico

Mesoamericano. Los recursos se destinarán a la mejora y / o instalación de infraestructura de parques, sistemas de cumplimiento dentro de los parques y apoyo para la investigación sobre temas de conservación de la biodiversidad.

En el caso de la cláusula (i), no hay medios prácticos para monetizar el valor de los servicios de los ecosistemas en Donoso. Entre las razones se encuentran: a) Panamá no ha adoptado una política de REDD; b) la población humana en Donoso es muy baja; c) el valor de los servicios de los ecosistemas locales afectados por MPSA es bajo. Además, no hay ninguna entidad con la que MPSA pueda realizar la transacción económica requerida. Por estas razones, MPSA acordó simplemente financiar la conservación del Distrito de Donoso (en un área de al menos 150,000 ha), para ser implementada por una entidad con la capacidad adecuada.

La subestrategia de áreas protegidas: a) reducirá las presiones de asentamiento indirectas y la subsiguiente pérdida de hábitat en el área que rodea el proyecto Cobre Panamá; b) conservar el hábitat para las poblaciones de especies que pueden verse afectadas por el proyecto para asegurar su recuperación a largo plazo de los impactos directos de la compañía y su viabilidad a largo plazo; c) conservar los servicios ecosistémicos generados en el área; y, d) compensar la pérdida de hábitat natural (tanto temporal como permanente) en la huella del proyecto.

El plan de áreas protegidas se basa en el concepto de deforestación y degradación evitadas, siguiendo la definición de una compensación de biodiversidad en el Estándar de compensación 2012 del Business and Biodiversity Offset Program's (BBOP).

> Compensación: medidas que se toman para compensar cualquier impacto adverso significativo y residual que no puede evitarse, minimizarse y/o rehabilitarse o restaurarse, paralograr el objetivo de no tener ninguna pérdida neta o lograr una ganancia neta de biodiversidad. Las compensaciones pueden adoptar la forma de intervenciones de gestión positivas, como la restauración de un hábitat degradado, inhibición de la degradación o prevención del riesgo, protección de áreas en las que existe una pérdida de la biodiversidad inminente o proyectada.

El concepto de las compensaciones por pérdida evitada se explica más detalladamente en la Guía del BBOP sobre la pérdida neta y los cálculos de ganancia-pérdida en las compensaciones de biodiversidad (2011). De acuerdo con esta guía, se pueden obtener créditos de compensación al detener la pérdida de hábitats naturales como resultado de amenazas de fondo.

> ... las compensaciones por riesgos evitados que reducen o detienen las amenazas naturales continuas o esperadas para la biodiversidad, con frecuencia pueden proporcionar beneficios más seguros e inmediatos que las compensaciones basadas en la restauración. Esto es especialmente cierto para los ecosistemas altamente complejos, ricos en especies (por ejemplo, los bosques tropicales) o los sistemas que se regeneran lentamente y que responden a eventos abióticos periódicos e impredecibles (por ejemplo, lluvias en sistemas desérticos) donde existe poca evidencia, o ninguna, de que la restauración completa del hábitat sea posible dentro de escalas de tiempo significativas (Gardner y colaboradores 2007).

Las compensaciones por riesgo evitado son posibles gracias a la reducción de las amenazas de fondo para la biodiversidad que son independientes del proyecto de desarrollo planificado. Los beneficios pueden medirse como una desviación positiva de

las tasas de pérdida de fondo después del inicio de la compensación.

La cantidad de deforestación evitada como resultado del plan de áreas protegidas superará en gran medida el área afectada por Cobre Panamá (5,900 hectáreas). La modelación del cambio en el uso del suelo indica que podría haber hasta ca. 79,000 hectáreas más de bosque en 40 años con el plan de áreas protegidas que sin él (ver Figura 9). Esto debería dejar los valores de biodiversidad en este paisaje en mejores condiciones que si MPSA no operara allí, un impacto neto positivo para la biodiversidad.

El Apéndice G proporciona detalles sobre la implementación del plan de áreas protegidas.

Sub-estrategia central #2: Reforestación

La segunda estrategia central de mitigación es la reforestación. MPSAreforestará 10,475 hectáreas usando tres estrategias.

- El *Programa de Agroforestería* se enfocará en brindar beneficios a las comunidades, al mismo tiempo que mejorará las condiciones ecológicas al aumentar la cobertura de árboles nativos.
- El *Programa de Restauración Ecológica* llevará a cabo reforestaciones dentro de áreas protegidas y otros lugares del país que pueden protegerse permanentemente con el objetivo de restaurar bosques nativos con diversidad estructural y de composición.
- El *Programa de rehabilitación de la huella* se centrará en la estabilización y rehabilitación de la huella minera. La compensación de la huella delproyecto se producirá a lo largo de varios años. La reforestación se llevaráa cabo en áreas dentro de la huella de la mina, a medida que ingresen en la reclamación. Esto será progresivo durante la vida útil de la mina, en lugarde esperar el cierre final de la misma. La huella completa del proyecto no se restaurará: el depósito de relaves está actualmente planeado para permanecer como un cuerpo de agua.

Con estos tres programas, el plan de reforestación contribuye al objetivo de lograr un impacto neto positivo en la biodiversidad de la siguiente manera:

Apoyar la conservación de los servicios de los ecosistemas mediante la mejora de la función de la cuenca y otros beneficios para las comunidades.

- Apoyar la conservación del *hábitat crítico* mediante la sustitución de las funciones perdidas del hábitat en áreas degradadas y mejorar la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano;
- Apoyar la conservación de Especies de Interés (EdI) al proporcionar un programa para la propagación y plantación de EdI de flora y el desarrollode futuros sitios de introducción para EdI de fauna; y,
- Apoyar la restauración de la cubierta vegetal y la función ecológica básicaen el sitio de la mina del proyecto, que al menos inicialmente será altamente alterado por el proyecto.

MPSA ha iniciado actividades de viveros y ensayos de repoblación vegetal en Cobre

Panamá, con una serie de actividades en curso para estabilizar áreas previamente perturbadas en el sitio. Se ha iniciado un esfuerzo para mantener y propagar EdI en el vivero de Cobre Panamá. MPSA desarrollará una instalación para la conservación de semillas, para su eventual propagación e integración en la reforestación.

El Apéndice H proporciona detalles técnicos sobre el plan de reforestación.

Sub-estrategia central #3: Conservación a nivel de especies

La tercera sub estrategia central es el manejo a nivel de especie que abordará las necesidades de manejo de las especies individuales para las cuales el plan de áreas protegidas y el plan de reforestación pueden no ser suficientes para garantizar el impacto neto positivo. Cada EdI tiene un Plan de Acción que describe una serie de acciones que son suficientes para asegurar un impacto neto positivo. Se estima que el plan de áreas protegidas conservará la mayoría de EdI. Los planes de conservación de especies brindan la oportunidad que, si el plan de áreas protegidas no conserva adecuadamente una especie, podría recibir un manejo adicional.

Los planes de acción de especies cumplen con lo siguiente:

- Cada plan incluye información descriptiva sobre el ciclo de vida, laecología y la distribución de la especie. Esto puede requerir un trabajo decampo adicional enfocado para determinar parámetros importantes del ciclo de vida, la fenología (plantas). Los estudios también pueden ser necesarios para entender los movimientos de los animales. Los mapas de distribución de especies, validados por estudios de campo, son unaparte importante del plan para cada especie.

- Cada plan de acción de especies describe las contribuciones específicasde las herramientas de mitigación principales para lograr un *impacto netopositivo* para cada especie. Cada plan ha dividido las acciones en torno a cuatro líneas estratégicas de la siguiente manera:

  Línea de acción de investigación
  Las actividades de la línea de acción e investigación están orientadas a mejorar el estado del conocimiento de las especies, particularmente en lo relativo a su biología, ecología y demás aspectos que contribuyan a orientar las acciones de conservación

  Línea de acción de conservación in situ
  Las actividades de conservación in situ, priorizan acciones de conservación del hábitat, para garantizar que los procesos ecológicos y evolutivos que componen el ecosistema donde habitan las EdI se mantengan, esto incluye acciones de protección de hábitat y de las poblaciones de las especies en su ambiente.

  Línea de acción de manejo ex situ.
  Las actividades de manejo ex situ, se concentran en mantener poblaciones

en cautiverio, genéticamente viables, que representen la diversidad de alelos presentes de esa especie en la naturaleza. Estas acciones sirven para mantener el acervo genético de las EdI para futuras repoblaciones o reintroducciones dentro de su rango de distribución histórica.

Línea de acción de educación y comunicación.
Las actividades de educación y comunicación establecidas en los planes de acción, concentran los esfuerzos de sensibilización a los actores comunitarios, colaboradores y otros grupos de interés sobre la importancia de la conservación de las EdI

El Apéndice I proporciona detalles sobre el desarrollo de los Planes de Acción de Especies.

Implementación

La implementación del PAB está en curso y continuará durante la vida útil de la mina. Cada año, el PAB se actualiza para informar sobre los desarrollos más significativos del año anterior (consulte los Anexos para ver actualizaciones).

Compartiendo Conocimientos

MPSA se comprometió a compartir el conocimiento y la experiencia que obtiene del manejo de la biodiversidad en el sitio de Cobre Panamá. El conocimiento se comparte a través de publicaciones científicas, presentaciones, talleres de capacitación y artículos en los medios de comunicación populares (prensa, radio televisión, otros). En el Apéndice J se presenta una lista de acciones recientes paracompartir conocimientos.

Monitoreo

MPSA financia el monitoreo biológico que confirmará la efectividad de los tres tipos principales de mitigación que implementa (áreas protegidas, reforestación ymanejo de especies). El programa de monitoreo tiene componentes terrestres, de agua dulce y marinos / costeros. Los resultados son reportados a MiAmbiente. Sepueden encontrar más detalles sobre el monitoreo en el Apéndice K.

Debido a la pandemia mundial por el COVID-19, el Ministerio de Salud estableció un cerco sanitario el 20 de marzo de 2020, para limitar el acceso a la Mina, y mediante la Resolución No. 1394-A del 25 de mayo de 2020, ordenó la suspensión temporal de las operaciones de Minera Panamá S.A, lo cual redujo en gran medida los trabajos durante el 2020, a labores esenciales solamente y se evacuó la mayoría de personal de la mina. Por lo que algunos programas, de mitigación y monitoreo debieron ser suspendidos durante este periodo.

Los programas de Conservación de Especies EdI de Fauna como el Proyecto de

Conservación Ex situ de Especies de Interés de Anfibios, el Proyecto de Conservación e Investigación del Águila Arpía y el Programa de Monitoreo y Conservación de Tortugas Marinas continuaron durante este periodo, aunque de manera disminuida en los meses más críticos debido a esta pandemia. Otros programas como monitoreo de Plantas Invasivas, Programa de Monitoreo de Efectos Ambientales: componente de Ecosistemas de Agua Dulce, Programa de Monitoreo de Efectos Ambientales: componente Marino Costero, Monitoreo de Mortalidad (por vehículos) de la Fauna y las medidas de Mitigación (Efectividad de las estructuras de Cruces de Fauna), Restauración Ecológica dentro de la Huella del Proyecto, Plan de Rescate de Flora y Fauna y el programa de Reforestación fuera de la Huella del Proyecto fueron reiniciados después de la apertura. Los informes de todos los programas del Plan de Acción de Biodiversidad se entregan por separado en el informe de seguimiento correspondiente, entregado al Ministerio de Ambiente semestralmente.

Apéndice A – Valores de Biodiversidad: Conectividad delCorredor Biológico Mesoamericano

El proyecto Mina de Cobre Panamá está situado dentro del Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) (Figura A-1). El CBM es una red de áreas protegidas y ecosistemas naturales enlazados que funciona como vínculo ecológico y evolutivo entre Norte y Sur América. Dentro de este corredor, los hábitats naturales del área de influenciadel proyecto conectan áreas protegidas y también proporcionan conectividad a lo largo de un gradiente altitudinal que abarca desde los riscos de los dos parques nacionales hasta la costa del Caribe.

Figura A-1: Ubicación de Cobre Panamá dentro del Corredor Biológico Mesoamericano

Independientemente de la función del corredor completo, los bosques de Donoso son parte de una larga y continua banda de cobertura forestal que recorre la costa atlántica de Panamá y, por ende, son de considerable valor para la vida silvestre que realiza amplios recorridos. El Plan de Acción de Biodiversidad de MPSA reconoce el papel quelos bosques de Donoso tienen para mantener la conectividad del gran corredor boscoso del cual forman parte.

Línea Base de Fragmentación del Hábitat

Como parte del análisis de uso de tierra histórico y proyectado en la región de Donoso, Clark Labs utilizó FRAGSTAT para medir la fragmentación de la cobertura boscosa en elpaisaje de Donoso (utilizando imágenes de 2008). Entre las métricas utilizadas para el análisis de fragmentación se incluyen:

- **Porcentaje del paisaje (PLAND)**: Esta medida representa el porcentaje del paisaje comprendido por bosque maduro. Los valores van de 0 a 100; donde los valores cercanos a 0 representan tierra totalmente deforestada y, los cercanos a 100, paisajes boscosos intactos.

- **Densidad de fragmento (PD)**: Esta medida expresa el número de fragmentos encada 100 hectáreas. Se estandariza por área total, lo cual permite comparacionesentre paisajes de diferentes tamaños.
- **Índice del fragmento mayor (LPI)**: Esta medida de dominancia representa el área del paisaje ocupada por el fragmento mayor. Va de 0 a 100; los valores acercándose a 0 significan que el fragmento mayor se hace más pequeño.
- **Densidad del borde (ED)**: Esta medida representa el borde total de una clase por hectárea.
- **Promedio ponderado de fragmentos promedio (AREA_AM)**: Esta medida representa un promedio ponderado del área del fragmento, los fragmentos más grandes reciben mayor ponderación que los pequeños. Así, el promedio tiende hacia parches más grandes con mayor importancia ecológica.
- **Índice de contigüidad media (CONTIG_MD)**: Esta métrica representa la contigüidad media de los fragmentos. La contigüidad de los fragmentos va de 0 a1; los valores más altos representan fragmentos que son más contiguos a otros fragmentos.
- **Media euclidiana de la distancia entre vecinos más próximos (ENN_MD)**: Estamedida representa el aislamiento y se calcula como la distancia hacia el fragmentovecino de la misma clase más próximo.

Los resultados de la línea base de análisis de fragmentación se muestran en la Tabla 1.En general, Santa Fé es el paisaje menos fragmentado y Donoso, la región con mayor fragmentación, tal y como lo indican varias medidas de paisaje.

Tabla 1: resultados de la línea base de fragmentación para el año 2008 para las tres áreas protegidas dentro del paisaje del proyecto.

Área protegida	Porcentaje de paisaje	Densidad del fragmento	Índice del fragmento mayor	Densidad del borde	Media euclidiana de la distancia entre vecinos	Media del índice de contiguidad	promedio ponderado del área promedio de fragmentos
Donoso	66%	0.038	61.4	10.44	127	0.825	103,826
Santa Fe Omar	99%	0.003	99.1	0.54	64	0.624	71,637
Torrijos	90%	0.011	84.6	5.75	143	0.975	20,984

La evaluación de la fragmentación actual servirá como una adecuada línea base para sopesar el cambio futuro. Nótese que los análisis se basan en mediciones de fragmentación estructural generalizadas. Para comprender cuáles serían los impactos de la fragmentación en especies específicas, se requeriría un análisis funcional que interprete los cambios de las medidas estructurales en términos de los requerimientos dela especie en cuestión.

Línea base de densidades y movimientos animales a lo largo de la carreteraa la costa

El proyecto Mina de Cobre Panamá, particularmente su carretera a la costa y línea de transmisión, tiene el potencial de ejercer impacto en la conectividad del paisaje de Donoso. Entre 2012-2013 se llevó a cabo una serie de inventarios de fauna y estudios de monitoreo con el fin de desarrollar una línea base sobre densidad de fauna y movimientos de los animales a lo largo de la carretera costera. Principalmente, se utilizaron cámaras trampa para estudiar las Especies de Interés (EdI) de mamíferos. Los objetivos específicos de las campañas con cámaras trampas fueron:

- Documentar la línea base sobre densidades de especies de mamíferos EdI de la región contra la cual pueda medirse cualesquiera cambios futuros de abundancia;
- Aprender más sobre los movimientos de los animales en el área y, por medio de ello, comprender mejor la importancia de la conectividad del hábitat formado por el bosque intacto en las áreas y,
- Apoyar los planes de mitigación relacionados con el diseño de la carretera, estructuras para pasos de fauna y demás medidas de mitigación.

Para noviembre de 2013, se habían completado diez rondas de cámaras trampa en la ruta de la carretera a la costa (Tabla 2).

Tabla 2: detalles sobre las 10 rondas decámaras trampas colocadas donde se ha planificado construir la carretera a la costa.

año	mes	días	Esfuerzo (noches/trampa)
2012	abr/may	45	2250
2012	jun/jul	37	1845
2012	jul/ago	45	2390
2012	ago/sep	66	3378
2012	sep/dic	62	3164
2012/2013	dic/mar	80	4096
2013	mar/may	45	1909
2013	may/jul	50	1850
2013	jul/sep	54	1850
2013	oct/nov	54	1850
		538	24582

Las cámaras trampa generaron una gran cantidad de información útil sobre las comunidades de mamíferos en un área de Panamá que había sido poco estudiada.

- La Tabla 3 muestra cálculos de abundancia relativa promedio de las especies de mamíferos que ser registraron con las cámaras-trampa.
- La Figura 2 muestra la variación de abundancia total de mamíferos en las estaciones con cámaras trampa. Esta información fue utilizada para identificar "hotspots" de actividad que sirvieron para priorizar la ubicación de estructuras depaso. La Figura 3 presenta la misma información en forma de "mapa de calor", donde el color indica la relativa abundancia en cierto punto a lo largo de la futura carretera (en este ejemplo, para el jaguar).

- La Figura 4 muestra cómo pueden utilizarse los datos generados por las cámaras trampa para delinear patrones diarios de actividad de las diferentes especies de mamíferos. Esta información es muy útil para identificar las horas del día en quelos conductores en la carretera a la costa deben prestar particular atención a fin de evitar colisiones con la vida silvestre.

Basándose en los primeros resultados de la línea base con cámaras trampa, MPSA construyó nueve estructuras para paso, donde se observó el mayor número de animales.

MPSA continua con el monitoreo con cámaras trampa para dar apoyo al manejo adaptativo de las estructuras de paso de fauna y para monitorear los impactos de largo plazo de la huelladel proyecto en la conectividad del paisaje de Donoso (ver Apéndice K)

Figura 2: abundancia acumulativa de algunas especies de mamíferos durante las seis primeras rondas de cámaras-trampa.

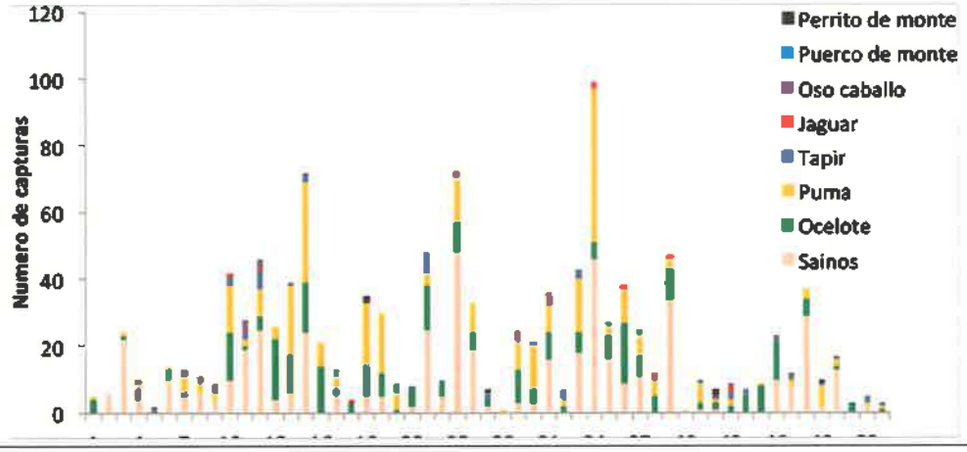


Figura 3: ejemplo de "mapa de calor" de la actividad de mamíferos (en este caso, jaguares) relativo al futuro trazado de la carretera a la costa. El color indica la abundancia relativa; rojo indica mayor abundancia. Tal información es crítica para determinar el tipo y ubicación de estructuras de paso para vida silvestre.

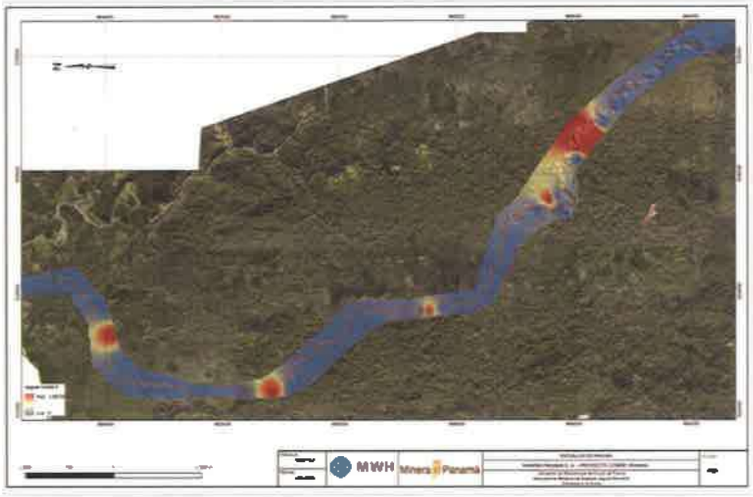
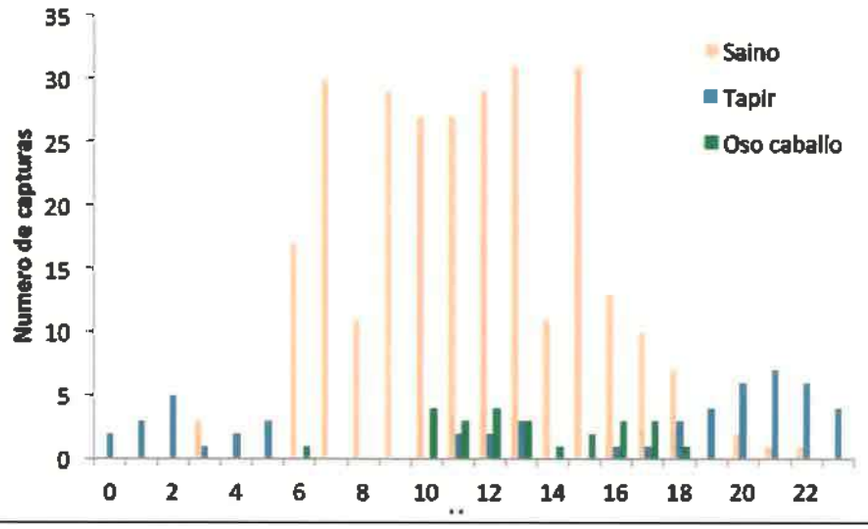


Tabla 3: Índice de abundancia por especie para los primeros seis muestreos anuales

		Índice de abundancia						
Nombre científico	Nombre común	1 muestreo	2 muestreo	3 muestreo	4 muestreo	5 muestreo	6 muestreo	Total
Didelphis marsupialis	Zariguella común	2.36	1.68	0.92	0.83	0.85	0.32	**1.01**
Philander opossum	Zorro de cuatro ojos	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.01**
Metachirus nudicaudatus	Zorro chocolate de cuatro ojos	0.06	0.09	0.10	0.00	0.00	0.00	**0.05**
Tamandua mexicana	Oso hormiguero	0.05	0.05	0.13	0.10	0.00	0.00	**0.06**
Myrmecophaga tridactyla	Oso caballo	0.05	0.05	0.27	0.03	0.17	0.00	**0.11**
Dasypus novemcinctus	Armadillo de nueve bandas	0.68	0.76	0.71	0.47	0.25	0.22	**0.46**
Cabassous centralis	Armadillo rabo de puerco	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.01**
Dasyprocta punctata	Ñeque	18.59	14.40	17.74	16.49	10.81	16.26	**15.65**
Cuniculus paca	Conejo pintado	0.91	1.25	0.71	0.80	0.75	1.51	**1.02**
Hoplomys gymnurus	Rata espinosa	0.82	0.38	0.13	0.24	0.13	0.15	**0.27**
Sciurus granatensis	Ardilla roja	0.18	0.05	0.17	0.12	0.03	0.15	**0.12**
Sylvilagus gabbii	Conejo	0.13	0.09	0.03	0.02	0.00	0.00	**0.05**
Procyon lotor	Mapache común	0.05	0.06	0.02	0.00	0.00	0.00	**0.02**
Procyon cancrivorus	Mapache manglatero	0.59	0.11	0.25	0.68	0.06	0.46	**0.38**
Nasua narica	Gato solo	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.01**
Eira barbara	Gato cutarro	0.73	0.54	0.71	0.71	0.47	0.63	**0.64**
Conepatus semistriatus	Gato cañero	0.05	0.05	0.17	0.06	0.05	0.00	**0.06**
Galictis vittata	Hurón	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.01**
Panthera onca	Jaguar	0.17	0.21	0.15	0.00	0.00	0.00	**0.1**
Puma concolor	Puma	1.54	1.63	2.72	1.45	1.42	2.34	**1.88**
Leopardus pardalis	Ocelote	1.70	1.41	2.09	1.69	1.48	1.27	**1.59**
Leopardus wiedii	Tigrillo	0.63	0.65	0.54	0.41	0.37	0.61	**0.53**
Herpailurus yaguarondi	Tigrillo congó	0.27	0.22	0.21	0.30	0.09	0.29	**0.24**
Leopardus tigrinus	Oncilla	0.08	0.12	0.31	0.00	0.00	0.00	**0.04**
Speothus venaticus	Perrito de monte	0.05	0.06	0.09	0.00	0.00	0.00	**0.04**
Tapirus bairdii	Tapir	0.68	0.16	0.29	0.39	0.19	0.20	**0.31**
Mazama americana	Venado corzo	0.27	0.05	0.13	0.36	0.13	0.07	**0.17**
Odocoileus virginianus	Venado cola blanca	0.05	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.01**
Pecari tajacu	Saíno	1.41	0.92	2.64	3.85	3.07	3.56	**2.85**
Tayassu pecari	Puerco de monte	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	**0.02**
Riqueza de mamíferos terrestres (S)		30	26	24	19	17	15	

Figura 4: patrones de actividad diaria de tapir, saíno y oso caballo.



A partir de esos estudios realizados durante los años 2012 al 2013, se reportó la presencia del 100% de las especies de Mamíferos consideradas Especies de Interés (EdI) del Proyecto Cobre Panamá, como también otras especies de gran importancia ecológica como la oncilla (*Leopardus tigrinus*), el perrito de monte (*Speothos venaticus*) y el puerco de monte (*Tayassu pecari*) sobre el trazado de la carretera que une actualmente las instalaciones principales del proyecto con la instalaciones de Punta Rincón (en la Costa del Caribe). Gracias a estos estudios fue posible identificar los puntos críticos sobre la futura carretera, en donde se concentran, en mayor número, las especies de mamíferos.

Con toda esta información, se identificaron las localidades y tipos de estructuras de Cruces de Fauna que se ajustaban a las necesidades de la fauna local y de las características topográficas y de ingeniería de la obra y durante el año 2013 durante la construcción de esta carretera se instalaron las estructuras de Cruce de Fauna. A partir del 2015 y hasta la fecha se mantiene la evaluación de la efectividad de estos Cruces de Fauna y también se están haciendo observaciones del movimiento actual de la fauna, para posteriormente compararlo con el conocimiento que se tiene previo a la construcción de la carretera.

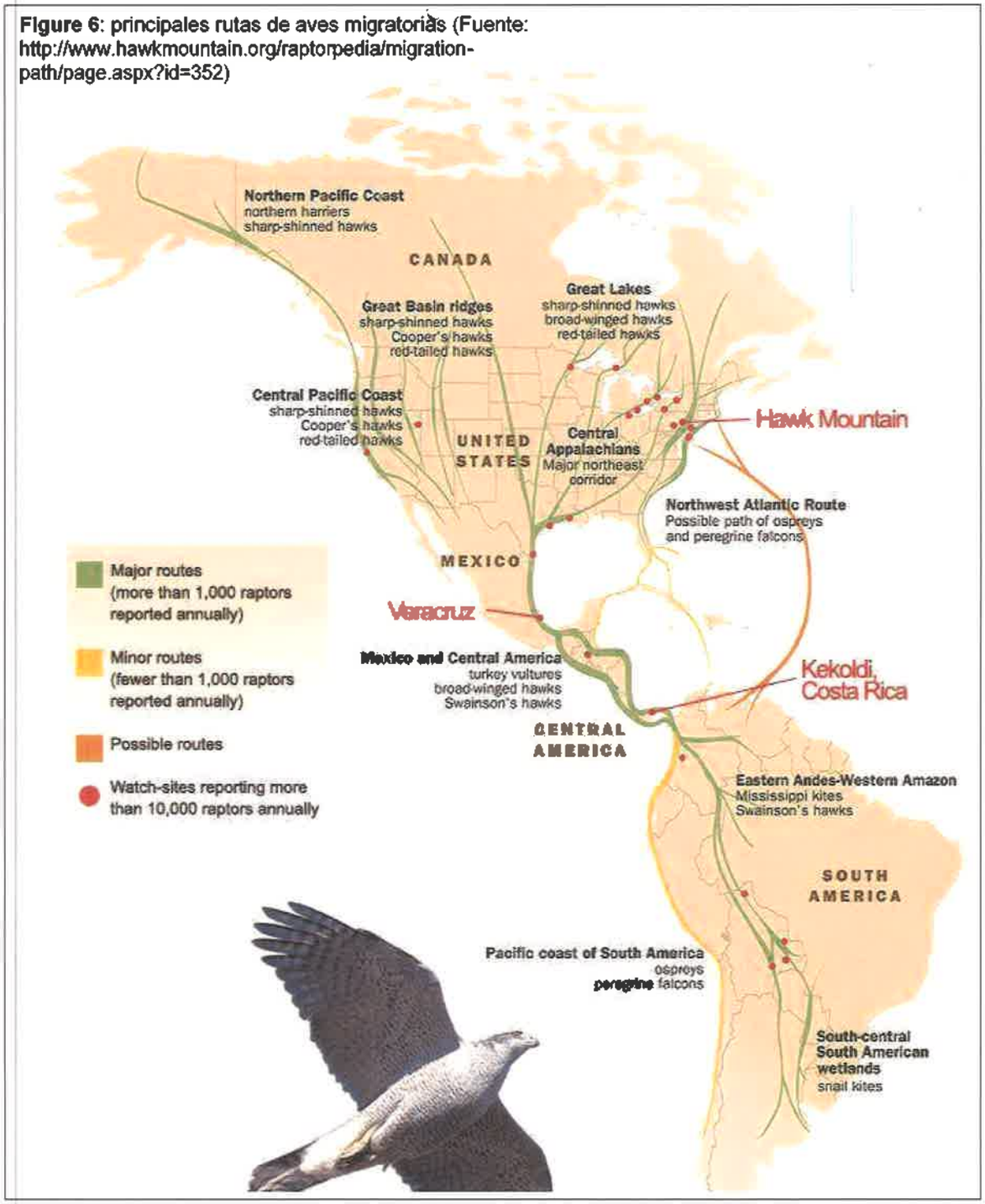
Migración de rapaces

El BAP de MPSA también reconoce que el istmo de Panamá es una ruta migratoria importante para muchas aves. Millones de rapaces vuelan sobre el área dos veces al añoen sus vuelos de ida y vuelta entre América del Norte y del Sur (Figuras 5 y 6). Debido a la importancia de la ruta migratoria, MPSA monitorea la mortalidad de aves por colisión de aves con su línea de transmisión. Se implementaron medidas de mitigación durante la construcción de la Línea de Transmisión eléctrica, como la instalación de desviadores deaves.

Figura 5: Instalación de desviadores de aves (balizas).

5616

Figure 6: principales rutas de aves migratorias (Fuente: http://www.hawkmountain.org/raptorpedia/migration-path/page.aspx?id=352)



Apéndice B – Valores de Biodiversidad: Especies de Interés de Fauna

Especies de Interés (EdI) son el sub grupo de especies de fauna y flora presentes en el área de influencia del proyecto que, para garantizar su conservación, requieren de atención especial.

En el ESIA, las Especies de Interés *de fauna* (EdI) se definieron como:

1) Aquellas que se presume son endémicas a la huella del proyecto (i.e., especies que son nuevas para la ciencia y que por el momento se sabe que sólo ocurren en la huella del proyecto);
2) Especies que están actualmente sido clasificadas como "críticamente amenazadas" o "amenazadas" por MiAmbiente o IUCN;
3) Especies para las cuales las actividades del proyecto podrían ocasionar cambiosen los valores poblacionales que provocarían que las especies "vulnerables" crucen un umbral, provocando que entren en estatus de "críticamente amenazadas" o "amenazadas", y
4) Especies ecológicamente significativas identificadas como de importancia culturalen el reporte de línea base socioeconómica.

Esto es consistente con los criterios para designar un hábitat crítico según el párrafo 9 dePS6 (2005) y el párrafo 16 de PS6 (2011). Utilizando estos criterios, el ESIA del ProyectoCobre Panamá identificó 12 especies de anfibios, 15 especies de aves, 8 especies de reptiles, 10 especies de mamíferos, 9 vertebrados marinos y 1 especie de invertebradosmarinos, y 1 pez de agua dulce como especies de interés de la fauna (EdI).

Sin embargo, el Comité de Biodiversidad de MPSA y otros expresaron preocupación sobre el listado de EdI (fauna) porque (i) depende en gran medida en la lista nacional deespecies amenazadas de Panamá, la cual algunos expertos creen que estádesactualizada, y (ii) algunas especies fueron clasificadas como EdI debido a que aparecen en el Apéndice II de CITES, el cual no es indicador fiable del estatus de conservación[1].

Por lo tanto, MPSA comisionó una serie de estudios para revisar el estatus de conservación de las especies de fauna catalogadas como EdI por el ESIA. Estos estudios incorporaron, en cierta medida, consultas a expertos, búsquedas adicionales fuera de la huella y la implementación de la metodología para la evaluación de la conservación de IUCN para determinar si las especies clasificadas como EdI lo eran verdaderamente. El proceso de revisión ha llevado a una evaluación significativa de las listas de EdI originales,especialmente para los anfibios (que se reducen de 12 a 5 en número) y reptiles (se removieron seis de los ocho originales). Los resultados se resumen brevemente aquí.

[1] El Apéndice II incluye especies que no están necesariamente amenazadas con extinción hoy día, peroque podrían estarlo si no se controla el mercado atentamente.

Anfibios

La evaluación encontró que algunas de las especies de anfibios documentadas por los estudios de línea base tenían una distribución más amplia que lo que se pensó originalmente. Ninguna especie era endémica a la huella del proyecto y sólo dos especies son probablemente endémicas al Distrito Donoso. La evaluación concluyó que cinco especies deben permanecer en el listado de EdI (Tabla 1):

- *Atelopus varius*
- *Craugastor evanesco*
- *Gastrotheca cornuta,*
- *Andinobates geminisae*
- *Oophaga vicentei*

Tabla 1: Listados de EdI – anfibios, original y actualizado

Especies de Anfibios	Estatus IUCN	ESIA EdI?	EdI Actual?
Andinobates geminisae	-	X	✓
Atelopus varius	CR	✓	✓
Craugastor (near to ranoides)	CR	✓	X
Craugastor (fitzingeri group)	-	✓	X
Craugastor evanesco	-	X	✓
Diasporus sp1 (diastema group)	-	✓	X
Diasporus sp2 (diastema group)	-	✓	X
Diasporus sp3 (diastema group)	-	✓	X
Gastrotheca cornuta	EN	✓	✓
Oophaga vicenti	EN	✓	✓
Phillobates lugubris	LC	✓	X
Ranitomeya sp.	-	✓	X
Ranitomeya minuta	LC	✓	X
Dendrobates auratus	LC	✓	X

Figura 1: Fotografía de la nueva especie *Andinobates geminisae* Fotografía: Batista et al. 2014)

La evaluación notó que *Atelopus varius y Craugastor evanesco* están declinando en toda su distribución debido al hongo quítridio.

En 2014, la hasta entonces desconocida especie *Andinobates* fue identificada formalmente y descrita como una especie nueva para la ciencia, con el nombre *Andinobates geminisae* sp. nov.[2] (Figura 1).

[2] Batista, A., Jaramillo, C. A., Ponce, M., & Crawford, A. J. (2014). A new species of Andinobates (Amphibia: Anura: Dendrobatidae) from west central Panama. *Zootaxa*, *3866*(3), 333-352.

Reptiles

La evaluación llegó a la conclusión que seis de las ocho especies originales de reptiles designadas en el ESIA están ampliamente distribuidas y no bajo considerable amenaza para clasificarlos como EdI (Tabla 2). Sin embargo, la evaluación recomendó que la serpiente coral *Micrurus stewartii*, endémica a Panamá, y la *Boa constrictor* (CITES Apéndice I) permanezcan en el listado de EdI de MPSA.

Tabla 2: Listados original y actualizados de EdI de reptiles.

Reptiles	IUCN Status	ESIA SoC?	Updated SoC?
Boa constrictor	-	✓	✓
Caiman crocodilus	LC	✓	X
Diploglossus monotropis	-	✓	X
Iguana iguana	-	✓	X
Micrurus clarki	-	✓	X
Micrurus stewarti	-	✓	✓
Sibon annulatus	-	✓	X
Urotheca pachyura	-	✓	X

Aves

La revisión incluyó un resumen básico de la ecología y el estado de conservación de las aves en la lista original de EdI y resúmenes de entrevistas con tres expertos en aves de Panamá.

Tabla 3: listados original y actualizados de EdI aves

Especies de aves	*Estatus IUCN/ANAM*	*EdI ESIA*	*EdI Actual*
Amazona autumnalis	LC/VU	✓	*
Amazona farinosa	LC/VU	✓	✓
Amazona ochrocephala	LC/EN	✓	*
Ara ambiguus	EN/CR	✓	✓
Aramides axillaris	LC/-	✓	*
Brotogeris jugularis	LC/VU	✓	*
Crax Rubra	VU/EN	✓	✓
Harpia harpyja	NT/CR	*	✓
Jabiru mycteria	LC/-	✓	*
Morphnus guianensis	NT/CR	✓	✓
Penelope purpurascens	LC/VU	✓	*
Pionus menstruus	LC/VU	✓	*
Pyrilia haematotis	LC/VU	✓	*
Ramphastos sulfuratus	LC/VU	✓	*
Sarcoramphus papa	LC/EN	✓	✓
Touit costaricensis	VU/EN	✓	✓

En general, los expertos consideraron que la lista original de EdI necesitaba una mejora significativa, tanto con respecto a la eliminación de las especies que son comunes en Panamá, o sólo como un registro incidental en el sitio del proyecto, y la adición de especies que posiblemente estén presentes y de interés para la conservación. En 2016, MPSA encargó una revisión de la lista a los expertos, que se resume aquí en la Tabla 3.

Mamíferos

La evaluación del listado de EdI mamíferos encontró que las diez especies originalmente designadas como EdI en el ESIA están ampliamente distribuidas y generalmente han sido clasificadas por IUCN en estatus más bajo que el que les ha otorgado MiAmbiente ANAM para Panamá. Sin embargo, los expertos opinaron que el listado original dediez especies debería mantenerse, porque la evaluación del MiAmbiente es la mejor caracterización del estatus de conservación nacional de dichas especies. La evaluación anotó que la mayoría de EdI de mamíferos requiere de grandes extensiones de hábitat intacto y que son vulnerables a perturbaciones y cacería.

Tabla 4: Listados original y actualizados de EdI mamíferos.

Mammals	IUCN Status	ESIA SoC?	Updated SoC?
Cuniculus paca	LC	✓	✓
Leopardus pardalis	LC	✓	✓
Leopardus wiedii	NT	✓	✓
Mazama americana	DD	✓	✓
Myrmecophaga tridactyla	VU	✓	✓
Panthera onca	NT	✓	✓
Pecari tajacu	LC	✓	✓
Puma concolor	LC	✓	✓
Puma yagouaroundi	LC	✓	✓
Tapirus bairdii	EN	✓	✓

Fauna marina

Actualmente, tres peces, una langosta, un mamífero y dos tortugas constituyen el listado de EdI marinas (Tabla 5). Cuando fueron escritos el ESIA y BAP2.0, no se había confirmado la presencia de tortugas marinas, pero como medida conservadora se incluyeron las cuatro especies en espera de mejor información de línea base. En 2011, las inspecciones realizadas a pie y en avión confirmaron lapresencia de dos especies de tortugas marinas EdI: la tortuga verde (*Chelonia mydas*), que es EN - UICN, y la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), que es la CR - UICN. Desde entonces, la baula (*Dermochelys coriacea*) clasificada como UICN VU también se ha documentado en las proximidades del proyecto. En el caso del manatí, (*Trichechus manatus*), no hay evidencia de su ocurrencia en el área, por lo que se ha eliminado de la lista.

Tabla 5: listados original y actualizado de EdI marinas.

Marine vertebrates and invertebrates	IUCN Status	ESIA SoC?	Updated SoC?
Anisotremus moricandi	EN	✓	✓
Epinephelus itajara	CR	✓	✓
Anisotremus virginicus	N/A	✓	✓
Panulirus argus	DD	✓	✓
Trichechus manatus	VU	✓	X
Tursiops truncates	LC	✓	✓
Caretta caretta	EN	✓	X
Chelonia mydas	EN	✓	✓
Eretmochelys imbricate	CR	✓	✓
Dermochelys coriacea	VU	✓	X

Apéndice C – Valores de Biodiversidad: Especies de Interés deFlora

El listado de Especies de Interés (EdI) del Proyecto Mina de Cobre Panamá ha evolucionado considerablemente desde que se llevaron a cabo losprimeros estudios de línea base. Debido a:

- La flora de Donoso y Panamá no ha sido documentada suficientemente. Por ello, la distribución y estatus de conservación de lasespecies puede variar drásticamente a medida que se realizan nuevas colecciones que revelan poblaciones anteriormente desconocidas (para un ejemplo, ver a Figura1). Durante los últimos doce años, los estudios sobre la flora realizados fuera de la huella del proyecto, dieron como resultado laremoción de 25 especies del listado de EdI, debido al hallazgo de poblaciones de esas especies en otros sitios, y su distribución dejóde ser restringida a la huella del proyecto.
- MPSA y Missouri Botanical Garden (MBG) mejoraron los criterios para depurar la flora EdI. Inicialmente, debido a que varias especies de plantas documentadas en la huella del proyecto carecían de evaluacionesde conservación actualizadas, la identificación de EdI se basaba simplementeen el número de ocurrencias conocidas de laespecie. En noviembre de 2011, MBG llevó acabo una evaluación de conservación formal, según los criterios de la IUCN, de potencialesespecies EdI halladas dentro del área de influencia del proyecto. Utilizando los criterios de IUCN que reflejan de mejor formael verdadero estatus de conservación, se redujo el listado de especies EdI de 295 a tan solo 85 especies.
- La lista de EdI también puede cambiar debido a la resolución taxonómica de una especie, loque resulta en una identificación actualizada de una especie que no califica como EdI. Este puede ser el caso, por ejemplo, cuando las colecciones iniciales de una especie no poseían flores o los frutos necesarios para hacer una identificación definitiva, pero las colecciones subsiguientes proporcionan las estructuras reproductivas necesarias.
- En 2013, la resolución taxonómica de algunas especies proporcionó la justificación para eliminar 19 especies adicionales de la lista EdI.

Cada año, la lista se actualiza según las colecciones realizadas en la huella del proyecto y el área circundante. Para finales del 2019, la lista de EdI de flora se sitúa en 60 especies. Esto incluye 7 especies en peligro crítico (CR), 24 como en peligro (EN), 9 especies vulnerables (VU+), y 20 se encuentran en la categoría de datos deficientes (DD). La lista actual de EdI se muestra en la Tabla 1.

Desde el estudio de la Línea Base hasta la fecha, han sido publicadas un total de 32 nuevas especies para la Vertiente del Caribe de Panamá. Recientemente, fue publicado un artículo científico donde fueron adicionados nuevos reportes de especies a la Flora de Panamá (Ortiz et. al 2019). La publicación contempla un total de 46 especies adicionadas de las cuales, 31 especies son reportes nuevos para la Provincia de Colón, específicamente, para el distrito de Donoso, en el área del Proyecto Minera Panamá. De las 31 especies registradas, tres están incluidas en la lista de Especies de Interés (EdI) para el proyecto, como son: *Lozania glabrata*, una especie En Peligro (EN), *Mabea tenorioi*, una especie Vulnerable (VU+), y el helecho *Danaea grandifolia*. Este helecho, taxonómicamente es parecido a la especie *Danaea* sp. 2; una especie en Datos Deficientes (DD), según la lista EdI, y se encuentra actualmente en revisión por parte del personal científico del Jardín Botánico de Missouri (EEUU). De las 28 especies restantes reportadas para el área del proyecto; cinco especies estuvieron incluidas anteriormente en la lista EdI y posteriormente salieron de ésta, ya que, su condición taxonómica fue resuelta y también han sido identificadas otras poblaciones

de estas especies fuera de la huella del proyecto. Estas especies son: *Rhodospatha monsalveae* (anteriormente en la lista EdI como *Rhodospatha* sp. 1); *Erythroxylum fimbriatum* (anteriormente en la lista EdI como *Erythroxylum* sp. 1); *Byrsonima garcibarrigae* (anteriormente en la lista EdI como *Byrsonima* sp. 1); *Calyptrates bracteata* (anteriormente en la lista EdI como *Calyptrantes* sp. 1); y *Ouratea rinconensis* (anteriormente en la lista EdI como *Ouratea* sp. 1) (Missouri Botanical Garden – Minera Panamá, 2019).

MPSA continúa beneficiándose de la base de datos de EdI de flora desarrollada y mantenida por MBG. La base de datos es una interfaz personalizada desarrollada como un componente dedicado de la base de datos relacional de Tropicos de MBG (http://www.tropicos.org/Project/MPSA). Esta interfaz en español incluye datos sobre todas las colecciones realizadas por el proyecto y sobre todas las otras colecciones registradas de EdI, con información de respaldo sobre el estado de conservación, taxonomía y fotos. La base de datos se actualiza regularmente para incorporar nueva información.

Las descripciones formales de numerosas especies de plantas nuevas para la ciencia o reporte nuevos para el país, recopiladas como parte de los estudios de línea base de biodiversidad de MPSA se publican en revistas científicas. Estas publicaciones incluyen:

- Ortiz, et al. 2019. Additions to the flora of Panama, with comments on plant collections and information gaps. Check List: The Journal Biodiversity Data 15 (4): 601–627.
- Frank, A. & D. S. Penneys. 2018. Blakea echinata (Melastomataceae: Blakeeae): a new species from the Caribbean rainforest of Panama. Phytotaxa 372 (1): 104– 110.
- Batista, J. and S. Mori. 2017. Two new species of Eschweilera (Lecythidaceae) from rainforest on the Caribbean slope of Panama. Phytotaxa 296 (1): 041-052.
- Croat T. B., Delannay, X. and O. Ortiz. 2017. A Revision of Xanthosoma (Araceae). Part 2: Central America. Aroideana 40 (2): 504-581.
- De Gracia, J., Grayum, M. H. & G. E. Schatz. 2017. A New Species of Wettinia
- (Arecaceae: Arecoideae: Iriarteeae) from Panama. Novon 25(2):145-149.
- Barrie, F., C. Ramos, O. Ortiz, I. Vergara-Pérez, G. McPherson. 2016. Five new species of Eugenia (Myrtaceae) from Panama. Novon 24: 333-342.
- Croat T. B. & O. Ortiz. 2016. A Reappraisal of the Anthurium cuspidatum Masters Complex, section Polyneurium (Araceae). Aroideana 39(2): 134-186.
- Grayum M. H. & J. De Gracia. 2016. A new species of Synechanthus (Arecaceae: Arecoideae: Chamaedoreeae) from central Panama. Phytoneuron 71: 1–10.
- Kawasaki, M. L., Castillo, S. & G. McPherson. 2016. A New Species of Erisma (Vochysiaceae) from Panama. Novon 25: 18–21.
- Idárraga, P., Lowry & J. De Gracia. 2015. "A New Species of Dendropanax (Araliaceae) of Restricted Range from the Caribbean Slope of Panama." Novon 24:165–169.
- Schatz, G. E., Ramos, C., Ortiz, O. & G. McPherson. 2015. A New, Restricted Range Species of Annona (Annonaceae) Endemic to the Caribbean Slope of Panama. NOVON 24: 203–208.
- Thomas F. Daniel, Gordon McPherson. 2014. A new species of Aphelandra (Acanthaceae: Acantheae) from Panama with notes on some Colombian species. Brittonia 1-8.

- Clark, John L. and M. Marcela Mora. 2014. "Paradrymonia peltatifolia (Gesneriaceae), a Recently Discovered Species from Panama." Novon 23, no. 1 (2014): 18-20.
- Daly, Douglas C. 2014. "Dacryodes patrona, a new and endangered species, and new generic record for Central America. Studies in neotropical Burseraceae XIX." Brittonia (2014): 1-4.
- Holst, Bruce K. 2014. A new species of Calyptranthes (Myrtaceae) from Panama. Phytoneuron 77: 1–3.
- Gamba-Moreno, Diana Lucia, and Frank Almeda. 2014. "Systematics of the Octopleura clade of Miconia (Melastomataceae: Miconieae) in tropical America." Phytotaxa 179, no. 1 (2014): 1-174.
- Keene, J. & J. Clark. 2014. Two New Species of Monopyle (Gesneriaceae) from Panama. Novon 23: 281–286.
- Kennedy, H. 2014. "Calathea Gordonii (Marantaceae), A New Endemic Panamanian Species." Journal of the Botanical Research Institute of Texas 8, no. 1.
- Almeda, F. & D. S. Penneys. 2013. New and reconsidered species of tropical American Melastomataceae. Brittonia 66(2): 160–169.
- McPherson, G. 2011. Strychnos puberula (Loganiaceae), a New Species from Panama. Novon 21(4):472-474.
- Rodrígues de Morae, P. L. & H. van der Werff. 2010. Two New Species of
- Cryptocarya (Lauraceae) from Panama and Ecuador. Novon 20(2):190-194.
- Taylor, C. M. and R. E. Gereau. 2010. Rubiacearum Americanum Magna Hama Pars XXIV: New spacies of Central and South American Bouvardia, Hillia, Jossia, Ladenbergia, Pentagonia, and Posoqueria. Novon 20 (4): 470-480.

Con el propósito de continuar construyendo capacidades entre la comunidad botánicapanameña, MPSA ha patrocinado varias actividades de entrenamiento:

- Del 6 al 21 de agosto de 2014, MPSA patrocinó un taller de capacitación en MBG para dos botánicos panameños en la identificación y descripción de especies de plantas nuevas para la ciencia. Los participantes fueron Cristel Ramos de MPSA y Orlando Ortiz del Herbario Nacional de Panamá. Los instructores fueron George Schatz, Gordon McPherson y Peter Lowry de MBG yFred Barrie del Field Museum de Chicago.
- Del 10 de agosto al 4 de septiembre de 2015, MPSA patrocinó un taller decapacitación en MBG para dos botánicos panameños en la identificación ydescripción de especies de plantas nuevas para la ciencia.
- Del 14 al 30 de agosto de 2015, MPSA envió a Juvenal Batista (FCD) al JardínBotánico de Nueva York para aprender cómo preparar manuscritos científicos sobre la descripción de nuevas especies.

5624

Resultados de la búsqueda EdI de flora para el año 2020

Durante el año 2020 se realizaron 4 campañas de búsqueda de especies de flora EdI, se registraron en total 30 EdI y se colectaron 344 muestras de referencias; de estas, 114 contaban con estructuras reproductivas, mientras que las otras 230 corresponden especímenes de referencia que no contaban con flor ni fruto al momento de su colecta.

Tabla 1. Listado de las EdI de flora del Proyecto Mina de Cobre Panamá de MPSA encontradas en las búsquedas realizadas en 2020, su estado de conservación, localización y número de individuos por punto de muestreo.

	Lista de Especies de Interés (EdI)	Categoría UICN	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Total
1	*Blakea unguiculata*	CR				6	**6**
2	*Synechanthus dasystachys*	CR				4	**4**
3	*Eugenia brachyblastiflora*	CR	1	1	3	9	**14**
4	*Calathea gordonii*	EN	7	2	12	9	**30**
5	*Columnea* sp. 1	EN		2			**2**
6	*Cassipourea undulata*	EN	5	9	7	2	**23**
7	*Eschweilera donosoensis*	EN	7	4	3	1	**15**
8	*Eugenia arrhaphocalyx*	EN	7	1		2	**10**
9	*Eugenia roseopetala*	EN	3	1	2	1	**7**
10	*Faramea* sp. 2	EN		2		2	**4**
11	*Miconia mcphersonii*	EN	3	3			**6**
12	*Lozania glabrata*	EN		3	3	1	**7**
13	*Pleurothyrium triflorum*	EN	3	2	2	4	**11**
14	*Schefflera coclensis*	EN		2			**2**
15	*Zamia skinneri*	EN	5	1	12		**18**
16	*Dacryodes patrona*	VU+			2	1	**3**
17	*Palicourea roseocremea*	VU+				5	**5**
18	*Philodendron llanense*	VU+	1	6	6	5	**18**
19	*Diolena lanceolata*	VU+	4	6	3	2	**15**
20	*Anthurium* sp. 1	DD		8	7	6	**21**
21	*Anthurium* sp. 3	DD		5	3	5	**13**
22	*Anthurium* sp. 6	DD	6	9	8	4	**27**
23	*Anthurium* sp. 7	DD		1		1	**2**
24	*Ardisia* sp. 3	DD				1	**1**
25	*Danaea* sp. 2	DD	3	5	2		**10**
26	*Eugenia* sp. 3	DD	2	6		5	**13**
27	*Hiraea* sp. 1	DD				1	**1**
28	*Ixora* sp. 1	DD	5	8	7	7	**27**
29	*Phragmotheca* sp. 1	DD	5	2	8	1	**16**
30	*Stenospermation donosoense*	DD	1	3	4	5	**13**

5625

Tabla 2: Lista actualizada de EdI flora.

Familia	*Especie (MPSA Database)*	Categoria UICN
Melastomataceae	*Blakea echinata* Almeda & Penneys	CR
Melastomataceae	*Blakea unguiculata* Almeda & Penneys	CR
Vochysiaceae	*Erisma panamense* M.L. Kawas., S. Castillo & McPherson	CR
Arecaceae	*Synechanthus dasystachys* De Gracia & Grayum	CR
Lauraceae	*Cryptocarya panamensis* P.L.R. Moraes & van der Werff	CR
Myrtaceae	*Eugenia brachyblastiflora* Barrie, C.A. Ramos & O. Ortiz	CR
Araceae	*Xanthosoma petaquillense* Croat	CR
Marantaceae	*Calathea gordonii* H. Kenn.	EN
Myrtaceae	*Calyptranthes straminea* B. Holst	EN
Gesneriaceae	*Columnea* sp. 1	EN
Rhizophoraceae	*Cassipourea undulata* Prance	EN
Araliaceae	*Dendropanax pachypedunculatus* Idárraga & Lowry	EN
Lecythidaceae	*Eschweilera donosoensis* Batista & S.A. Mori	EN
Lecythidaceae	*Eschweilera rotundicarpa* Batista & S.A. Mori	EN
Myrtaceae	*Eugenia amphocalyx* Barrie, I. Vergara & McPherson	EN
Myrtaceae	*Eugenia donosoensis* Barrie, C.A. Ramos & O. Ortiz	EN
Myrtaceae	*Eugenia roseopetala* Barrie, I. Vergara & McPherson	EN
Rubiaceae	*Faramea* sp. 2	EN
Gesneriaceae	*Monopyle longicarpa* J.L. Clark & Keene	EN
Gentianaceae	*Lisianthius aurantiacus* Sytsma	EN
Lacistemataceae	*Lozania glabrata* A.H. Gentry	EN
Lauraceae	*Pleurothyrium triflorum* van der Werff	EN
Gesneriaceae	*Trichodrymonia peltatifolia* (J.L. Clark & M.M. Mora) M.M. Mora & J.L. Clark	EN
Rubiaceae	*Posoqueria laevis* C.M. Taylor	EN
Araliaceae	*Schefflera coclensis* M.J. Cannon & Cannon	EN
Orchidaceae	*Stelis lankesteri* Ames	EN
Loganiaceae	*Strychnos puberula* McPherson	EN
Arecaceae	*Wettinia donosoensis* J. De Gracia & M.Grayum	EN
Araceae	*Xanthosoma ortizii* Croat	EN
Zamiaceae	*Zamia skinneri* Warsz. ex S. Dietr.	EN
Melastomataceae	*Miconia mcphersonii* Almeda & Penneys	EN
Cyatheaceae	*Cyathea stolzeana* (L.D. Gomez) Lehnert	VU+
Burseraceae	*Dacryodes patrona* Daly	VU+
Annonaceae	*Guatteria zamorae* Erkens & Maas	VU+
Euphorbiaceae	*Mabea tenorioi* Mart. Gord., Jiménez Ram. & Cruz Durán	VU+
Rubiaceae	*Palicourea roseocremea* (Dwyer) C.M. Taylor	VU+
Araceae	*Philodendron llanense* Croat	VU+
Rubiaceae	*Rudgea hemisphaerica* Dwyer ex C.M. Taylor	VU+
Ericaceae	*Didonica panamensis* Luteyn & Wilbur	VU+
Melastomataceae	*Diolena lanceolata* Gleason	VU+
Araceae	*Anthurium* sp. 1	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 3	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 6	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 7	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 8	DD
Araceae	*Anthurium* sp. 9	DD
Primulaceae	*Ardisia* sp. 3	DD
Primulaceae	*Ardisia* sp. 4	DD
Marantaceae	*Calathea* sp. 2	DD
Arecaceae	*Calyptrogyne* sp. 1	DD
Arecaceae	*Chelyocarpus* sp. 1	DD
Marattiaceae	*Danaea* sp. 2	DD
Myrtaceae	*Eugenia* sp. 3	DD
Rubiaceae	*Faramea* sp. 3	DD
Malpighiaceae	*Hiraea* sp. 1	DD
Rubiaceae	*Ixora* sp. 1	DD
Malvaceae	*Phragmotheca* sp. 1	DD
Orchidaceae	*Stelis* sp. 1	DD
Araceae	*Stenospermation donosoense* Croat ined.	DD
Magnoliaceae	*Talauma* sp. 1	DD

Apéndice D – Valores de Biodiversidad: ServiciosEcosistémicos

Aunque el área de influencia de la mina en Donoso está escasamente poblada, se han formado pequeñas comunidades indígenas en Donoso en los últimos años. El PAB reconoce que las comunidades que residen en Donoso y su contexto forestal subsisten gracias a la agricultura.

El PAB 2.0 utilizó la metodología de Revisión de Servicios Corporativos de Ecosistemas del Instituto de Recursos Mundiales para detectar posibles servicios ecosistémicos Tipo I y Tipo II. Este ejercicio produjo una lista de los servicios ecosistémicos que se muestra en la Tabla 1. Estos servicios son principalmente de Tipo I, utilizando la nomenclatura del IFC (PS6[2]). Sin embargo, un estudio realizado sobre el uso de los recursos naturales de las comunidades indígenas de Nuevo Sinaí (41 familias) y Nueva Lucha (36 familias) reveló que estas comunidades migratorias no han desarrollado una tradición de uso de los recursos locales, como, por ejemplo, la utilización de plantas específicas del área de Donoso como medicinales. Más bien, los servicios ambientales que benefician a las comunidades son principalmente el suministro de agua superficial, el uso de madera para la construcción y leña, y la recolección ocasional de frutas y la caza (ninguno de los cuales contribuye sustancialmente a las fuentes de alimentos de las comunidades).

Tabla 1: Servicios ecosistémicos de importancia potencial para el proyecto Cobre Panamá.

Aprovisionamiento
Captura de Peces
Comida Silvestre
Madera y otras fibras
Fibras y resinas
Piel de animales
Leña
Agua
Plantas Medicinales
Regulación
Regulación del clima local/regional
Regulación de retención de agua y flujos
Control de erosión
Purificación del agua y tratamiento de desechos
Cultural
Valor espiritual y étnico
Soporte
Habitat

MPSA tiene varios programas para gestionar los impactos potenciales a los servicios de los ecosistemas en las cercanías de la mina.

Dentro del área de influencia del proyecto, MPSA trabaja con las comunidades locales para mejorar la sostenibilidad de sus prácticas agrícolas. El programa busca ayudar a mejorar la seguridad alimentaria de los miembros de la comunidad y también reduce la presión para deforestar nuevas áreas. Este programa de agroextensionismo inicio en 2014, para brindar asistencia a 172 personas en 15 comunidades, cercanas al proyecto, en temas como: mejorar la productividad de sus huertos familiares, practicar el manejo integrado de plagas para combatir el escarabajo barrenador del café, y ayudar a organizar una asociación de productores para aumentar la producción local y el suministro de frutas, verduras y ganado pequeño, se ha contribuido con 30 familias para la cría de tilapias en familias apoyado por la ARAP, todo con el objetivo de reducir la presión del impacto sobre la flora y fauna del bosque.

MPSA ha continuado, en 2020, con este programa de agroextensionismo, a través del cual 172 productores, pertenecientes a 15 comunidades de los Distritos de Donoso, Omar Torrijos Herrera y La Pintada recibieron asistencia técnica sobre mejores prácticas para la gestión agrícola y ganadera, comercialización y autoconsumo sostenible que abarcó diversos temas como la utilización de fertilizantes orgánicos, capacitados para aplicación de buenas prácticas en el uso de

[2] Los servicios del ecosistema Tipo I se refieren a aquellos que son importantes para terceros y potencialmente impactados por un proyecto.

productos químicos agrícolas, técnicas de control de plagas, entre otros. Con la ayuda de MPSA, 34 beneficiarios de este programa establecieron legalmente una asociación de productores que ahora comercializa frutas y verduras para cuatro campamentos de trabajadores en el proyecto Cobre Panamá (TMF, Dorado, Cobre y GAP).

MPSA también promueve el cuidado y la conservación de la naturaleza entre los jóvenes locales a través del programa de Escuelas Integrales en las que participan 70 escuelas pertenecientes a los Distritos de Donoso, Omar Torrijos Herrera y La Pintada. Este programa incluye huertos estudiantiles, cría de aves, talleres de producción, talleres de educación ambiental y clínicas deportivas, el fomento del emprendedurismo. Las capacitaciones para niños a nivel escolar, sobre conservación del medio ambiente incluyen: conservación de los bosques tropicales, uso y manejo de los recursos hídricos, conservación de energía, reciclaje y conservación de suelos y reforestación. Este programa hasta la fecha beneficia a 5,035 estudiantes, maestros y padres, que reciben asistencia técnica, insumos y capacitación para la producción escolar de alimentos.

MPSA está implementando numerosas medidas para controlar la posible erosión y sedimentación derivadas de sus actividades de remoción de cobertura vegetal (reportes completos de estas actividades se entregan a Mi Ambiente trimestralmente). Para el 2019 como parte del programa de control de erosión, se hidrosembraron 177,845 m^2 de suelos expuestos, principalmente taludes.

MPSA tiene un programa integral de monitoreo de calidad del agua para garantizar que los controles para proteger la calidad del agua en las quebradas y ríos locales, estén funcionando. MPSA envía informes de monitoreo de la calidad de agua a MiAmbiente cada tres meses.

MPSA también ha tomado medidas para aliviar cualquier preocupación que las comunidades locales puedan tener con respecto a los impactos en la calidad del agua. Desde 2014, MPSA ha establecido el proyecto Comité Comunitario Participativo de Monitoreo del Agua. El comité, denominado Defensores de los Recursos Hídricos (DRHi), está compuesto por representantes elegidos por 13 comunidades ubicadas cerca de las operaciones de la mina. Estas incluyen Llano Grande, Cascajal, Ranchería, Villa del Carmen, Coclesito, Nazareno, Nuevo San José, San Juan de Turbe, Los Molejones, San Benito, Río Caimito, Nuevo Sinaí y Nueva Esperanza. El comité estableció que los objetivos principales son: (1) Monitorear cualquier cambio que pueda causar potencialmente la actividad minera de la Mina Cobre Panamá sobre la calidad de las aguas superficiales; y (2) Velar por la potabilidad del agua en las comunidades. Los miembros del DRHi participan por voluntad propia sin recibir pago o beneficio económico.
Semestralmente, DRHi toma muestras de agua en un punto seleccionado por la comunidad, analiza los resultados con la asistencia del comité asesor técnico y socializa estos resultados a la comunidad. El comité técnico asesor de DRHi está compuesto por un profesor de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) y representantes de la Consultora Avanzar, un facilitador social.

En 2020, los representantes de DRHi continuaron con el monitoreo de la calidad del agua, como planificado cada año (trimestralmente, en cada comunidad), y los resultados se entregaron con la asistencia de educadores escolares en cada localidad. Los representantes de la comunidad aprovecharon la oportunidad para recibir capacitación en temas relacionados que incluyen: minería, pH, métodos de monitoreo y regulaciones de calidad del agua del MINSA.

En diciembre de 2016, MPSA comenzó la actividad de monitoreo en la comunidad de Nueva Esperanza, con representantes de esta comunidad, de igual manera en marzo de 2018 se inició en la comunidad de Nuevo Sinaí con este proyecto, ambas comunidades son de la etnia Gnabe-Bugle, con los mismos facilitadores mencionados anteriormente. La primera capacitación y monitoreo con los participantes del comité se llevó a cabo en diciembre para Nueva Esperanza.

Este programa de monitoreo se ha continuado en 2020.

El PAB reconoce la importancia del uso sostenible de los recursos naturales, especialmente en los casos de caza de mamíferos amenazados y la recolección de huevos de tortuga marina para consumo humano. Estas actividades pueden afectar la viabilidad de las poblaciones locales de estas especies. A largo plazo, el uso del suelo para la agricultura y las prácticas mineras informales también representan una amenaza para la conservación de los valores de biodiversidad del paisaje. El diseño y la implementación de planes de manejo para el área protegida de Donoso, el Parque Nacional Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos ayudarán a manejar las presiones antropogénicas y mantendrán los servicios de los ecosistemas que son importantes para las comunidades locales. Estas actividades se describen con más detalle en el Apéndice G - Plan de áreas protegidas. Las actividades realizadas a través de la asociación de MPSA con Sea Turtle Conservancy ayudan a controlar la presión de captura en las tortugas marinas en la parte costera del área de influencia del proyecto. Estas actividades se describen con más detalle en el Apéndice I: Planes de acción de especies.

Apéndice E – Escenario Comparativo "Sin Proyecto"

MPSA ha desarrollado una comprensión del escenario hipotético "sin proyecto" para las características de biodiversidad a lo largo de la vida de la mina, con el cual puede evaluarsus propios impactos y la "adicionalidad" de sus acciones de mitigación.

Especies de Interés

Una evaluación actual de conservación creíble, basada en la abundancia y distribución de una especie y las amenazas a las que se enfrenta, proporciona una indicación confiable del estado de las especies en ausencia del proyecto. Sin embargo, muchas delas evaluaciones de conservación de las *especies* de flora y fauna en cuestión (***EdI***) identificadas en el ESIA y el ***PAB*** 2.0 son inadecuadas, ya sea porque:

- Las evaluaciones están desactualizadas y requieren una mejor comprensión de la distribución actual y el *estatus* de la especie;
- Las evaluaciones utilizaron criterios, como el estado de inclusión en el Apéndice II de la CITES, que no necesariamente reflejan el estado de conservación;
- Algunas especies son nuevas para la ciencia, se encuentran por primera vez en los estudios de línea de base realizados por el proyecto y, como resultado, no tienen una evaluación de conservación;
- La información sobre la distribución de una especie está sesgada porque los estudios de línea de base solo se realizaron en la huella de la mina, lo que causóun virtual "endemismo".

Como se describe en los Apéndices B y C, MPSA ha contratado a expertos taxónomos para revisar las listas de EdI de flora y fauna, actualizándolas según corresponda para reflejar la mejor información disponible y realizando investigaciones básicas y evaluaciones de conservación para aquellas especies que actualmente no las tienen. Este mejor entendimiento del estado de conservación de las especies apoyará las evaluaciones de impacto y contribuirá al desarrollo de escenarios hipotéticos para estas especies.

Hábitats críticos

Pérdida y fragmentación del bosque del Corredor Biológico Mesoamericano

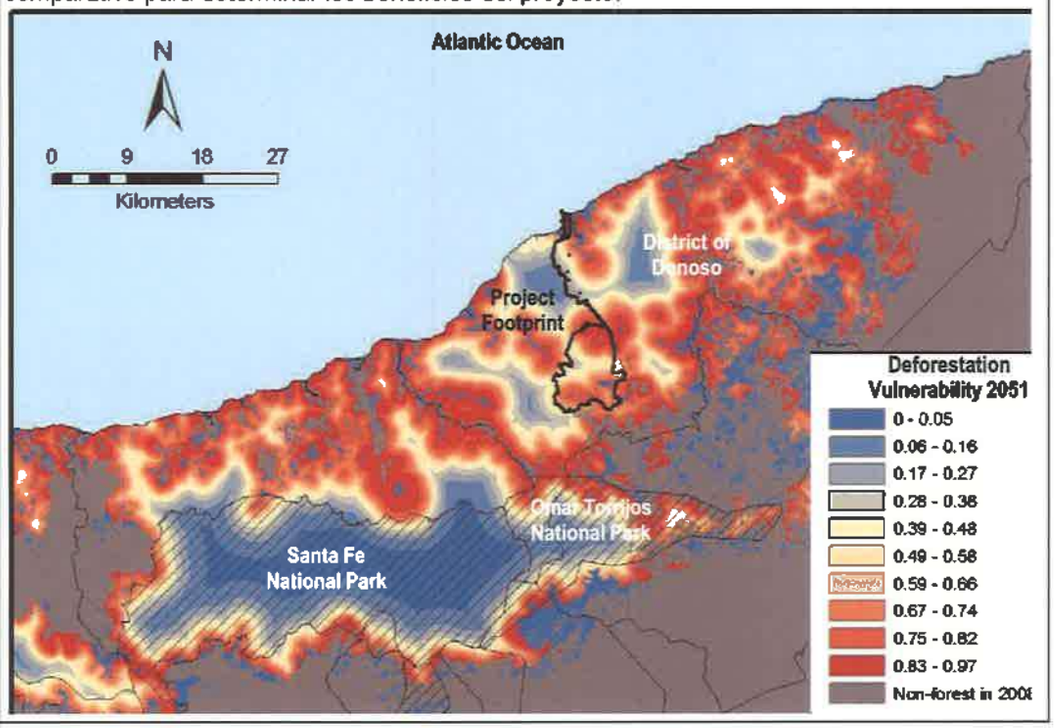
En 2011, MPSA contrató a Clark Labs para que, mediante una serie cronológica de mapas de cobertura boscosa (1992, 2000 y 2008), analizara los cambios históricos en el uso de la tierra en el área del proyecto y calibrara un modelo de simulación de cambios deluso de la tierra para pronosticar la deforestación hasta 2051.

Tabla 1: cambio proyectado de uso de la tierra en el paisaje de Donoso (km²).

	Bosque Maduro (ha)			
	2110	2051	Cambio	Tasa media anual de cambio (%)
Distrito de Donoso	1082.89	433.7	-649.19	-2.23
Parque Nacional Omar Torrijos	228.58	141.28	-87.3	-1.17
Parque Nacional Santa Fe	713.52	663.88	-49.64	-0.18
Total	2024.99	1238.86	-786.13	-1.2

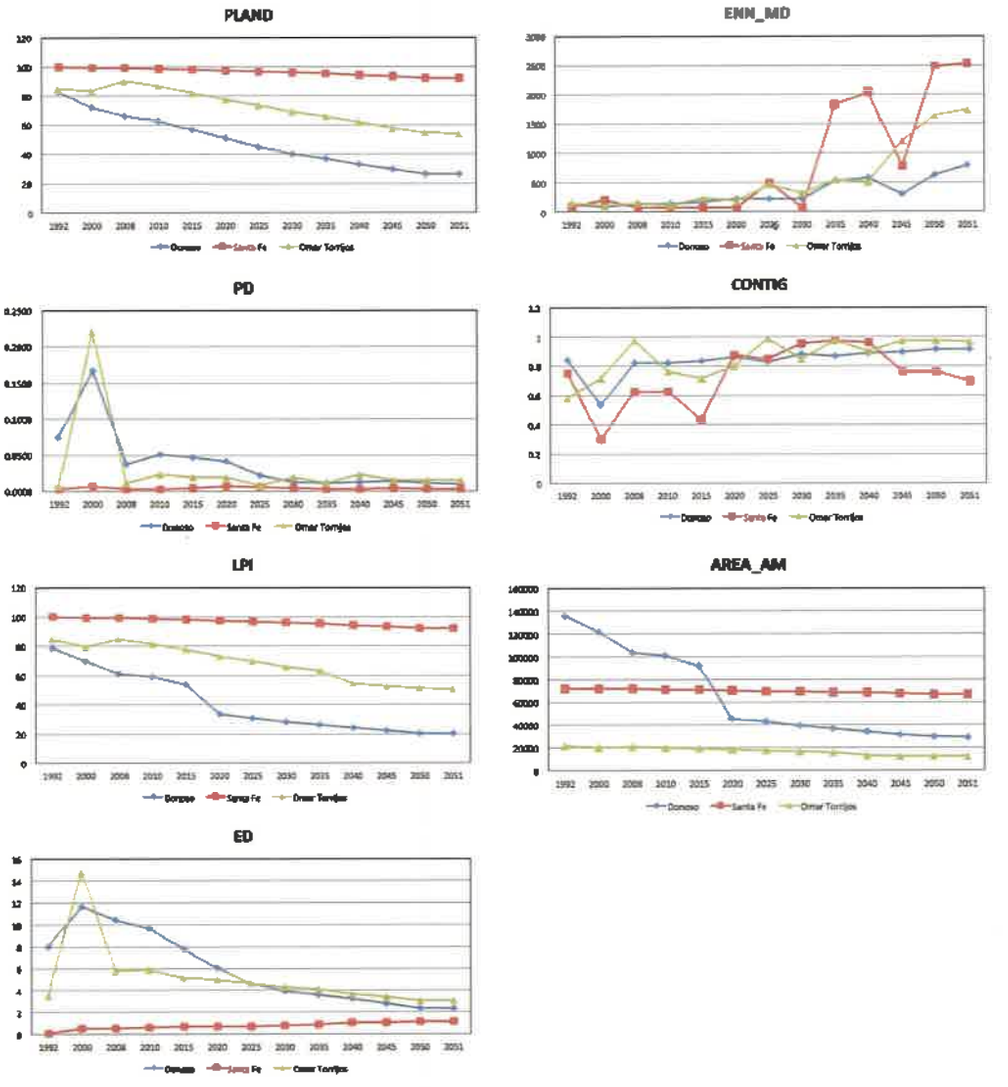
Los resultados del modelo de cambio de uso del suelo se presentan tanto cuantitativamente (Tabla 1) como gráficamente (Figura 1). Ambos métodos indican una pérdida muy significativa de bosques en ausencia de la mina, y también muestran una variación considerable en las presiones de deforestación sobre el paisaje. Los bosques no protegidos en el distrito de Donoso son los más vulnerables a la deforestación, con una tasa promedio anual de deforestación del 2.23%. Omar Torrijos también fue vulnerable a la deforestación, con una tasa del 1,17%. Santa Fe fue la menos vulnerablea la deforestación, con una tasa de apenas 0.18%. El modelo de cambio de uso de la tierra sugiere que, si las tendencias históricas de uso de la tierra continúan, entonces 786km^2 (78,600 ha) de bosque maduro se convertirán a la agricultura o se degradarán de otra manera durante este período, lo que representa una reducción en la cobertura forestal de aproximadamente el 39% respecto de los valores de 2010.

Figura 1: mapa de vulnerabilidad a la deforestación hasta 2051. Aunque el mapa muestra la huella del proyecto, el análisis no incluye al proyecto y por lo tanto funge como escenario comparativo para determinar los beneficios del proyecto.



Además de predecir la pérdida de bosque, el estudio de Clark Labs también pudo predecircómo la fragmentación del bosque podría cambiar con el tiempo en ausencia del proyectoCobre Panamá. Los resultados sugieren un escenario contra factual de fragmentación cada vez mayor de la región de Donoso durante la vida del proyecto (Figura 2).

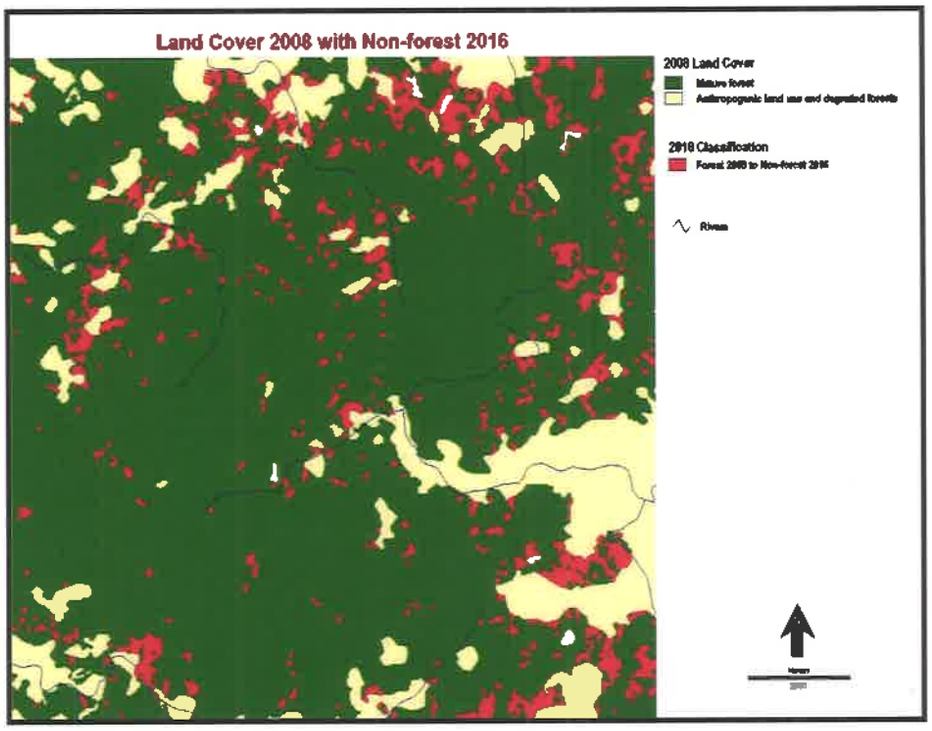
Figura 2: Fragmentación de paisaje histórica y proyectada de Donoso (1992 – 2051). Las medidas incluyen: Porcentaje de paisaje (PLAND); Densidad de fragmento (PD); Densidad de borde (ED); Promedio ponderado del área de fragmento (LPI); Índice de contigüidad media (CONTIG_MD); Media euclidiana de la distancia entre vecinos más cercanos (ENN_MD)



En 2016, Clark Labs analizó las imágenes satelitales actuales de deforestación en Donoso para actualizar las proyecciones a partir de 2011. El análisis encontró una tasa promedio de deforestación en los últimos 8 años de 1.38% por año, ligeramente más bajaque el análisis original, pero sigue siendo una amenaza seria (Figura 3).

5632

Figura 3: La deforestación ocurrió a una tasa de 1.38% por año durante el período 2008-16 en el área de estudio en Donoso (fuera de la huella del proyecto); las áreas que se muestran en rojo se deforestaron en el período de análisis.

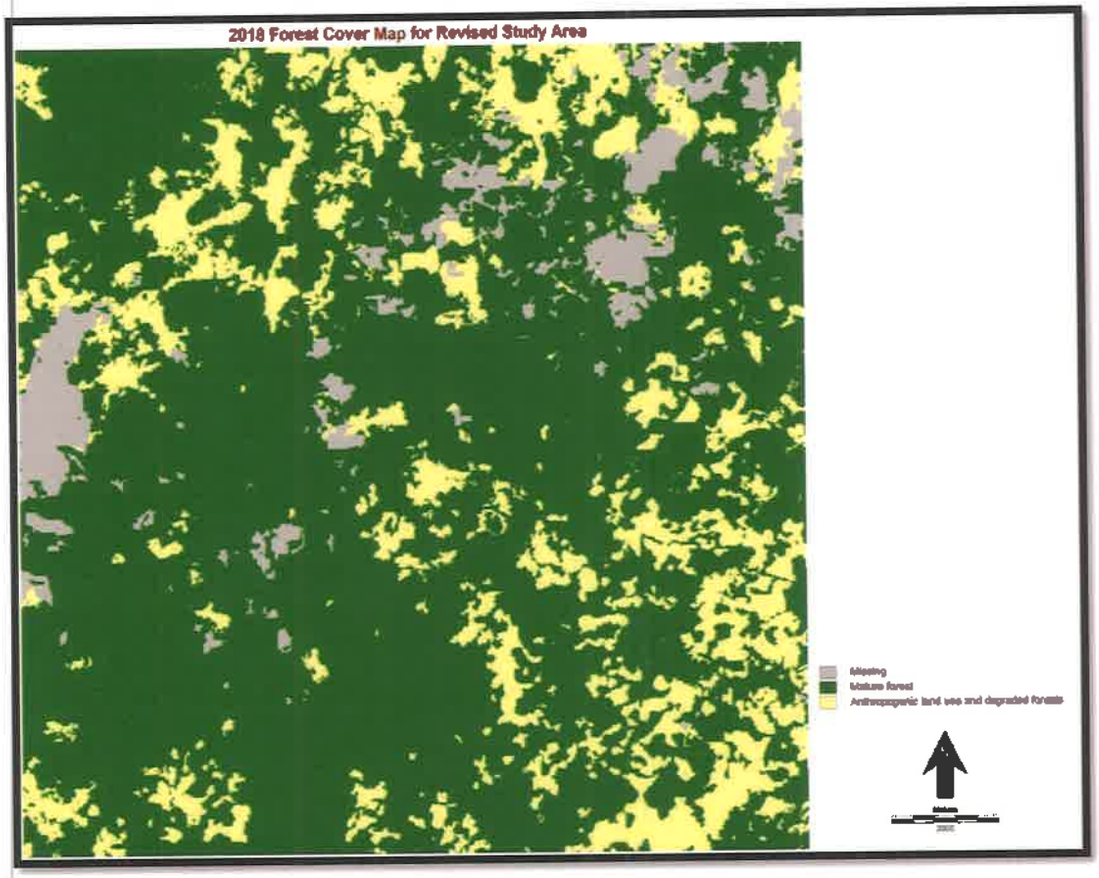


En 2018, Clark Labs analizó las imágenes satelitales actuales de deforestación en Donoso para actualizar las proyecciones. El análisis encontró que el área de estudio está experimentando una deforestación a un ritmo creciente en los últimos dos años, con un promedio de 2.5% entre 2016 y 2018. Esto representa un aumento de aproximadamente el 1% por año de 1992 a 2016 (Tabla 2).

Table 2: Tasas históricas y actuales de deforestación.

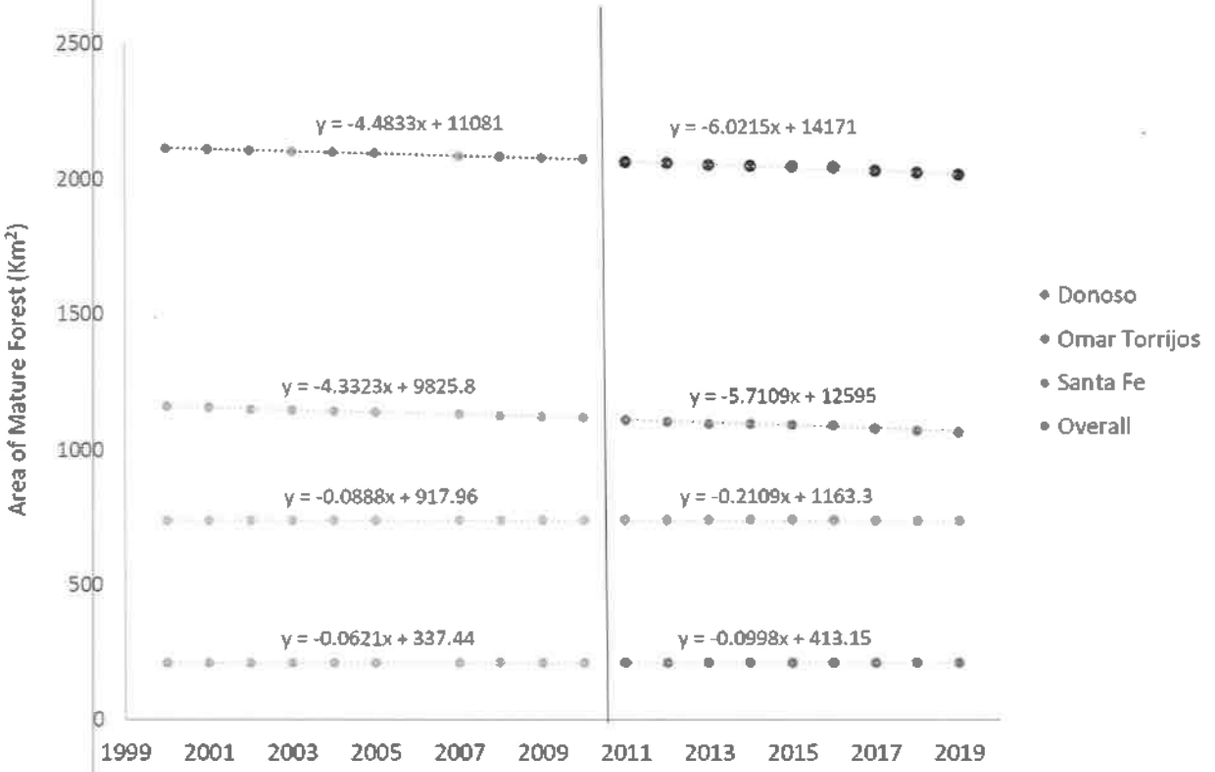
Land Cover Date	Forest (ha)	Deforestation Rate	Average Annual Deforestation Rate
1992	23,701	na	na
2000	21,749	8%	1%
2008	19,990	8%	1%
2016	19,790	1%	0.5%
2018	18,754	5%	2.5%

Figura 4: La deforestación ocurrió a una tasa de 2.5% durante el período de 2016-18 en el áreade estudio en Donoso (fuera de la huella del proyecto).



En 2020, Clark Labs reportó que el área de Donoso experimentó la tasa de deforestación más alta entre 2000 y 2019, con una tasa promedio de 5 Km2 de pérdida de bosque maduro por año (Figura 5). Las tasas de deforestación en todas las regiones son ligeramente más altas después de 2011. Para Donoso, las tasas de pérdida de bosques maduros son 4,3 Km2 / año para 2000- 2010 y 5,7 Km2 / año para 2011-2019. La tasa general de pérdida de bosques maduros varió de 4.5 Km2 / año para el período 2000-2010, a 6 Km2 / año para el período 2011-2019.

Figura 5: Tendencias del bosque maduro para las regiones de Donoso, Omar Torrijos y Santa Fe entre 2000-2019. El cambio dentro de la huella de la mina se muestra como referencia. Las líneas corresponden al bosque maduro observado utilizando los mapas combinados de Hansen-MiAm descritos en el informe. Los puntos corresponden a valores en evaluación previa (PS). Se observaron los valores de evaluación anteriores para 2000 y 2008, mientras que los valores para 2010 y 2015 se pronosticaron utilizando las tasas de deforestación de 1992-2008.



5635

Apéndice F – Escenario "Con Proyecto"

Terrestre

Se espera que Cobre Panamá, sin mitigación, resulte en la tala de 5,900 hectáreasde bosque para la huella de sus operaciones.

Además de la huella directa, Cobre Panamá generará impactos indirectos relacionados con la migración laboral y las demandas económicas secundarias. El alcance de estos impactos no se ha estimado, pero se reconoce como un riesgo adicional para los valores de biodiversidad en el paisaje.

Sobre la base de esta evaluación, se puede afirmar que el escenario "conproyecto" representa una mayor probabilidad de deforestación en el paisaje de lahuella de Cobre Panamá. Si bien gran parte del área de la huella de la mina ya tenía una alta probabilidad de ser deforestada en los próximos 40 años, esta probabilidad es del 100 por ciento con el proyecto.

Marina

El ESIA establece que un área de 0,5 hectáreas de hábitat marino de fondo duro poco profundo se verá directamente afectada por la construcción de una instalación portuaria.

5636

Apéndice G – Subestrategia de Mitigación: Plan de Áreas Protegidas

Como una sub-estrategia central del Plan de Acción de Biodiversidad (PAB), MPSA se ha comprometido a apoyar tres áreas protegidas en el Corredor Biológico Mesoamericano (Resolución DIEORA IA-1210-2011). Esto incluye: el Parque Nacional Santa Fe (72,636 ha), el Parque Nacional Omar Torrijos (25,275 ha) y un área protegida en el Distrito de Donoso y su zona costera marina (> 150,000 ha). Este compromiso fue refinado y formalizado en una Carta de Acuerdo entre ANAM y MPSA, fechada el 3 de octubre de 2012. El acuerdo expiró y MPSA está intentado renovarlo con MiAmbiente.

En términos de cumplimiento con el permiso ambiental de MPSA, la sub-estrategia de áreas protegidas cumple con dos requisitos específicos (Resolución DIEORA IA-1210- 2011):

(i) Diseñar e implementar un programa de conservación de la biodiversidad en el Distrito de Donoso en un área de 150,000 hectáreas, bajo un esquema de Pago por Servicios Ambientales (PSA), que debe cumplir con los siguientes criterios: a) un mecanismo de financiamiento; b) un mecanismo de pago; c) Un mecanismo administrativo. La ejecución debeser independiente para ambas partes. El programa puede orientarse a la preservación de ecosistemas que ya se están beneficiando de otras fuentes de financiamiento para la conservación, y debe ser aprobado por el Ministerio de Ambiente.

(ii) Poner a disposición los recursos financieros y logísticos para el manejo adecuado del Parque Nacional Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera, con el objetivo a largoplazo de fortalecer la conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano. Los recursos se destinarán a la mejora y/o instalación de infraestructura de parques, sistemas de cumplimiento dentro de los parques, y apoyo para la investigación sobre temas de conservación de la biodiversidad.

En el caso de la cláusula (i), no hay medios prácticos para monetizar el valor de los servicios de los ecosistemas en Donoso. Entre las razones se encuentran: a) Panamá noha adoptado una política de REDD; b) la población humana en Donoso es muy baja; c) elvalor de los servicios de los ecosistemas locales afectados por MPSA es bajo. Además, no hay ninguna entidad con la que MPSA pueda realizar la transacción económica requerida. Por estas razones, MPSA acordó simplemente financiar la conservación del Distrito de Donoso (en un área de por lo menos 150,000 ha), para ser implementada poruna entidad con la capacidad adecuada.

La sub-estrategia de áreas protegidas: a) reducirá las presiones de asentamiento indirectas y la subsiguiente pérdida de hábitat en el área que rodea el proyecto Cobre Panamá; b) conservará el hábitat para las poblaciones de especies que pueden verse afectadas por el proyecto para asegurar su recuperación a largo plazo de los impactos directos de la compañía y su viabilidad a largo plazo; c) conservará los serviciosecosistémicos generados por el área; y, d) compensará la pérdida de hábitat natural (tantotemporal como permanente) en la huella del proyecto.

Es probable que la cantidad de deforestación evitada como resultado del plan de áreas protegidas supere significativamente el área afectada negativamente por Cobre Panamá(se estima que es de 5,900 ha según el diseño actual de la mina; ver el Apéndice F). La modelación del cambio en el uso de la tierra indica que podría haber hasta 78,6 km^2 (78,600 ha) más de bosque en 40 años con el plan de áreas protegidas que sin él (Apéndice E). Esto debería dejar la mayoría o la totalidad de los valores de biodiversidaden este paisaje en mejores condiciones que si MPSA no operara allí, un *Impacto Neto Positivo* para la biodiversidad.

El diseño del plan de áreas protegidas se ajusta a los principios para las compensacionesde biodiversidad, según lo propuesto por el Programa de Compensaciones para Empresas y Biodiversidad (BBOP por sus siglas en inglés). En la Tabla 1 se proporcionaun resumen de la conformidad.

Estableciendo el MUA Donoso

En 2016, el Área de Uso Múltiple de Donoso (MUA, por sus siglas en inglés) fue restablecida por decisión de la Corte Suprema de Panamá. MPSA cree que el proyecto Cobre Panamá es compatible con la zonificación de MUA en su Plan de Manejo, que se preparó en 2013 y está a la espera de la aprobación oficial de MiAmbiente.

Planificación de Manejo

Cada área protegida debe contar con un plan de manejo, el cual debería ser actualizado periódicamente. Los planes de manejo definen los objetivos de conservación de las áreasy la forma en que se cumplirá con ellos.

- El plan de manejo para el Parque Nacional de Santa Fe fue aprobado en 2014 yse mantiene vigente hasta 2019.
- El plan de manejo del Parque Nacional Omar Torrijos Herrera fue actualizado en 2013 y se mantiene vigente hasta 2022.
- MPSA financió el desarrollo del plan de manejo para el Área de Uso Múltiple de Donoso, pero aún no se ha aprobado oficialmente.

Financiamiento

Desde 2012 hasta 2016, MPSA ha contribuido con más de los US $ 2,165,900 dólares indicados en la Carta del Acuerdo de 2012 entre MPSA y ANAM. A continuación, se presenta un resumen de su apoyo a las áreas protegidas.

1. El 3 de octubre de 2012, ANAM y MPSA firmaron una Carta de Acuerdo en la quese acordó que MPSA financiaría el Plan Operativo Anual (2012-13) para el Parque Nacional Santa Fe, el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera y el MUA Donoso, hasta un monto de US $ 2,165,900. La Carta indicaba que los fondos se depositarían en una cuenta con BG Trust para el Proyecto de Productividad Rural / Consolidación del Corredor Biológico Mesoamericano del Atlántico Panameño (CBMAP II).

2. ANAM desarrolló y aprobó el Plan Operativo Anual (2012-13), y MPSA realizó un desembolso financiero inicial de US $ 500,000 el 20 de septiembre de 2012. El 2

de agosto de 2013, CBMAP II presentó a MPSA un informe de las actividades realizadas a fecha utilizando estos fondos.

3. El 2 de octubre de 2013, MPSA realizó un segundo desembolso financiero de US $ 800,000 a la cuenta de BG Trust para el Plan Operativo Anual (2012-13). El 6 de diciembre de 2013, MPSA recibió una notificación del Dr. Ivan Valdespino, Director de CBMAP II, de que BG Trust le había informado el 23 de octubre de 2013 que no podían aceptar el desembolso de MPSA porque la cuenta de CBMAPsolo estaba legalmente aprobada para recibir dinero del Fondo Mundial para la Conservación, el Banco Mundial y el Gobierno de Panamá. En la misma correspondencia, el Dr. Valdespino solicitó que MPSA pagara directamente los salarios de 16 guardias del Parque Nacional de Santa Fe y el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera como medida de emergencia para ayudar a cubrir la brechacreada por el hecho de que BG Trust no administró los fondos de MPSA.

4. El 21 de febrero de 2014, MPSA envió una carta a MiAmbiente en la que indicaba que MPSA estaría interesada en formalizar un acuerdo con la recién creada Fundación Público-Privada para Áreas Protegidas y Corredores Biológicos para que administren el financiamiento de MPSA para la conservación, una vez que la fundación posea personal adecuado y esté preparada para administrar fondos. Además, MPSA solicitó que ANAM aprobara un plan operativo anual para 2014.

5. El 24 de marzo de 2014, Silvano Vergara, Administrador General de ANAM, (ahora MiAmbiente), notificó a MPSA que el plan operativo anual de 2014 fue aprobado. Sin embargo,la Fundación Público-Privada para Áreas Protegidas y Corredores Biológicos todavía no tenía administrador o capacidad para administrar los fondos para los parques. MPSA continuó pagando directamente a los guardias de los parques, asícomo los costos de un programa de capacitación para guardas de parques para todo el sistema de áreas protegidas (Diplomado de Manejo y Gestión de Áreas Protegidas).

6. El 19 de septiembre de 2014, MPSA organizó un taller para familiarizar a la nueva directora de la Agencia de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (DAPVS) de ANAM,Zuleika Pinzón, con el subprograma de MPSA para apoyar las tres áreas protegidas. El taller también buscó asistir a ANAM en la preparación de un plan operativo anual para 2015 y solicitar el restablecimiento de un mecanismo administrativo para que MPSA proporcione fondos a las áreas protegidas, y de lascuales faltaba casi un año.

7. El 10 de febrero de 2015, MPSA organizó otro taller para ayudar a MiAmbiente a completar el plan operativo anual de 2015 para las áreas protegidas y establecerun sistema para realizar pagos directos por los gastos de gestión de áreas protegidas como medida provisional hasta que se establezca un mecanismo administrativo para administrar la financiación de MPSA.

8. El 13 de mayo de 2015, MPSA presentó una carta a Zuleika Pinzón, Directora de DAPVS, solicitando una vez más que se restablezca un mecanismo administrativopara la transferencia de fondos de MPSA a las áreas protegidas, y la actualizaciónde la Carta de Acuerdo entre MPSA y MiAmbiente.

9. En junio de 2015, DAPVS proporcionó a MPSA un informe de progreso sobre la ejecución del plan operativo anual de 2014, pero no se recibióun informe final para2014, a pesar de las solicitudes.

10. En 2016 MiAmbiente presentó propuestas para proyectos individuales que se implementarán en el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera (ver más abajo).

Actividades 2016

En 2016, MiAmbiente implementó las siguientes actividades con financiamiento deMPSA:

1. Capacitación de 53 guardias de parques en técnicas de control, control de incendios, supervivencia en la naturaleza, primeros auxilios, manejo ambiental y monitoreo biológico en el Parque Nacional de Santa Fe y en el Parque Nacional de Omar Torrijos Herrera;
2. Taller sobre manejo participativo de áreas protegidas con comunidades locales;
3. Taller de educación ambiental en el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera;
4. Reconstrucción y mejora de las líneas de agua potable en el Parque Nacional Omar Torrijos Herrera;
5. Taller de planificación estratégica de la Lista Roja de la UICN, dirigido por el Jardín Botánico de Missouri (MBG), titulado *Hacia una Lista Roja de Plantas Endémicasde Panamá*;
6. Pago por parte de MPSA en salarios para los guardaparques.

Actividades 2017-2019

MiAmbiente no presentó planes operativos entre 2017 y 2019. Minera Panamá S.A. continua en conversaciones con MiAmbiente para la renovación de la carta de entendimiento.

Actividades 2020

Minera Panamá envió un borrador de carta de entendimiento en la cual se abordan las estrategias del plan de acción de biodiversidad para las áreas protegidas. Hasta la fecha de publicación de este informe la carta de entendimiento no ha sido aprobada y se mantiene la discusión relativa a los compromisos de financiamiento de las áreas protegidas.

Tabla 1: Plan de compensación de MPSA evaluado de acuerdo con los principios, criterios e indicadores de BBOP

PRINCIPIO 1 No pérdida neta: Una compensación por pérdida de biodiversidad se debe diseñar y ejecutar para alcanzar resultados de conservación *in situ* medibles, que, de manera razonable pueda esperarse que darán lugar a la no pérdida neta y preferiblemente a una ganancia neta de biodiversidad.	
CRITERIO 1-1 **La compensación de biodiversidad se diseñará para alcanzar no pérdida neta y, preferiblemente, una ganancia neta de todos los componentes de la biodiversidad afectados por el proyecto de desarrollo, con la confianza de este resultado confirmada por una buena planificación para que no se produzca una pérdida neta de los componentes clave de la biodiversidad afectados.**	
INDICADOR 1-1-1 El compromiso de una compensación con cero pérdidas netas o por ganancia neta de biodiversidad lo expresa el desarrollador del proyecto en un documento público, o en el caso de un departamento o agencia gubernamental, en un documento de política pública o en un sitio web del gobierno.	El compromiso de "no pérdida neta" se realiza en el BAP, un documento público presentado a los reguladores públicos y prestamistas de proyectos.
INDICADOR 1-1-2 Los componentes claves de biodiversidad que serán afectados por el desarrollo del proyecto serán identificados y reflejados en el diseño de la compensación.	El BAP identifica los "componentes" de la biodiversidad (también conocidos como "valores" o "características") según tres categorías: hábitats críticos; especies de interés; y servicios ecosistémicos. Cada uno de los componentes se trata individualmente en el BAP para garantizar su conservación.
INDICATOR 1-1-3 Se identificará y utilizará un método para evaluar el método de equivalencia de pérdidas y ganancias para el diseño de la compensación con un criterio de "igual por igual " o "igual por igual o mejor".	Como se describe en el mapa de vegetación de Panamá de ANAM, el área de compensación es del mismo tipo de bosque que el área del proyecto. Según lo descrito por WWF, ambos están dentro de la misma ecorregión. El hábitat forestal en ambos está en condiciones similares. Los estudios de MPSA hasta la fecha no muestran diferencias estadísticas entre el hábitat en la huella del proyecto y el área de compensación. El mapeo de microhábitats y el modelo de distribución de especies demostrarán "igual por igual" con respecto al hábitat crítico de Especies de Interés.
INDICADOR 1-1-4 Las métricas que abordan las pérdidas y ganancias de la biodiversidad se identificarán y utilizarán en los cálculos de pérdidas y ganancias.	El BAP tiene métricas para cada valor de biodiversidad. En el corto plazo serán medidas basadas en el área; A más largo plazo, también se llevará a cabo el monitoreo directo de las poblaciones de especies de interés.
INDICADOR 1-1-5 Las pérdidas residuales anticipadas de la biodiversidad debidas al proyecto de desarrollo y las ganancias anticipadas de la compensación, se calcularán para demostrar "no pérdida neta" (o "ganancia neta"), e incluirán provisiones explícitas para el riesgo y la incertidumbre.	Las pérdidas y ganancias del proyecto se calculan en el BAP. En términos de hábitat crítico, el proyecto impactará 6,200 hectáreas durante un período de 30 años. Se reforestará / restaurará un área de 8,780 hectáreas. Ese es un beneficio neto de 2,580 hectáreas, si no se consideran la pérdida temporal y la incapacidad de restaurar completamente el hábitat

5640

	forestal. La compensación generará 84,600 hectáreas de créditos por pérdidas evitadas durante 40 años, bajo una implementación perfecta. En términos de hábitat crítico, la compensación compensa con creces la posible pérdida residual después de la restauración, un impacto neto positivo para el hábitat crítico. En términos de EdI, la compensación protegerá el hábitat necesario para la viabilidad a largo plazo de las poblaciones de especies presentes en la huella del proyecto. Además, las EdI de plantas, las EdI de anfibios y las EdI de reptiles tendrán un manejo específico para garantizar la viabilidad a largo plazo de sus poblaciones. La compensación evitará la pérdida de especies en la región, un impacto neto positivo. En términos de servicios ecosistémicos, la compensación evita la degradación y protege los valores de uso local de varias cuencas hidrográficas importantes que drenan hacia la costa atlántica de Panamá, un impacto neto positivo.
CRITERIO 1-2 **Resultados medibles de conservación *in-situ* que razonablemente esperan resultar en no pérdida neta o una ganancia neta son definidos.**	
INDICADOR 1-2-1 La condición de línea base de la biodiversidad que será afectado por el proyecto ha sido identificado, caracterizado y documentado antes de cualquier impacto asociado con el desarrollo del proyecto.	El ESIA del proyecto proporciona información de línea base detallada sobre la ocurrencia y abundancia de Especies de Interés. Esta información ha sido actualizada por una serie de estudios de campo. El análisis del cambio en el uso de la tierra mediante sensores remotos proporciona cobertura de bosques y datos de línea base de la tasa de cambio.
INDICADOR 1-2-2 Los resultados de conservación que deben resultar de la compensación, especialmente para componentes de biodiversidad claves, están descritos explícitamente en el Plan de manejo de Compensación por pérdida de Biodiversidad.	Los resultados de conservación serán: 1) Protección de hábitat en tres áreas protegidas (MUA Donoso, PN Santa Fe, PN Omar Torrijos) 2) Función Ecológica del Corredor Biológico Mesoamericano; y 3) Viabilidad de las poblaciones de especies de interés.
CRITERIO 1-3 **Implementación de hitos para lograr los resultados de conservación de la compensación se especifican, y existe un manejo adaptativo para asegurar que se logren los resultados de conservación.**	
INDICADOR 1-3-1 Se desarrollarán hitos para poder medir el progreso hacia el cumplimiento de los resultados medibles de la compensación de biodiversidad.	El PAB provee un plan de acción detallado.
INDICADOR 1-3-2 Procedimientos serán documentados sobre como el Plan de Manejo de Compensación por pérdida de Biodiversidad será adaptado en el evento de que circunstancias cambiantes o impredecibles se den que	El PAB incluye un mecanismo de manejo adaptativo basado en monitoreo.

596

puedan afectar la habilidad de la compensación de poder obtener sus metas de conservación.	
PRINCIPIO 2 **Resultados adicionales de conservación: Una compensación de biodiversidad debe obtener resultados más allá de los resultados que se hubiesen dado si la compensación no se hubiese realizado. El diseño de compensación debe evitar desplazar actividades dañinas a la biodiversidad a otras ubicaciones.**	
CRITERIO 2-1 **La compensación de biodiversidad debe demostrar "adicionalidad"**	
INDICADOR 2-1-1 Ganancias en el sitio(s) de compensación serán previstos para un tiempo especifico a largo plazo y son definidos como la diferencia entre el resultado de conservación con y sin las actividades de compensación propuestas.	El análisis del cambio de uso de la tierra, basado en el análisis de imágenes históricas de sensores remotos, proporciona la base para proyectar la "pérdida de hábitat evitada" atribuible al manejo efectivo del MUA Donoso. La compensación evitará la pérdida forestal de 84.600 hectáreas a lo largo de 40 años.
CRITERIO 2-2 **La compensación evitará "fugas"**	
INDICADOR 2-2-1 Se debe realizar una evaluación para determinar los posibles impactos negativos y positivos (directos e indirectos) sobre la biodiversidad, derivados de las actividades de compensación en todos los sitios compensados (incluidos los usos socioeconómicos y culturales de la biodiversidad).	El área de la compensación tiene una población pequeña, principalmente pequeños asentamientos dispersos. Las comunidades en el área de compensación participarán en proyectos de desarrollo comunitario patrocinados por la compañía, orientados a medios de vida sostenibles compatibles con el área de uso múltiple dentro del área protegida. Algunas actividades, como la minería informal de cauces de ríos, la caza comercial y la recolección para el comercio de mascotas se reducirán. Un programa de desarrollo de capacidades para las tres áreas protegidas garantizará que desarrollen nuevas capacidades y no solo atraigan capacidades limitadas de otras áreas protegidas en Panamá.
INDICADOR 2-2-2 Se debe demostrar que las actividades de compensación no cambiarán, o es muy poco probable que cambien, las causas de la pérdida de biodiversidad en el sitio de la compensación a otra ubicación.	La compensación es tan expansiva que cubre la mayor parte del hábitat natural existente en la región. El desplazamiento ralentizará el movimiento de los colonos de áreas más pobladas de hábitat convertido a áreas de hábitat natural en el Corredor Mesoamericano. Esto mitiga el problema de las fugas a escala regional, con la posible excepción del Distrito Norte de Santa Fe, que, sin embargo, también puede estar protegido. La posibilidad de fugas (capacidad de permear) a otras áreas protegidas se mitigará mediante un programa de desarrollo de capacidades.

5642

INDICADOR 2-2-3 Se debe demostrar cómo se podrían prevenir o manejar los posibles impactos de desplazamiento y las fugas.	Se ha propuesto expandir la compensación para incluir el Distrito Norte de Santa Fe. Esta propuesta espera ser considerada por la ANAM.
PRINCIPIO 3 **Adherencia a la jerarquía de mitigación: Una compensación de biodiversidad es un compromiso para compensar los impactos adversos residuales significativos en la biodiversidad identificados después de que se hayan tomado las medidas adecuadas de prevención, minimización y rehabilitación en el sitio de acuerdo con la jerarquía de mitigación.**	
CRITERIO 3-1 **El desarrollador debe identificar e implementar las medidas de prevención, minimización y rehabilitación / restauración en el lugar que sean apropiadas para los impactos negativos directos, indirectos y acumulativos del proyecto de desarrollo.**	
INDICADOR 3-1-1 Un proceso que incluye participación de actores claves será realizado para determinar los impactos del proyecto sobre la biodiversidad.	El proyecto cuenta con un ESIA completo. La planificación de la gestión de áreas protegidas fortalecerá el proceso de participación de los interesados.
INDICADOR 3-1-2 El Plan de manejo de la compensación de biodiversidad se desarrollará para abordar los impactos en la biodiversidad, y para identificar, gestionar y monitorear las medidas para evitar y minimizar los impactos del proyecto de desarrollo en la biodiversidad, y emprender la rehabilitación en el sitio.	El PAB incluye el tratamiento completo de la jerarquía de mitigación para cada valor de biodiversidad.
INDICADOR 3-1-3 Medidas definidas en el Plan de Manejo de Compensación de Biodiversidad serán implementadas, monitoreadas y manejadas de manera adaptativa.	El PAB incluye monitoreo y manejo adaptativo. Específicamente, las acciones en el PAB se integrarán en el Sistema de Gestión Ambiental de la compañía.
CRITERIO 3-2 **La compensación de la biodiversidad solo abordará los impactos residuales del proyecto de desarrollo, es decir, los impactos que quedan después de que se hayan identificado todas las acciones apropiadas de prevención, minimización y rehabilitación / restauración.**	
INDICATOR 3-2-1 Cualquier pérdida residual de biodiversidad que pueda existir después de la evitación, minimización y rehabilitación / restauración deberá identificarse y describirse en el Plan de manejo de compensación de biodiversidad.	El PAB cuantifica la pérdida / riesgo residual para cada valor de biodiversidad.
PRINCIPIO 4 **Límites a lo que se puede compensar: hay situaciones en las que los impactos residuales no pueden ser compensados por una compensación de la biodiversidad debido a la irremplazabilidad o vulnerabilidad de la biodiversidad afectada.**	
(NUEVO) CRITERIO 4-1 **Se evaluará el riesgo de los impactos de los proyectos sobre la diversidad biológica que no se pueden compensar y se tomarán medidas para minimizar este riesgo.**	
INDICADOR 4-1-1 Se realizará una evaluación para determinar si se prevé que los componentes de la biodiversidad altamente vulnerables e insustituibles se vean afectados por el proyecto de desarrollo.	La evaluación continua de los impactos sobre EdI indica aquellas especies que requieren un manejo específico, incluida la conservación y propagación ex-situ / cría en cautividad.

5043

INDICADOR 4-1-2 Cuando sean aplicables umbrales nacionales / regionales / internacionales, la evaluación deberá: (a) identificar y resaltar dónde existe el riesgo de que los impactos del proyecto crucen estos umbrales, y (b) incluir medidas y compromisos de los desarrolladores del proyecto para garantizar que estos umbrales no se pcrucen, y así permitir la entrega de una compensación de biodiversidad. En ausencia de orientación nacional o internacional aplicable, proporcione evidencia que demuestre que los impactos pueden compensarse.	La UICN y el estado de conservación nacional de todas las especies impactadas por el proyecto se consideran en la identificación de EdI y se integran en el análisis de riesgo en el PAB.
INDICADOR 4-1-3 La evaluación de vulnerabilidad e irremplazabilidad deberá demostrar cómo los impactos residuales del proyecto pueden compensarse a través de medidas y compromisos específicos, teniendo en cuenta el nivel de riesgo asociado con: a) El contexto ecológico específico y los procesos ecológicos, de modo que la compensación los sustituya de manera efectiva. b) La fiabilidad y el éxito comprobado de las técnicas de compensación propuestas. c) Cualquier impedimento insuperable, que limite el acceso a sitios de compensación adecuados. d) Las implicaciones para la persistencia de la biodiversidad de cualquier pérdida temporal residual de la biodiversidad.	El análisis de riesgos es fundamental para el PAB. Los riesgos del proyecto se identifican de acuerdo con la lista de verificación del ICMM sobre los impactos de la minería. Las clasificaciones de riesgo se basan en la vulnerabilidad y la irreemplazabilidad. El contexto ecológico, en particular la función del Corredor Biológico Mesoamericano, es un valor que se conserva por la compensación. La deforestación evitada, a través del establecimiento de áreas protegidas y el manejo efectivo, es un enfoque comprobado para la conservación. Un sitio de compensación adecuado, en locación inmediata, está disponible. La pérdida temporal del hábitat se minimiza por la magnitud de la compensación. El riesgo de pérdida temporal de EdI se minimiza por la conservación ex situ.
CRITERIO 4-2 **Las medidas para abordar los impactos residuales en la biodiversidad que no pueden ser compensados completamente por una compensación de biodiversidad no deben denominarse "compensación de biodiversidad".**	
INDICADOR 4-2-1 Si hay impactos residuales significativos en la biodiversidad que se han evaluado según este principio como no posiblemente compensables, el desarrollador del proyecto reconoce esto y no debe referirse a ninguna medida para abordarlos como una "compensación de biodiversidad".	El proyecto califica como una compensación, basado en la aplicación efectiva de la jerarquía de mitigación, para la mayoría de los valores de biodiversidad. Para aquellos valores de biodiversidad donde existe incertidumbre con respecto a su efectividad (por ejemplo, EdI), se están tomando medidas adicionales (por ejemplo, manejo a nivel de especie).
PRINCIPIO 5 **Contexto del paisaje: una compensación de la biodiversidad debe diseñarse e implementarse en un contexto de paisaje para lograr los resultados de conservación medibles esperados, teniendo en cuenta la información disponible sobre la gama completa de valores biológicos, sociales y culturales de la biodiversidad y apoyando un enfoque a nivel de ecosistemas.**	
CRITERIO 5-1 **La compensación de la biodiversidad se diseñará e implementará para contribuir a las prioridades de conservación de la biodiversidad [y para complementar otros usos de la tierra (actuales y propuestos)] a nivel paisajístico, eco regional y nacional.**	

5644

INDICADOR 5-1-1 La identificación de posibles ubicaciones de compensación se realizará en el contexto de un análisis a nivel de paisaje, y el enfoque por ecosistemas se utilizará para planificar la compensación.	La compensación es, en efecto, un proyecto de conservación a escala de paisaje en sí mismo, que abarca un segmento importante del Corredor Biológico Mesoamericano en esta parte de Panamá.
INDICADOR 5-1-2 Las ganancias de la compensación y los resultados de conservación contribuyen a los objetivos de conservación regionales y nacionales, donde existen.	La conservación del Corredor Biológico Mesoamericano es una meta nacional e internacional.
CRITERIO 5-2 **La compensación de la biodiversidad se diseñará e implementará para tener éxito a largo plazo, teniendo en cuenta otros desarrollos probables (por ejemplo, presiones de uso de la tierra que compiten entre sí) dentro del paisaje.**	
INDICADOR 5-2-1 El proceso de planificación de la compensación de biodiversidad deberá considerar desarrollos razonablemente previsibles propuestos por terceros al especificar el diseño de la compensación.	La compensación mitigará presiones de uso de suelo dentro de todo el Distrito de Donoso.
INDICADOR 5-2-2 La compensación de la biodiversidad se incorporará, cuando sea posible, en los planes de uso del suelo del gobierno local, regional y nacional u otros procesos de planificación apropiados.	El plan de manejo del MUA Donoso - la compensación, será el plano de uso del suelo para todo el Distrito de Donoso. El área compensada / protegida es parte de un plan nacional de uso de la tierra que incluye la protección del Corredor Biológico Mesoamericano.
PRINCIPIO 6 **Participación de interesados: en las áreas afectadas por el proyecto de desarrollo y por la compensación de la biodiversidad, se debe garantizar la participación efectiva de los interesados en la toma de decisiones sobre las compensaciones de biodiversidad, incluida su evaluación, selección, diseño, implementación y monitoreo.**	
CRITERIO 6-1 **La consulta y la participación de las partes interesadas relevantes se integrarán en el proceso de toma de decisiones para el diseño e implementación de compensaciones, y se documentarán en el Plan de manejo de compensación de biodiversidad.**	
INDICADOR 6-1-1 Las partes interesadas relevantes serán identificadas, informadas y consultadas sobre el diseño y la implementación del proyecto y de la compensación, y se las invitará a participar en foros públicos y procesos de toma de decisiones para que su comprensión y acuerdo con la compensación pueda ser confirmada.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración y la implementación del MUA de Donoso.
INDICADOR 6-1-2 El proceso de participación de las partes interesadas debe documentarse para demostrar que el diseño de compensación refleja la participación de las partes interesadas y aborda las preocupaciones relacionadas con los impactos del proyecto y la compensación.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración y la implementación del MUA de Donoso.

5945

INDICADOR 6-1-3 La participación y los roles de las partes interesadas en la implementación del Plan de manejo de compensación de biodiversidad, incluido el monitoreo requerido, se deben definir y establecer claramente.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración y la implementación del MUA de Donoso.
CRITERIO 6-2 **Se debe implementar un proceso claro para manejar los conflictos y reclamos que surgen durante la planificación e implementación del proyecto.**	
INDICADOR 6-2-1 Se implementa un proceso de resolución de conflictos para escuchar, responder y resolver conflictos y reclamos de los interesados.	ANAM, el gerente del MUA Donoso, PN Santa Fe y Omar Torrijos NP, tiene procedimientos de quejas.
PRINCIPIO 7 **Equidad: Una compensación de la biodiversidad debe diseñarse e implementarse de manera equitativa, lo que significa compartir con los interesados de los derechos y responsabilidades, riesgos y recompensas asociados con un proyecto de desarrollo y compensar de manera justa y equilibrada, respetando los acuerdos legales y consuetudinarios. Se debe prestar especial atención a respetar los derechos reconocidos internacional y nacionalmente de los pueblos indígenas y las comunidades locales.**	
CRITERIO 7-1 **Los derechos, responsabilidades, riesgos y recompensas deben estar claramente identificados y los mecanismos para compartirlos de manera justa entre las partes interesadas deben incluirse en el Plan de manejo de compensación de biodiversidad.**	
INDICADOR 7-1-1 El Plan de manejo de la compensación de la Biodiversidad deberá documentar la forma en que los derechos, responsabilidades, riesgos y recompensas se han definido y acordado entre las partes interesadas relevantes, para los impactos en la biodiversidad del proyecto de desarrollo y de la compensación.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración del MUA Donoso.
INDICADOR 7-1-2 Como mínimo, todos los acuerdos de partes interesadas asociados con la compensación de la biodiversidad cumplen con los requisitos y políticas normativos pertinentes.	La compensación por pérdida de biodiversidades es un componente de los compromisos regulatorios de MPSA para ANAM.
INDICADOR 7-1-3 Los acuerdos relacionados con el diseño y la implementación de compensaciones abordan los derechos reconocidos internacional y nacionalmente de los pueblos indígenas y las comunidades locales y respetan los acuerdos legales y consuetudinarios.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración del MUA Donoso, reconociendo los derechos de las comunidades locales y los pueblos indígenas. El proyecto también se ha juzgado para cumplir con IFC PS7.
INDICADOR 7-1-4 Se debe establecer un proceso transparente y documentado de toma de decisiones que reconozca los derechos de los pueblos indígenas y las comunidades locales, tanto para el diseño como para la implementación de la compensación.	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración del MUA Donoso, reconociendo los derechos de las comunidades locales y los pueblos indígenas.
INDICADOR 7-1-5 Se ha establecido un protocolo acordado y documentado para determinar el nivel de compensación por los impactos en los usos y valores de la diversidad	Las partes interesadas participarán en un proceso formal en el desarrollo del plan de zonificación y administración del MUA Donoso, reconociendo los derechos de las comunidades locales y los pueblos indígenas.

5646

biológica de las personas como resultado de los impactos de la biodiversidad del proyecto de desarrollo y la compensación.	MPSA se ha comprometido a un programa de compensación para los residentes de Donoso.
PRINCIPIO 8 **Resultados a largo plazo: el diseño y la implementación de una compensación de la biodiversidad deben basarse en un enfoque de manejo adaptativo, que incorpore monitoreo y evaluación, con el objetivo de asegurar resultados que duren al menos tanto como los impactos del proyecto de desarrollo y preferiblemente a perpetuidad.**	
CRITERIO 8-1 **Deben existir mecanismos para garantizar que los resultados medibles de conservación de la compensación duren al menos el tiempo de impacto del proyecto de desarrollo, y preferiblemente a perpetuidad.**	
INDICADOR 8-1-1 Un Plan de Manejo de Compensación por pérdida de Biodiversidad ha sido acordado por todos los actores relevantes, el cual establece papeles, responsabilidades e hitos claramente para su implementación e incluye un plan financiero para la duración de las actividades de compensación.	Se desarrollará / actualizará un plan de manejo para cada área protegida. ANAM gestionará las 3 áreas protegidas en un futuro previsible. MPSA ha asumido un compromiso legal con ANAM para respaldar los costos de gestión de las 3 áreas protegidas durante la vida útil de la mina, a través del cierre.
INDICADOR 8-1-2 El Plan de manejo de la Compensación de la Biodiversidad incluye un registro de riesgos que identifica los riesgos anticipados asociados y establece respuestas para mitigar los riesgos.	Los planes de manejo de las áreas protegidas incluirán un registro de riesgos y una estrategia para mitigar los riesgos.
INDICADOR 8-1-3 Existen acuerdos legales e institucionales, y una capacidad adecuada para garantizar la gestión eficaz de la compensación por lo menos mientras duren los impactos del proyecto.	La unidad de gestión de áreas protegidas existente de ANAM administrará las áreas protegidas. MPSA apoyará el desarrollo de capacidades de ANAM para mejorar su efectividad.
CRITERIO 8-2 **Los enfoques de monitoreo y evaluación adaptativos se integrarán en el Plan de manejo de compensación de biodiversidad para asegurar la retroalimentación regular y permitir que el manejo se adapte a las condiciones cambiantes y logre resultados de conservación en el campo.**	
INDICADOR 8-2-1 Se implementa y sigue un protocolo de monitoreo de riesgos para identificar cualquier riesgo (como el cambio climático, la presión de la población, el cambio en el uso de la tierra) que pueda afectar el logro de los resultados de conservación propuestos.	MPSA financiará un extenso programa de ciencia y monitoreo, dirigido por Smithsonian Tropical Research Institute (STRI).
INDICADOR 8-2-2 Los resultados e hitos de la conservación compensados se auditan de manera independiente y el proyecto responde a las recomendaciones de auditoría de manera oportuna.	MPSA financiará un extenso programa de ciencia y monitoreo, dirigido por Smithsonian Tropical Research Institute (STRI).

5074

INDICADOR 8-2-3 Los protocolos de monitoreo y evaluación brindan retroalimentación regular sobre el progreso de la implementación y los resultados, y se utilizan para documentar, corregir y aprender de los problemas (por ejemplo, manejo adaptativo).	El monitoreo de la compensación se vinculará con el Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001 de MPSA, que se basa en la mejora continua.
PRINCIPIO 9 **Transparencia: El diseño e implementación de una compensación de la biodiversidad y la comunicación de sus resultados al público deben realizarse de manera transparente y oportuna.**	
CRITERION 9-1 **El desarrollador responsable del diseño e implementación de la compensación de biodiversidad debe garantizar que se proporcione información clara, actualizada y de fácil acceso a las partes interesadas y al público sobre el diseño y la implementación de la compensación, incluidos los resultados hasta la fecha.**	
INDICADOR 9-1-1 La información sobre los resultados de la línea de base, la evaluación de impactos, así como el diseño y la implementación de la compensación, se informará a las partes interesadas y al público en los medios apropiados sobre el diseño y la implementación de la compensación.	La compensación es parte del proceso público de ESIA y permisos en Panamá.
INDICADOR 9-1-2 Se debe establecer un panel de revisión / comité directivo independiente que trabaje de manera transparente para supervisar el proceso de diseño e implementación de la compensación e informar regularmente al público sobre su evaluación del progreso.	El diseño y la implementación de la compensación involucran a partes independientes, incluidas ANAM y STRI. El acuerdo con las entidades incluye el requisito de informar públicamente sobre la efectividad de la gestión de las áreas protegidas.
PRINCIPIO 10 **Ciencia y conocimiento tradicional: El diseño y la implementación de una compensación de la biodiversidad deben ser un proceso documentado y fundamentado en una ciencia sólida, que incluya una consideración adecuada de los conocimientos tradicionales.**	
CRITERIO 10-1 **La información científica y, cuando corresponda, los conocimientos tradicionales, se utilizarán al diseñar e implementar la compensación.**	
INDICADOR 10-1-1 El Plan de manejo de la compensación de la Biodiversidad deberá describir cómo se han utilizado los mejores conocimientos y métodos científicos disponibles en el diseño y la implementación de la compensación, proporcionando evidencia de consultas con expertos científicos.	Expertos independientes, incluido STRI, han proporcionado información sobre el diseño de la compensación.
INDICADOR 10-1-2 El Plan de manejo de la compensación de la Biodiversidad deberá describir cómo se ha utilizado el conocimiento tradicional relevante en el diseño y la implementación de la compensación, con la participación de las comunidades locales y los pueblos indígenas, según corresponda y con su aprobaciónprevia, y de los expertos pertinentes.	Los pueblos indígenas y las comunidades locales han contribuido al desarrollo del plan de zonificación y gestión del MUA de Donoso.

5048

5649

Apéndice H – Plan de Reforestación y Restauración

El programa de reforestación y restauración de MPSA cumple con el compromiso # 13240 de Cobre Panamá ESIA, como sigue:

Compromiso #13240

Reforestar siete mil trescientas setenta y cinco hectáreas (7,375 ha) fuera de la huella del proyecto para compensar los impactos ecológicos, y restaurar tres mil cien hectáreas de área impactada dentro de la huella (3,100 ha). La densidad de siembra será de seiscientas a ochocientas (600-800) plantas por hectárea. Las áreas a ser reforestadas fuera de la huella pueden estar dentro de áreas protegidas (Parque Nacional Omar Torrijos Herrera y otras) o afuera, siempre y cuando cumplan con los siguientes criterios: zonas de protección de recursos, zonas de recarga de acuíferos, áreas que soportan la conectividad de Corredor Biológico Mesoamericano, bosques de galería y/o áreas con altas tasas de erosión. Previo al trabajo, el Departamento de Cuencas Hidrográficas de ANAM debe aprobar la siembra. La rehabilitación dentro de la huella del proyecto debe comenzar en el año 15 de la operación (3,100 ha dentro de la huella). Minera Panamá (MPSA) reforestará 720 ha fuera de la huella en 2102, y 300 ha por año a partir de entonces hasta el 11º año de operación (7,375 ha), para un total de 10,475 ha reforestadas. La reforestación debe utilizar especies nativas. Para verificar que el programa logre los resultados esperados, MPSA llevará a cabo el monitoreo de la densidad de los bosques, composición y crecimiento de los árboles, mortalidad de los árboles, la composición y distribución de la vida silvestre y las enfermedades de las plantas que afectan a las especies reforestadas. Esta información se evaluará periódicamente y el programa se adaptará según sea necesario para lograr los mejores resultados.

De acuerdo con este compromiso, MPSA estableció dos programas:

A. Programa de Reforestación y Compensación Ecológica (fuera de la huella del proyecto)
B. Programa de Restauración Ecológica (dentro de la huella del proyecto)

Desarrollo del Programa de Reforestación por Compensación Ecológica

Para el año 2020, Minera Panamá ya ha reforestado más de 3,200 has sembradas entre las provincias de Colón, Coclé, Herrera, Veraguas, Panamá Este y Darién. Este año se han logrado reforestar 577 has a pesar de ser un período marcado por la pandemia del Covid-19, lo que limitó el contacto con nuestros productores, tanto por seguridad para ellos, así como para nuestros propios colaboradores.

Un aspecto sobre el cual se hizo mucho énfasis en éste año fue el hecho de iniciar con el ordenamiento de los procedimientos y protocolos para definir los aspectos de cumplimiento que no estaban definidos. Minera Panamá, ha venido desarrollando su programa de reforestación, mostrando las cifras reforestadas anualmente, sin embargo, no existe una normativa para reglamentar este aspecto, ya que no es sólo reforestar, sino definir un procedimiento que va desde la entrega de los planes de reforestación de cada una de las fincas, el seguimiento, los mantenimientos y las certificaciones que indiquen que se van cumpliendo las metas anualmente. Ninguno de estos aspectos está definido, por lo que se trabajó muy de la mano con el Ministerio de Ambiente para generar una serie de protocolos en donde se definen cada uno de dichos aspectos.

5650

Componente de Producción

El vivero principal de MPSA está ubicado en el kilómetro 33 + 200 de la carretera Vía Llano Grande-Mina, en el Corregimiento de San Juan de Turbe, Distrito Omar Torrijos Herrera, Provincia de Colón. Cuenta con diferentes áreas para el manejo de cada una de las especies, tales como: germinación, aclimatación, preparación de sustratos y desarrollo.

Durante este período se produjeron 18 especies forestales, sumando un total de 671,944 plantas, de las cuales, 470,361 se produjeron en el vivero central en San Juan de Turbe y 201,583 se produjeron en los viveros satélites.

Tabla 1. Especies producidas en el vivero de Reforestación

Especie	**Nombre Común**	**Cantidad**
Albizia procera	Frijolillo	25,000
Anacardium excelsum	Espavé	15,000
Calophyllum brasiliense	María	60,000
Cedrela odorata	Cedro cebolla	1,812
Ceiba pentandra	Bonga	15,000
Coffea canephora	Café	45,172
Colubrina glandulosa	Carbonero	36,048
Cordia alliodora	Laurel	75,400
Dalbergia retusa	Cocobolo	84,000
Minquartia guianensis	Almendro	25,000
Pachira quinata	Cedro Espino	82,000
Samanea saman	Guachapali	2,000
Swietenia marophylla	Caoba	30,000
Tabebuia guayacan	Guayacan	95,000
Tabebuia impetiginosa	Guayacan morado	36,300
Tabebuia rosea	Roble	36,832
Terminalia amazonia	Amarillo	3,880
Vochysia ferruginea	Pegle	3,500
Total		671,944

5651

Figura 1: Imágenes del Vivero En San Juan de Turbe

Componente de Plantación

Durante este período se plantaron 577 hectáreas con un total de 39 productores, principalmente en las provincias de Coclé, Veraguas, Herrera y Los Santos. A continuación, se presenta el listado de los productores y las provincias donde se han sembrado con sus respectivas cantidades. Con este total, se ha sembrado una cantidad superior a lo que establece el compromiso de reforestación que es de 300 has anuales. A todas estas fincas se les encuentra dando mantenimiento, al igual que las 2,800 has de los años anteriores, las cuales también están bajo mantenimiento.

5652

Tabla 2. Fincas Reforestadas por Provincia en el año 2020		
Nombre del Productor	**Superficie (ha)**	**Provincia**
Abel Chera	30	Coclé
Abimael Sánchez	22	Coclé
Bélgica Vernaza	15	Coclé
Carlos Guevara Mann	7	Coclé
Donald Ch. Rodriguez	10	Coclé
Edwin Graell	15	Coclé
Laudino Vernaza	5	Coclé
Librado Gutierrez	5	Coclé
Mare Castillo	22	Coclé
Marisabel Oses	10	Coclé
Arcelio Núñez	5	Veraguas
Arístides Cedeño	30	Veraguas
Arnulfo Bermudez	25	Veraguas
Daniel Rivera	20	Veraguas
David Benavides	25	Veraguas
Dinorah Delgado	20	Veraguas
Emerenciano Madrid	13	Veraguas
Miriam Camaño	10	Veraguas
Nicolas Bonilla	20	Veraguas
Susana Serracín	20	Veraguas
Aristides Cedeño	10	Herrera
Alexis Pérez	4	Herrera
Dario Hassan	15	Herrera
Evelin Villarreal	15	Herrera
Joaquín Castillo	5	Herrera
Leonardo González	5	Herrera
Mario Echeverri	15	Herrera
Faustino Campos	10	Herrera
Julián Rodríguez	10	Herrera
Melquiades Gómez	5	Herrera
Vilma Escudero	5	Herrera
Gerardino Gonzalez	22	Herrera
Franklin Gonzalez	9	Herrera
Eugenio Gonzalez	28	Herrera
Jorge Rodríguez	20	Los Santos
José Domínguez	10	Los Santos
Rubén Castro	15	Los Santos
Anel Vásquez	30	Los Santos
Domingo De Gracia	15	Los Santos
Total	**577**	

5653

Figura 3. Imágenes de Fincas reforestadas en Veraguas y Coclé

5654

Programa de restauración ecológica dentro de la huella de la mina.

Los objetivos del Programa de Restauración Ecológica son la estabilización y rehabilitación de la huella de la mina. El programa se implementará progresivamente a medida que se cierren las áreas de la mina.

Se sabe muy poco acerca de cómo germinar y plantar más eficazmente muchas de las especies nativas locales. Como resultado, el programa de restauración ecológica realiza pruebas de germinación y pruebas de crecimiento y supervivencia para determinar qué especies son las mejores para nuestros propósitos (Figura 4). Algunas de las formas en que intentamos aumentar las tasas de germinación incluyen cambiar el sustrato de germinación, remojar las semillas en agua caliente antes de plantar, y hacer cicatrices mecánicamente en las superficies de las semillas.

Figura 4. **A.** Cámaras de invernadero para la aclimatación de plantones en el vivero. **B.** Camas de germinación con sustrato de micorriza. **C.** Plantones de aproximadamente 20 días de sembradas en tubetes. **D.** Camas de germinación con semillas de *Ochroma pyramidale* cubiertas con cámaras de invernadero para su aclimatación.

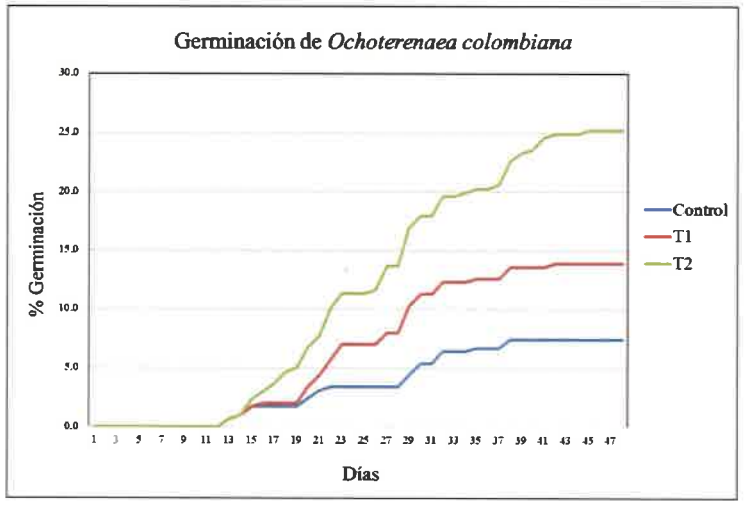
Los diferentes tratamientos de germinación pueden tener un efecto dramático en el tiempo que tardan las semillas en germinar y en el porcentaje de éxito en la germinación (Figura 5).

En 2014 se establecieron parcelas de restauración experimentales (Tabla 4), y en esas áreas se han plantado varias plántulas de especies de árboles nativos. Las parcelas de restauración experimentales se dividen en parcelas de 20 x 20 metros, que se subdividen en parcelas de 5 x 5 metros donde todas las plantas se han mapeado para registrar la supervivencia o mortalidad y el crecimiento (Figura 6). Esto incluye las plantas sembradas y aquellas de regeneración natural. Sobre la base de las tasas de crecimiento y supervivencia, hemos identificado algunas especies prometedoras para la restauración ecológica de la huella. Estas incluyen tanto especies pioneras (de sol) de rápido crecimiento, como algunas de sombra. Estas son: *Bellucia pentamera, Taralea oppositifolia, Pterocarpus rhorii, Apeiba membranacea, Cespedesia spathulata*, *Couratari guianensis*, *Croton billbergianus*, *Inga*

5655

pezizifera, *Inga* sp. 1, *Isertia laevis*, *Senna reticulata*, *Terminalia amazonia* y *Vochysia ferruginea*. Otras especies también pueden resultar aceptables con germinación y tratamientos de suelos apropiados.

Figura 5. Gráficos de pruebas de germinación y de crecimiento de especies pioneras bajo diferentes tratamientos.



Hasta la fecha, el programa de restauración ha producido 87,955 plantas de 102 especies en 37 familias. Aproximadamente 32,238 plántulas ya han sido sembradas en las parcelas que han sido restauradas. Las plántulas se plantan una vez que alcanzan una altura de entre 10-15 cm y se aclimatan al sol.

Hasta el 2020 el programa ha restaurado 14.4 hectáreas en total, distribuidas en 35 áreas. De

5656

las 35 áreas restauradas, tres (3) se encuentran actualmente bajo monitoreo anual de crecimiento y sobrevivencia de plantas nativas (tabla 3), a partir del levantamiento de la información en cada parcela (siembra, marcaje de la parcela y toma de información de las plantas sembradas).

Tabla 3. Parcelas restauradas y en proceso de actividad de monitoreo anual

Nombre de la parcela	Código de la parcela	Lugar	Superficie (Has)	Año del levantamiento de la parcela	Monitoreos realizados	No. de plantas sembradas
Parcela 2.5	B-PRE-001	Sitio Mina, Botija	1.35	2015	6	2,062
Parcela Km 19+700	B-PRE-002	Sitio Mina, Pipeline	0.93	2015	3	1,308
Parcela MSA	B-PRE-009	Sitio Mina, MSA	0.60	2019	1	1,083

En el 2020 se realizó el primer monitoreo de Especies de Interés (EdI) que fueron introducidas en 2019 en la parcela del Km 18+500 (Camino hacia la Costa), para determinar el crecimiento y sobrevivencia. Estas plantas fueron rescatadas en áreas previas a actividades de desbroce en el Sitio Mina y fueron mantenidas en el vivero por un tiempo para asegurar su sobrevivencia. El listado se muestra en la tabla 5. El resultado del monitoreo realizado mostró un alto porcentaje de sobrevivencia del 97%.

Esta parcela fue sembrada en el año 2015 y las plantas existentes han logrado un crecimiento óptimo que proporcionan sombra y humedad, asemejando los sitios donde estas especies EdI fueron originalmente extraídas. El suelo en esta área donde fueron sembradas, estas plantas de interés, se encuentra cubierto por una capa de hojarasca en proceso de descomposición (Figura 7).

Tabla 4. Especies EdI reintroducidas en la parcela de restauración del Km 18+500

Especie	Familia	Hábito	Categoría UICN	No. de individuos sembrados
Synechanthus dasystachys	Arecaceae	Palma	CR	3
Calathea gordonii	Marantaceae	Hierba	EN	8
Cassipourea undulata	Rhizophoraceae	Árbol	EN	9
Eugenia arrhaphocalyx	Myrtaceae	Árbol	EN	10
Posoqueria laevis	Rubiaceae	Árbol	EN	7
Trichodrymonia peltatifolia	Gesneriaceae	Hierba	EN	5
Zamia skinneri	Zamiaceae	Seudopalma	EN	9
Palicourea roseocremea	Rubiaceae	Árbol	VU+	8
Mabea tenorioi	Euphorbiaceae	Árbol	VU+	1

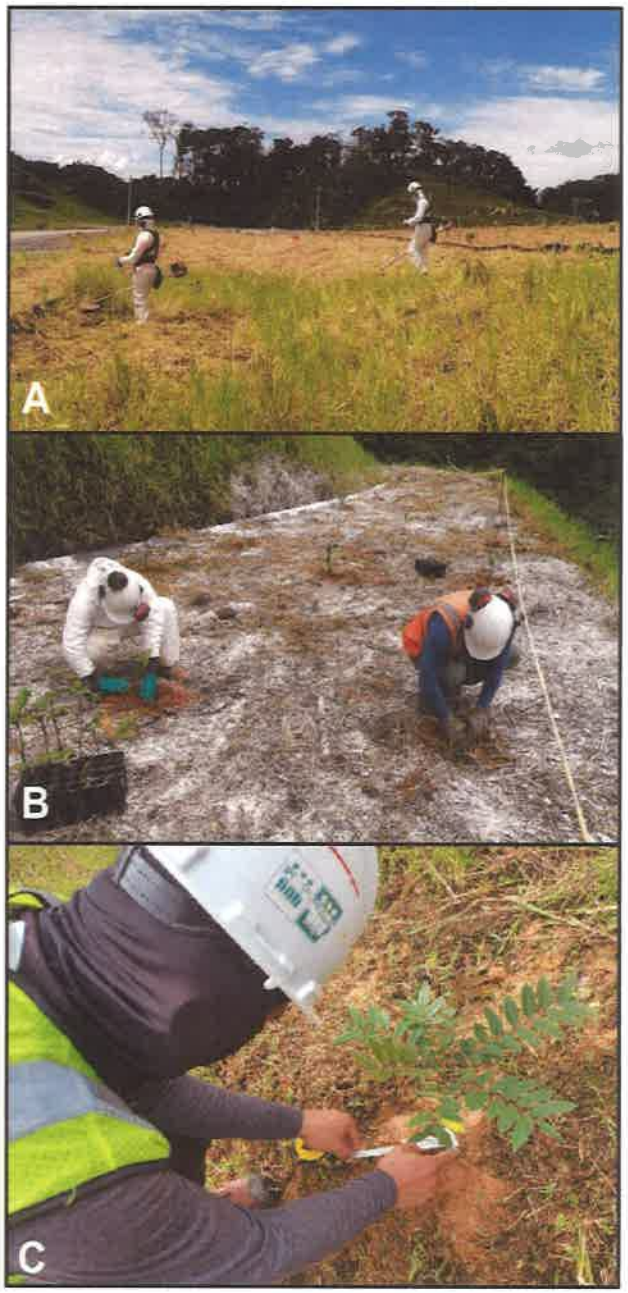
En el 2020 se restauraron a orillas del camino hacia la costa 50,880 m^2 (5.1 hectáreas) en pequeñas superficies planas y taludes con 11, 368 plantones nativos provenientes del vivero (Tabla 5).

Tabla 5. Áreas restauradas en el camino hacia la costa en el año 2020

Nombre del área	Código del área	Superficie (m^2)	Superficie (ha)	No. de plantas sembradas
Área del Km 2+625	B-PRE-028	296	0.03	120
Área del Km 4+800	B-PRE-023	2,468	0.25	617
Área del Km 4+875	B-PRE-029	252	0.03	103
Área del Km 5+150	B-PRE-034	1,462	0.15	366
Área del Km 5+200	B-PRE-035	777	0.08	121
Área del Km 6+500	B-PRE-017	4,228	0.42	1,057
Área del Km 6+925	B-PRE-019	1,750	0.18	148
Área del Km 7+275	B-PRE-016	257	0.03	100
Área del Km 7+500	B-PRE-015	1,279	0.13	170
Área del Km 7+775	B-PRE-020	201	0.02	100
Área del Km 7+800	B-PRE-024	2,626	0.26	617
Área del Km 7+875	B-PRE-010	1,258	0.13	125
Área del Km 8+125	B-PRE-031	1,400	0.14	175
Área del Km 8+300	B-PRE-025	186	0.02	43
Área del Km 9+025	B-PRE-026	138	0.01	72
Área del Km 9+325	B-PRE-027	1,208	0.12	267
Área del Km 9+800	B-PRE-032	1,194	0.12	76
Área del Km 10+125	B-PRE-021	247	0.02	100
Área del Km 11+600	B-PRE-012	325	0.03	49
Área del Km 11+625	B-PRE-011	325	0.03	49
Área del Km 13+500	B-PRE-030	902	0.09	117
Área del Km 13+775	B-PRE-033	2,068	0.21	517
Área del Km 14+200	B-PRE-022	370	0.04	93
Área del Km 15+600	B-PRE-015	2,062	0.21	264
Área del Km 15+625	B-PRE-013	6,911	0.69	1,728
Área del Km 15+900	B-PRE-018	16,690	1.67	4,175

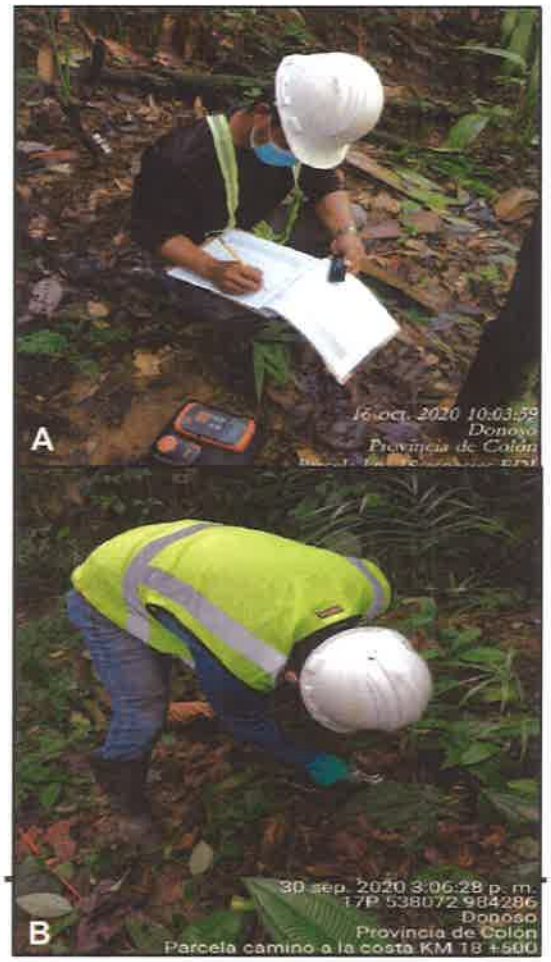
5658

Figura 6. Actividades en las parcelas de restauración **A.** Limpieza de parcelas restauradas. **B.** Siembra de plantones. **C.** Monitoreo de plantones (medida del diámetro de cuello de raíz).



5659

Figura 7. Monitoreo de Especies de Interés (EdI) sembradas en la Parcela de Restauración Km 18+500. **A.** Toma de medidas ambientales. **B.** Toma de medida del diámetro de cuello de raíz.



5660

Apéndice I – Planes de Acción para las Especies

Luego del apoyo a las áreas protegidas (Apéndice G) y la restauración (Apéndice H), la tercera estrategia de mitigación de MPSA es manejo a nivel de especies. Si se requierede acciones de manejo específicas para las especies para que efectivamente haya un *impacto neto positivo* para una Especie de Interés, las mismas podrán describirse en losPlanes de Acción para las Especies.

En 2012, el Dr. Avi Holzapfel, especialista en conservación del Gobierno de Nueva Zelanda, visitó dos semanas
Panamá para ayudar al proyecto Cobre Panamá a construir capacidad para planificación de planes de acción para EdI. Entre sus tareas se contaban (i) liderar un taller de un día de duración para MPSA, ANAM, contratistas y especialistas, con el fin de proporcionar un vistazo alproceso de planificación de acciones, y (ii) desarrollar cinco planes de acción con especialistas en EdI de flora paraque sirviesen de modelo para el desarrollo de los demás planes.

Para desarrollar cada plan se siguió un proceso similar, incluyendo un compendio de información disponible sobre las especies, la evaluación del impacto de protección vigente y planes de restauración, y se desarrollaron acciones adicionales para mitigar cualquier impacto residual de los impactos negativos. La Figura 1 muestra el formato para planificación de acciones de conservación.

Figura 1
Action planning template for Species of Concern

Plan de Acción para _____

1. **Introducción**
2. **Justificación para elaborar un plan de acción para esta especie.**
3. **Fecha de ejecución y revisión**
4. **Revisión general de la especie**
   - 4.1 Taxonomía
   - 4.2 Distribución y abundancia
   - 4.3 Ecología
     - 4.3.1 Hábito/Hábitat
     - 4.3.2 Fenología
     - 4.3.3 Estructura de la población
     - 4.3.4 Reproducción
     - 4.3.5 Dependencia Interespecíficas
   - 4.4 Amenazas
   - 4.5 Impacto del Proyecto Cobre Panamá.
   - 4.6 Estado de Conservación
   - 4.7 Manejo Actual de la Especie
5. **Objetivos**
6. **Implementación**

   META 1
   Problemática
   Objetivos
   Indicadores
   Actores
   Plazo de ejecución

   Etc.
7. **Bibliografía**

La identificación de acciones de conservación sigue la jerarquía de mitigación de la biodiversidad para "evitar, minimizar, restaurar, compensar y acciones de conservación adicionales", aunque la contribución relativa de cada tipo de acción variará según la especie en cuestión.

Antes de describir los planes de acción de manera gruesa para los principales grupos taxonómicos, se cubrirán algunas medidas generales de mitigación.

Rescate y reubicación

Al inicio del proyecto, se esperaba que el rescate y la reubicación fueran una medida efectiva para minimizar los impactos sobre EdI de flora y fauna, derivados del desmonte y descapote de los bosques. Sin embargo, un análisis de casi dos años de datos de Rescate y Reubicación en el sitio del proyecto indica que muy poca fauna EdI fue encontrada en los sitios de rescate de fauna

Además, la guía reciente de la UICN enfatiza los riesgos considerables que acompañan la translocación de la vida silvestre con respecto a la transmisión de enfermedades y la alteración de especies en los hábitats receptores[1]. En consecuencia, MPSA ha cambiado su enfoque de Rescate y Reubicación enfocándose en el rescate de especies EdI, y los planes de acción para Especies de Interés (EdI) los cuales agregan otros tipos de acciones de conservación.

En la actualidad, el enfoque principal del programa de rescate y reubicación de fauna es ahuyentar, en otras palabras, producir ruido para dispersar a los animales en las áreas que deben ser limpiadas de vegetación para la construcción. Sin embargo, algunos individuos de fauna aún requieren que se rescaten durante la tala y antes de la inundación de las instalaciones de relaves. Para flora, MPSA rescata individuos de EdI para guardarlos en el vivero de restauración. Se presenta los resultados del rescate y reubicación en el Apéndice K.

Reducir la mortalidad de vida silvestre por tráfico vehicular en la carretera costera

La carretera a la costa construida hacia el puerto tiene el potencial de fragmentar el hábitaty causar la mortalidad de la fauna EdI. Para mitigar este riesgo, MPSA ha construido estructuras de cruce de carreteras e implementado controles de velocidad para los vehículos de la compañía

Las estructuras de cruce de carreteras minimizan el impacto de la fragmentación del hábitat y la mortalidad por colisiones vehiculares. La ubicación y el número de estructuras se basan en los resultados de los estudios de línea base del movimiento de animales descritos en el Apéndice A. Se han construido nueve estructuras de cruce. Debido a que el conocimiento científico existente no está bien desarrollado con respecto al diseño y la efectividad de las estructuras de cruce de vida silvestre en los bosques de América Central, MPSA está utilizando cámaras trampa para llevar a cabo un plan de monitoreo a largo plazo en las estructuras de cruce y en los sitios de control para determinar su efectividad.

Figura 2: *Leopardus pardalis* entrando una estructura de cruce de vida silvestre

[1] http://www.iucn.org/news_homepage/news_by_date/?13377/New-Guidelines-on-conservation-translocations-published-by-IUCN

Las restricciones de conducción reducen la probabilidad de colisiones, incluidos los límites de velocidad, las señales que indican lugares
con mayor probabilidad de encontrarse con animales en la carretera y las restricciones para conducir de noche. MPSA está monitoreando las colisiones vehiculares y usará losresultados para mejorar las medidas para reducir la mortalidad de la vida silvestre. Se presenta los resultados en Apéndice K.

Las siguientes secciones proporcionan una mejor descripción del tipo de acciones que caracterizan los planes de acción para diferentes grupos taxonómicos.

Llos planes de acción para la fauna y flora de interés serán revisados y actualizados para organizar las actividades de conservación en cuatro líneas definidas de la siguiente manera:

1. **Línea de acción de investigación**

   Las actividades de la línea de acción e investigación están orientadas a mejorar el estado del conocimiento de las especies, particularmente en lo relativo a su biología, ecología y demás aspectos que contribuyan a orientar las acciones de conservación.

2. **Línea de acción de conservación in situ**
   Las actividades de conservación in situ, priorizan acciones de conservación del hábitat, para garantizar que los procesos ecológicos y evolutivos que componen el ecosistema donde habitan las EdI se mantengan, esto incluye acciones de protección de hábitat y de las poblaciones de las especies en su ambiente.

3. **Línea de acción de manejo ex situ.**
   Las actividades de manejo ex situ, se concentran en mantener poblaciones en cautiverio, genéticamente viables, que representen la diversidad de alelos presentes de esa especie en la naturaleza. Estas acciones sirven para mantener el acervo genético de las EdI para futuras repoblaciones o reintroducciones dentro de su rango de distribución histórica.

4. **Línea de acción de educación y comunicación.**
   Las actividades de educación y comunicación establecidas en los planes de acción, concentran los esfuerzos de sensibilización a los actores comunitarios, colaboradores y otros grupos de interés sobre la importancia de la conservación de las EdI.

Anfibios

Los planes de acción para especies de anfibios se centran en la conservación *in situ* mediante el apoyo a áreas protegidas y el establecimiento de programas de conservación*ex situ*, que son necesarios dada la amenaza de los hongos quitrídios y/o los impactos dela mina a poblaciones de las cinco especies de anfibios EdI que poseen muy pequeñas áreas de distribución conocida (Tabla 1).

5663

Tabla 1: aspectos generales de los planes de acción para EdI de anfibios	
Acciones	
Evitar y minimizar	- Estructuras de paso para la vida silvestre en la carretera costera
Restaurar	- Reintroducir EdI anfibios en hábitats restaurados dentro de sus rangos naturales una vez que el hongo quitridio haya sido tratado (de ser posible)
Compensar	- Promover conservación *in-situ* apoyando el manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas al proyecto
Acciones adicionales para conservación	- Establecer un programa de conservación *ex-situ* para cuatro EdI anfibios (EVACC y STRI). - Estudiar la ecología y distribución de EdI anfibios para apoyar su manejo

MPSA se ha asociado con el Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá del Smithsonian Tropical Research Institute para construir instalaciones para el cuidado de animales y establecer poblaciones *ex situ* de las cinco especies EdI de anfibios (*Andinobates geminisae*, *Atelopus varius*, *Craugastor evanesco*, *Gastrotheca cornuta y Oophaga vicentei*). En abril de 2015, el proyecto finalizó la construcción de su nuevo Centro de Investigación y Conservación de Anfibios de Gamboa de 4,000 pies cuadrados que fue parcialmente apoyado por MPSA. La instalación también apoya la implementación del Plan Nacional de Acción para la Conservación de Anfibios de Panamá.El proyecto ha establecido poblaciones fundadoras para las cinco especies objetivo y ha reproducido con éxito las cinco especies en cautiverio, aunque estas no se están reproduciendo todo el tiempo. El proyecto continúa llevando a cabo investigaciones para mejorar su atención y controlar las enfermedades. En 2017/2018, el proyecto llevó a cabo la primera liberación experimental de individuos (criados en cautiverio y marcados) de *Atelopus varius* en la región de la mina. Los individuos liberados fueron monitoreados a por un tiempo para determinar las tasas de supervivencia y la incidencia de la enfermedad.

En septiembre de 2019, MPSA y STRI firmaron una extensión de tres años de su trabajoen conjunto. Las actividades actuales se mantendrán durante todo este período.

En 2020 las actividades de campo fueron cancelas debido al cierre de la Mina a la pandemia de COVID-19 lo que redujo en gran manera las actividades. En el Centro de Investigación y Conservación de Anfibios de Gamboa se continuó, con un personal mínimo, el cuidado de las cinco especies del programa de conservación ex situ y mantener

En la tabla 2 se muestra el número de individuos de las cinco especies EdI de anfibios mantenidas en cautiverio a octubre de 2020.

Tabla 2. Número de individuos de EdI de anfibios

Especie	Machos	Hembras	Juveniles	Total	Reproducción en cautiverio	Renacuajos
Andinobates geminisae	34	64	50	148	+	26
Atelopus varius	291	251	53	595	+	~1000
Craugastor evanesco	20	19	24	63	-	-
Gastrotheca cornuta	9	2	0	11	-	-
Oophaga vicentei	21	26	1	48	+	~11
Total	**375**	**362**	**128**	**865**		**~1037**

Nota: *Craugastor evanesco* y *Gastrotheca cornuta* no presentan etapa de larvaria o renacuajo libre.

5664

Reptiles

A nivel de especies los Planes de Acción para reptiles se centran en la conservación *in situ* a través del apoyo de áreas protegidas (Tabla 3). Además, MPSA desarrolló una sociedad con el Centro para la Investigación de Serpientes (Centro para Investigacionesy Respuestas en Ofidiología - CEREO) en la Universidad de Panamá.

Los objetivos de la sociedad fueron:

1. Desarrollar e implementar Planes de Acción de Especies para las poblaciones de especies de serpientes amenazadas y protegidas que están presentes en elárea del proyecto MPSA.
2. Para apoyar la investigación en CEREO sobre las especies de serpientes que se encuentran en el área del proyecto MPSA.
3. Capacitar a técnicos y biólogos panameños en la recolección, identificación, mantenimiento en cautiverio e investigación de especies de serpientes del áreadel proyecto.

Tabla 3: aspectos generales de los planes de acción para EdI de reptiles

Acciones	
Evitar y minimizar	- Estructuras de paso para la vida silvestre en la carretera costera
Compensar	- Promover conservación *in-situ* apoyando el manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas al proyecto
Acciones adicionales para conservación	

Como parte de la sociedad, CEREO recibió serpientes venenosas capturadas en el sitio del proyecto MPSA y las llevó a sus instalaciones en la Universidad de Panamá. Estas serpientes se utilizan para ayudar a desarrollar la capacidad para la producción de anti- veneno en Panamá. En 2015, MiAmbiente requirió un nuevo proceso de permisos para este programa, que impidió la transferencia de serpientes durante la mayor parte del año.Una vez resuelto, MPSA proporcionó un total de 9 individuos a CEREO de los géneros *Bothrops*, *Bothriechis* y *Porthidium*. MPSA ha proporcionado un informe detallado a MiAmbiente. La sociedad MPSA-CEREO ya no está vigente.

Aves

Como en el caso de los reptiles, los Planes de Acción de Especies para aves se enfocanen medidas de conservación *in situ* a través del apoyo de áreas protegidas vecinas.

Además, MPSA se ha asociado con el Fondo Peregrino (FP) para promover la conservación del águila arpía. La asociación comenzó en 2011 cuando MPSA solicitó la ayuda de FP para comprender el impacto potencial del proyecto en un nido activo de águila arpía que se había documentado dentro de la huella del proyecto. El FP comenzó el estudio de la pareja reproductora y sus

Figura 3: Copulación de Águilas Arpías en el nido (Donoso).

crías, y hasta la fecha, la pareja reproductora ha seguido ocupando el mismo árbol cada año y produciendo polluelos (Figura 3).

MPSA y FP han ampliado sus actividades en la región de Donosopara incluir un estudio más generalsobre los requisitos de hábitat de las águilas, capacitar al personal de MPSA en el monitoreo de águilaarpía y llevar a cabo educación ambiental con las comunidades locales con el objetivo de aumentarsu tolerancia y reducir lapersecución hacia la especie.

La sociedad se amplió para incluir un programa de conservación paraMPSA en el Darién. El programa tiene como meta la conservación de los bosques tropicales de tierras
bajas de Darién y su única biodiversidad, la cual es propia de uno de los "hotspot" más diverso del mundo: el Chocó. Así mismo, se incluye la conservación de la población de águila arpía más grande de América Central, al reducir la agricultura tradicional, la conversión de bosques a pastizales y reduciendo la dependencia y sobreexplotación general de los recursos forestales y de la carne de monte por los moradores locales. Lasactividades específicas incluyen una campaña pública para crear conciencia en temas dereforestación con árboles nativos y café de sombra, criar cerdos como alternativa para reducir el impacto en la cacería de animales silvestres y como una nueva fuente de ingresos rápida hasta que las familias perciban recursos económicos de la producción decafé bajo sombra, creación de dos asociaciones comunitarias locales y una ONG nacionalpara aumentar la capacidad de firmar y gestionar acuerdos de incentivos, capacitación en administración y gestión de asociaciones para apoyar la buena gobernanza
comunitaria, crear un programa de becas para estudiantes como incentivo para las familias que participan en la iniciativa de reforestación, y formar una coalición de socios nacionales e internacionales para Darién para ampliar los esfuerzos de conservación dela comunidad en todo el paisaje.

Mamíferos

Todas las EdI de mamíferos son especies de cacería o grandes carnívoros. Estas especies padecen de grandes presiones por pérdida de hábitat y cacería en casi todo suterritorio, pero son localmente comunes en la región de Donoso.

La principal medida para mitigar los impactos del proyecto sobre las EdI de mamíferos es promover la conservación *in-situ* de estas especies mediante el apoyo al manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas (Tabla 4). Esta financiación ha estado disponible en MPSA desde 2014, pero MiAmbiente no ha ejecutado los fondos en los últimos años. La provisión de estructuras de cruce de vida silvestre y la implementación de controles de conducción a lo largo de la carretera costera también deben ser efectivos para reducir la mortalidad por colisiones con vehículos.

Tabla 4: **aspectos generales de los planes de acción para EdI de mamíferos**

	Acciones
Evitar y minimizar	• Construir pasos para fauna silvestre por la carretera entre la mina y el puerto
Restaurar	
Compensar	• Promover conservación in situ con apoyo a áreas protegidas
Acciones Addicionales	

56666

Fauna Marina

Se han implementado varias medidas para promover la conservación de las EdI marinas, como se detalla en la Tabla 5.

El programa más importante es conservar las poblaciones amenazadas de tortugas marinas de las especies *Chelonia mydas*, *Dermochelys coriacea* y *Eretmochelys imbricata* que pueden verse afectadas en la zona costera del proyecto. En 2014, MPSA estableció una asociación con Sea Turtle Conservancy para monitorear y conservar las tortugas marinas alrededor del área del puerto, y para compensar la posible pérdida de playas de anidación en el área del proyecto mediante la conservación de playas de anidación altamente productivas ubicadas en Bocas del Toro y la comarca Ngäbe Bugle. El programa incluye medidas para mejorar la seguridad de los nidos a través del monitoreo comunitario, la protección denidos contra la depredación yprogramas de educación con comunidades locales que tradicionalmente han capturadotortugas y sus huevos. Históricamente, las comunidades en la región explotaron fuertemente estas especies y las poblaciones declinaron dramáticamente. Aunque estas prácticas han sido prohibidas, la explotación humana de las tortugas continúa siendo un riesgo, al igual que la depredación por parte de los perros ylos impactos naturales de la dinámica de las playas, las marejadas y las mareas excepcionales. MPSA envía losresultados completos del monitoreo delprograma directamente a MiAmbiente de manera regular. Los resultados del resumen se pueden encontrar en el Apéndice K.

El análisis actual indica que: a) el área de construcción del puerto no afecta directamenteel hábitat de fondo duro poco profundo, aunque es posible que los cambios en la sedimentación causados por el rompeolas construido en el puerto o la calidad del agua debido a las operaciones del puerto puedan afectar (positiva o negativamente) el hábitat;y, b) el rompeolas, compuesto por grandes rocas, crea superficies duras con una estructura compleja (grietas, hoyos, salientes y sombras) que brinda la oportunidad paraque los peces e invertebrados se asienten en un área donde este tipo de hábitat es limitado. Además, la estructura abarca toda la columna de agua desde la superficie del mar hasta el sedimento, lo que proporciona hábitat para una gran variedad de especies, incluidos los peces pelágicos y demersales. El rompeolas está proporcionando un tipo similar de hábitat, si no mejor, en el mismo rango de profundidades que el área del hábitatde fondo duro potencialmente afectado por el puerto.

El rompeolas proporcionará al menos 1,2 ha de hábitat nuevo a profundidades entre 0 y 15 metros. Por lo tanto, incluso en el peor de los casos en que la totalidad de las 0.5 ha preexistentes de hábitat de fondo duro se pierden debido a la construcción y operación del puerto de MPSA, es probable que el proyecto resulte en un aumento neto de al menos 0.7 ha de ha de hábitat.

Tabla 5: aspectos generales de los planes de acción para EdI marinas

	ciones
Evitar y Minimizar	Procedimientos para dispersar fauna marina en avance del uso de explosivos enla construcción del puerto
	Controles en navios para evitar choques con mamíferos marinos
	Mejores prácticas en el manejo de águas delastre para evitar introducciones de especies invasores
staurar	
mpensar	Promover conservación en situ con apoyoal área protegida de Donoso
	Conservar playas de anidación en Bocas delToro
	ablecimiento de hábitat nuevo de fondo duro
Acciones Addicionales	nitoreo de nidos de tortugas marinas para reducir depredación
	Educación de comunidades locales para reducir la cosecha de tortugas marinas y sus huevos

Flora

Debido a que la flora de Panamá está pobremente documentada, particularmente en el distrito de Donoso, muchas especies están en la lista de EdI simplemente porque se sabepoco o nada acerca de su distribución y abundancia, en lugar de porque son realmente raras o amenazadas. Por este motivo, MPSA ha realizado una gran inversión en inventarios botánicos fuera de la huella y en la obtención de apoyo taxonómico de expertos. Como se describe en el Apéndice C, estos esfuerzos han sido muy exitosos enrefinar la lista de EdI de la flora, y en identificar el tipo de mitigación requerida para cadaespecie.

MPSA está empleando o empleará una variedad de medidas de mitigación para promover la conservación de las especies que están en la lista EdI (Tabla 6). Estas medidas incluyen (i) la incorporación a los programas de restauración dentro y fuera de la huella (dentro de las distribuciones naturales de la especie), (ii) la conservación *in-situ* mediante el apoyo al manejo efectivo de las áreas protegidas vecinas, y (iii) los programas de conservación *ex-situ* para las especies con rango restringidas.

Tabla 6: Plan de Acción general para EdI de flora

	Acciones
Evitar y minimizar	
Restaurar	• Programa de Restauración Ecológica y el Programa de Restauración de la Huella de la Mina para restaurar EdI de plantas.
Compensar	• Promover conservación in situ con apoyo a áreas protegidas
Acciones Addicionales	• Resolver la taxonomia y mejorar el conocimiento de la distribución de los EdI • Programa de conservación ex situ de los EdI (incluyendo el banco de semillas y el huerto de semillas) para los EdI con rangos restringidos • Evaluación de estatus de conservación segun el procedimiento de UICN para plantas.

Un enfoque importante de los esfuerzos de MPSA para promover la conservación de EdI de plantas es el mapeo y el monitoreo fenológico de los individuos,tanto dentro como fuera de la huella del proyecto. Los sitios se priorizan según la idoneidad del hábitat y el momento de la limpieza. En la Tabla 7 se muestra un ejemplo de los datos fenológicos recopilados por MPSA desde febrero de 2017 hasta enero de 2018 para seis especies de plantas en peligro de extinción.

El mapeo de individuos EdI también proporciona la base para la colección de propágulosy la translocación de individuos EdI (si es necesario y factible). A través de sus esfuerzosdiligentes, MPSA está monitoreando en el campo o manteniendo en sus viveros 32 de las 60 EdI de plantas.

5668

Tabla 7: un ejemplo de los datos fenológicos recolectados por el programa de monitoreo de MPSA para EdI de plantas. Dicha información es difícil de recopilar, pero es crítica para el manejo de la conservación de la especie.

Species		Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	
Anthurium christeliae **Croat & O. Ortiz**	Flowering	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Flowering/fruiting	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fruiting	0	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sterile	0	426	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Calathea gordonii **H. Kenn.**	Flowering	0	0	2	4	0	0	4	0	0	0	0	0	
	Flowering/fruiting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fruiting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sterile	0	96	9	155	6	0	87	87	9	0	0	0	
Eschweilera donosoensis Batista **& S.A. Mori**	Flowering	0	0	0	0	0	0	1	3	1	1	0	0	
	Flowering/fruiting	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
	Fruiting	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	
	Sterile	0	0	0	0	0	0	4	15	0	11	1	0	
Faramea **sp. 2**	Flowering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Flowering/fruiting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fruiting	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	
	Sterile	0	0	0	0	0	0	0	3	0	39	0	9	
Monopyle longicarpa **J.L. Clark & Keene**	Flowering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Flowering/fruiting	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Fruiting	35	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sterile	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Posoqueria laevis **C.M. Taylor**	Flowering	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Flowering/fruiting	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	
	Fruiting	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
	Sterile	25	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	

56669

Apéndice J – Compartiendo el Conocimiento

MPSA se ha comprometido a compartir el conocimiento que desarrolla a lo largo del curso de la implementación del PAB (compromiso 13599). A continuación, se presenta un resumen de las actividades recientes de intercambio de conocimientos en las que MPSA participó o recibió apoyo financiero.

Publicaciones Científicas

Autor	Año	Título	Revista
Ortiz, et al.	2019	Additions to the flora of Panama, with comments on plant collections and information gaps.	Check List: The Journal Biodiversity Data 15 (4): 601–627.
Camperio Ciani et al.	2018	The relationship between spindly leg syndrome incidence and water composition, overfeeding and diet in newly metamorphosed harlequin frogs (*Atelopus spp.*)	PLoS ONE: 13(10:1-16)
Frank, A. & D. S. Penneys	2018	*Blakea echinata* (Melastomataceae: Blakeeae): a new species from the Caribbean rainforest of Panama	Phytotaxa 372 (1): 104–110
De Gracia, J., Grayum, M. H. & G. E. Schatz	2017	A New Species of *Wettinia* (Arecaceae: Arecoideae: Iriarteeae) from Panama	Novon 25(2):145-149
Croat T. B., Delannay, X. and O. Ortiz.	2017	A Revision of *Xanthosoma* (Araceae). Part 2: Central America.	Aroideana 40 (2): 504-581.
Batista, J. and S. Mori.	2017	Two new species of *Eschweilera* (*Lecythidaceae*) from rainforest on the Caribbean slope of Panama	Phytotaxa 296 (1): 041-052
Kawasaki, M. L., Castillo, S. & G. McPherson	2016	A New Species of *Erisma* (Vochysiaceae) from Panama.	Novon 25: 18–21

5670

Autor	Año	Título	Revista
Grayum M. H. & J. De Gracia.	2016	A new species of *Synechanthus* (Arecaceae: Arecoideae: Chamaedoreeae) from central Panama	Phytoneuron 71: 1–10
Croat T. B. & O. Ortiz.	2016	A Reappraisal of the *Anthurium cuspidatum* Masters Complex, section *Polyneurium* (Araceae)	Aroideana 39(2): 134-186
Barrie, F., C. Ramos, O. Ortiz, I. Vergara-Pérez, G. McPherson	2016	Five new species of *Eugenia* (Myrtaceae) from Panama	*Novon* 24: 333-342
Meyer, N., R. Moreno, E. Sanches, et al	2016	Do protected areas in Panama support intact assemblages of ungulates?	*Therya*, 7(1): 65-76
B. Gratwicke, H. Ross, A. Batista, et al	2015	Evaluating the probability of avoiding disease-related extinctions of Panamanian amphibians through captive breeding programs	*Animal Conservation* (2015) – The Zoological Society of London
Meyer, N., R. Moreno, S. Valdes, et al	2015	New records of bush dog in Panama	*Canid Biology and Conservation* 18(10): 36-40
Schank, C., E. Mendoza, M. Garcia Vettorazzi, et al	2015	Integrating current range-wide occurrence data with species distribution models to map the potential distribution of Baird's Tapir	*Tapir Conservation*, 24(33): 15-25
Schatz, G., C. Ramos, O. Ortiz & G. McPherson	2015	A New, Restricted Range Species of Annona (Annonaceae) Endemic to the Caribbean Slope of Panama.	*Novon* 24: 203–208.
Idárraga, P. Lowry & J. De Gracia	2015	A New Species of Dendropanax (Araliaceae) of Restricted Range from the Caribbean Slope of Panama.	*Novon* 24:165–169.
Thomas F. Daniel, Gordon McPherson	2014	A new species of *Aphelandra* (Acanthaceae: Acantheae) from Panama with notes on some Colombian species	*Brittonia* 1-8
Frank Almeda, Darin S. Penneys	2014	New and reconsidered species of tropical American Melastomataceae	*Brittonia* 66:160-169
Helen Kennedy	2014	*Calathea Gordonii* (Maranthaceae), A New	*J. Bot. Res. Inst. Texas* 8(1):31 – 35

Autor	Año	Título	Revista
		Endemic Panamanian Species	
Bruce K. Holst	2014	A new species of *Calyptranthes* (Myrthaceae) from Panama	*Phytoneuron* 77:1-3
Douglas C. Daly	2014	*Dacryodes patrona*, a new and endangered species, and new generic record for Central America. Studies in neotropical Burseraceae XIX	*Brittonia* (2014): 1-4
Gamba-Moreno, Diana Lucia, and Frank Almeda	2014	Systematics of the *Octopleura* Clade of Miconia (Melastomataceae: Miconieae) in Tropical America	*Phytotaxa* 179:1-174
John L. Clark, M. Marcela Mora	2014	*Paradrymonia peltatifolia* (Gesneriaceae), a Recently Discovered Species from Panama	*Novon* 23(1):18-20.
Jeremy L. Keene, John L. Clark	2014	Two New Species of *Monopyle* (Gesneriaceae) from Panama	*Novon* 23 (3):281-286
Abel Batista, César Jaramillo, Marcos Ponce, Andrew Crawford	2014	A new species of *Andinobates* (Amphibia: Anura: Dendrobatidae) from west central Panama	*Zootaxa*, 3866(3), 333-352.
Almeda, F. & D. S. Penneys	2013	New and reconsidered species of tropical American Melastomataceae.	Brittonia 66(2): 160–169.
McPherson, G.	2011	*Strychnos puberula* (Loganiaceae), a New Species from Panama.	Novon 21(4):472-474.
Rodrígues de Morae, P. L. & H. van der Werff.	2010	Two New Species of *Cryptocarya* (Lauraceae) from Panama and Ecuador.	Novon 20(2):190-194.
Taylor, C. M. and R. E. Gereau.	2010	Rubiacearum Americanum Magna Hama Pars XXIV: New spacies of Central and South American *Bouvardia, Hillia, Jossia, Ladenbergia, Pentagonia,* and *Posoqueria*.	Novon 20 (4): 470-480.

5672

Presentaciones & Entrenamiento

Titulo	Evento	Fecha
Gestionando la complejidad en el diseño, construcción, y operación de proyectos de infraestructura	International Association of Impact Assessment: Mega-Infraestructura Sostenible y Evaluación de Impactos	02-Dic-15
Entrenamiento de botánicos panameños en preparar manuscritos científicos para la descripción de especies nuevas	Entrenamiento con Jardín Botánico de Missouri	10-8-15 a 4-9-15
Entrenamiento de botánicos panameños en taxonomía clásica en New York Botanical Garden	Entrenamiento con New York Botanical Garden	14-8-15 a 30-8-15
Projecto Cobre Panamá (Biodiversidad y Reforestación)	Reunión con Científicos en Kew Botanical Garden	06-Feb-14
Planes del Banco de semillas de MPSA	Taller para Áreas Protegidas ANAM	20-Jun-14
Compromisos de Biodiversidad (FLORA/Fauna) de Minera Panamá	Taller para ANAM	20-Aug-14
Plan de Acción de Biodiversidad	Taller para Áreas Protegidas ANAM	18-Sep-14
Planes y Programas de Biodiversidad de Minera Panamá	Reunión con ANAM Colón y UAS sobre los IS del EsIA Cat III	16-Oct-14
First Quantum Case Study – Panamá	Biodiversity Webinar, Towards Sustainable Mining	04-Nov-14
Aportes de Minera Panamá a la Conservación de la Biodiversidad	II Expo-Minera Panamá	20-Nov-14

5673

Artículos en los Medios

Fecha	Titular	Medio
2019-Nov.	Reforestación- Aprendiendo de Agroindustria	El Tucán
2019	Biodiversidad-Programas de Conservación: Águila arpía, Anfibios y Tortugas	El Tucán. Edición Especial 2019
2019	Reforestación 100% Sostenible	El Tucán. Edición Especial 2019
2019-07-05	Programa de Reforestación- Recuperamos la cuenca del Río la Villa	Programa Radial Con Nuestra Gente
2019-06.28	Reforestación-Minera Panamá es parte de la Alianza por el Millón. Programa de Reforestación en Darién	Programa Radial Con Nuestra Gente
2019-06-17	El proyecto Cobre Panamá Comprende el mayor Programa de Reforestación de Panamá.	ECO TV
2019-06-19	Entrevista Jose Deago responsable de programa de Reforestación.	Radio Panamá
2019-02-28	Convenio con el MIDA como parte del programa de Reforestación.	Programa Radial Con Nuestra Gente
2019-02-02	MIDA anuncia firma de convenio con Minera Panamá-Programa de Reforestación	Metro Libre
2015-06-25	Pauta en Radio de Omega Stereo – MPSA Plan de Reforestación	Radio
2015-05-28	Pauta en Radio de Omega Stereo – MPSA Proyecto de Conservación e Investigación del Águila Arpía	Radio
2015-04-30	Pauta en Radio de Omega Stereo – MPSA Programa de Monitoreo y Conservación de Tortugas Marinas	Radio
2015-02-26	Pauta en Radio de Omega Stereo – MPSA Diplomado de Guardaparques bajo el Programa de Apoyo a la Conservación de Áreas Protegidas	Radio
2015-01-15	Pauta en Radio de Omega Stereo – MPSA Proyecto de Conservación Ex Situ de Especies de Anfibios de Interés	Radio
2014-01-01	PROMUEVEN LA MINERÍA Responsable	CONSTRUIR
2014-01-11	Programa Ambiental	Mundo Social
2014-02-13	Se Unen Contra El Pez León	Mi Diario
2014-03-12	Un Banco De Semillas Que Promete Salvar La Flora	La Estrella
2014-03-12	Atraído Por La Naturaleza (Supervisor De Biodiversidad De MPSA)	La Estrella De Panamá

5674

Fecha	Titular	Medio
2014-03-17	Minera Panamá Financia Investigación Para Desarrollar Antídoto Para Mordeduras De Serpientes	Portal Minero
2014-03-17	Financian Investigación Para Desarrollar Antídoto Para Mordeduras De Serpientes	Crítica En Línea
2014-03-18	Crearán Antídotos	Metro Libre
2014-03-23	Minera Panamá Financia Estudio De Ofidios	La Estrella De Panamá
2014-04-10	El País Enfrenta Escasez De Guardaparques Calificados	Panamá América
2014-05-07	Panamá Todavía No Puede Producir Suero Antiofídico	La Estrella (Capital)
2014-05-09	Especializan A Botánicos Panameños	La Estrella De Panamá
2014-06-17	Reafirman Compromisos De Cobre Panamá	La Opinión Panamá
2014-09-07	Reinicia Diplomado Para Guardaparques	Panamá On
2014-09-29	Minera Panamá Presenta Planes Ambientales	Capital Financiero
2014-09-29	Minera Panamá Presenta Sus Planes De Acción Ante Administración De La Anam	Hora Cero
2014-10-14	Científicos Descubren Nueva Especie De Rana Punta De Flecha En Donoso, Panamá	Panamá On

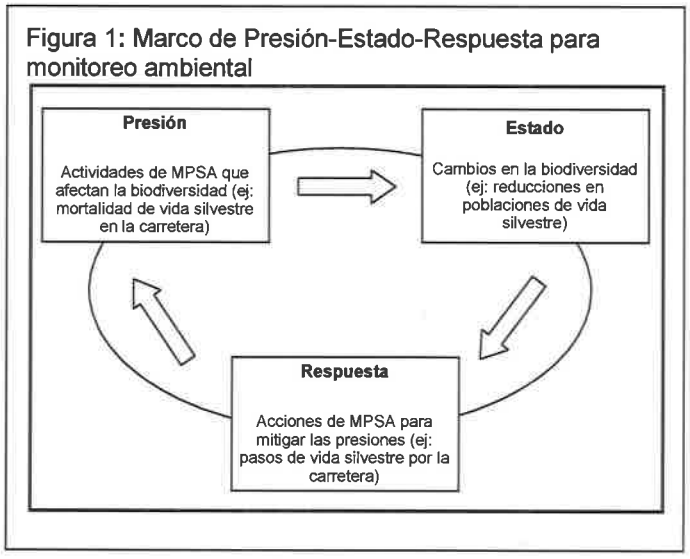
5675

Apéndice K – Monitoreo

Los programas de monitoreo de biodiversidad de MPSA se han diseñado para cumplir con los requerimientos del ESIA y el Permiso Ambiental, IFC Estándar 6, así como el Plande Acción de Biodiversidad de MPSA.

Los compromisos de monitoreo de MPSA pueden organizarse según el marco Presión-Estado-Respuesta (PER) que ha resultado útil para varios tipos de monitoreo ambiental (Figura 1). Estos son los tres tipos de indicadores dentro del marco PER:

Figura 1: Marco de Presión-Estado-Respuesta para monitoreo ambiental



- **Indicadores de presión** identifican y dan seguimiento a amenazas que el proyecto ejerce en los diferentes valores de biodiversidad, como el número de colisiones que ocurren entre vehículos y fauna en la carretera costera.
- **Indicadores de estado** indican la condición de la biodiversidad misma. Cuando se les compara con los valores de línea base, los indicadores de estado demuestran si se está manteniendo el valor de la biodiversidad o si éste merma o mejora.
- **Indicadores de respuesta** identifican y dan seguimiento a las acciones que toma la compañía para reducir o eliminar las presiones que ejerce en la biodiversidad. Los indicadores de respuesta indican si ciertas medidas han sido implementadas efectivamente. Sin embargo, es importante hacer notar que, en sí mismos, los indicadores de respuesta no identifican necesariamente el estatus de la biodiversidad.

Juntos, estos tres tipos de indicadores capturan el vínculo causal entre los impactos (presiones), medidas de mitigación (respuestas) y resultados para la biodiversidad (variables de estado) y presentan un marco completo para el monitoreo y manejoadaptativo del programa de biodiversidad de MPSA.

Monitoreo terrestre y de agua dulce

En 2014, MPSA finalizó el diseño y empezó a implementar su Programa de Monitoreo Ambiental Operativo (PMAO). Dicho programa cuenta con procedimientos para medir las presiones constantes que ocasiona el proyecto a la biodiversidad terrestre y de agua dulce, incluyendo:

- Mortalidad de la vida silvestre debida a colisiones con vehículos;
- Uso que hace la vida silvestre de las estructuras de paso;
- Mortalidad de la vida silvestre debida a colisiones o electrocuciones con torres y líneas de transmisión; y
- Calidad y cantidad del agua en arroyos y ríos dentro del área de influencia del proyecto.

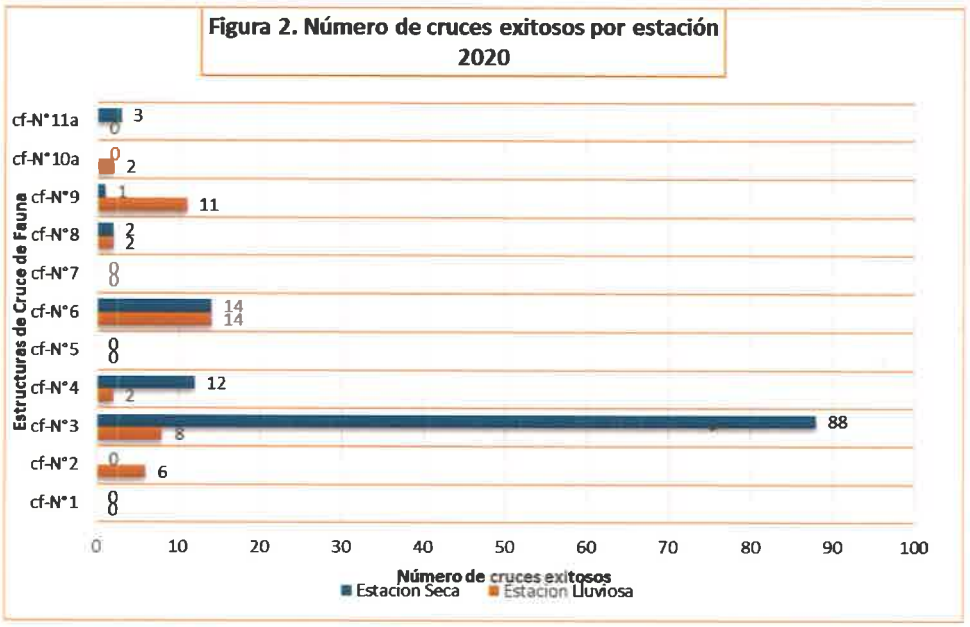
5676

Cada tipo de monitoreo cuenta con diferentes metodologías, equipo y calendarios, todosellos totalmente descritos en el manual de PMAO. Resultados están disponibles en detalleen sus informes de monitoreo. Por ejemplo:

- El monitoreo de vida silvestre debido a colisiones vehiculares en 2020 documentónueve muertes, del cual ninguna era una Especies de Interés. Estos niveles bajos de mortalidad indican una disminución de incidentes en comparación con el 2019.

- El monitoreo del uso que hace la vida silvestre de las estructuras de paso de fauna subterráneos indica que hubo, en 2020, 165 cruces exitosos (Figura 2) por varias especies: *Cuniculus paca; Leopardus pardalis; Procyon cancrivorus; Procyon lotor; Tapirus bairdii y Mazama temama* Otras 14 especies fueron registradas en las entradas de las estructuras de cruce y pueden haber intentado cruzar.

Figura 2. Número de cruces exitosos por estación 2020



- El monitoreo de arroyos y ríos demuestra que las condiciones generales analizadas han variado muy poco con respecto al año 2012, no apreciándose porel momento una tendencia hacia peores condiciones en la salud de los ecosistemas acuáticos (abióticos y bióticos) asociados con las actividades de construcción de la mina.

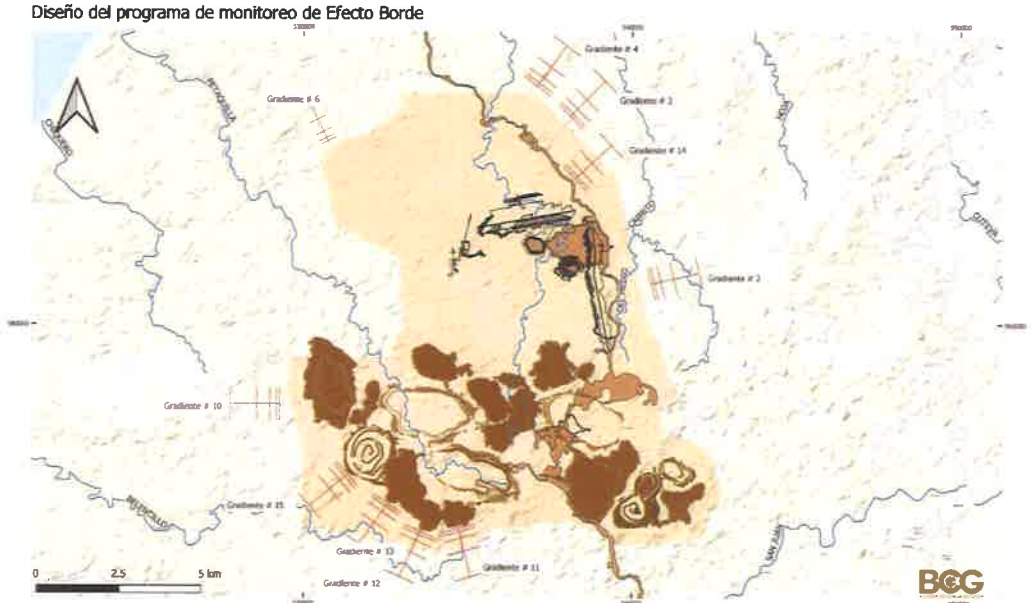
Monitoreo del estado de la biodiversidad en los bordes del bosque

Los efectos de borde son perturbaciones que se diseminan más allá del borde de la huelladel proyecto hacia hábitats naturales adyacentes. Entre los posibles efectos de borde podemos mencionar emisiones al aire, ruido, luz y la introducción de especies exóticas invasoras que se movilizan desde la huella del proyecto hacia el bosque circundante. Losefectos de borde tienen el potencial de incrementar en gran medida la huella del proyectosi no se les monitorea y maneja adecuadamente. El PMAO incluye monitoreo del estatus o condición de la biodiversidad a diferentes distancias de la huella del proyecto para poderentender el tipo y alcance de efectos de borde creados por el proyecto. Diez transectos,cada uno de 1,550 m

5677

perpendicular desde la huella de la mina fueron instalados para comprender cómo la mina afecta a las comunidades de plantas y animales en el bosqueadyacente (Figura 3). El tamaño de esta muestra debe proveer suficiente poder estadístico para detectar un cambio en indicadores comunitarios tales como riqueza de especies. Se instaló cinco transectos en 2014 para animales y en el 2015 para plantas y,cinco transectos en 2016-17, para completar los diez. Los resultados de monitoreo hastala fecha sirven como la línea base del proyecto. Esos transectos serán monitoreados cadacinco años para medir el impacto del efecto de borde en los bosques aledaños al proyecto.

Diseño del programa de monitoreo de Efecto Borde



Presión, estatus y respuesta del monitoreo a las áreas protegidas

Proporcionar apoyo a MiAmbiente para el manejo efectivo de las áreas protegidas en el área de Donoso es la acción de mitigación más importante del proyecto. El monitoreo total del estatus de las áreas protegidas se requiere para demostrar que las inversiones de MPSA sí funcionan y que los beneficios que dichas acciones generan para labiodiversidad sobrepasan los impactos negativos del proyecto.

El monitoreo de la biodiversidad es parte importante del manejo de áreas protegidas y sepuede esperar que MiAmbiente ejerzan el modelo de monitoreo de presión, estatus y respuesta como parte de las actividades de manejo financiadas por MPSA.

- MiAmbiente puede hacer el monitoreo de las presiones ejercidas sobre el área protegida mediante mediciones de las tasas actuales y proyectadas de pérdida y fragmentación de hábitat.
- MiAmbiente puede medir el estado de la biodiversidad en las áreas protegidas mediante el establecimiento de un programa de monitoreo de largo plazo, estructurado según los métodos descritos en el Manual de Métodos de Biodiversidad redactado por científicos de STRI y financiado por MPSA.
- MiAmbiente puede medir su éxito al implementar el manejo de las áreas protegidas mediante su protocolo de monitoreo de "efectividad de manejo" estandarizado que se

usa periódicamente para evaluar la efectividad de todas las áreas protegidas de Panamá.
- Podría ser adecuado que MiAmbiente mida el éxito de la Restauración Ecológica llevada a cabo en áreas protegidas. De forma alternativa, los contratistas que efectúan el trabajo podrían monitorear las áreas restauradas.

Estado de las Especies de Interés

Las especies EdI de mamífero son todas especies de presa o depredadores superiores que son relativamente comunes en el sitio del proyecto, por lo que el programa de cámaras trampas, antes descrito, proporciona suficiente información sobre su estatus. Estas acciones podrían ser complementadas por el monitoreo llevado a cabo por MiAmbiente en lasáreas protegidas y por información sobre los efectos de borde del programa de monitoreo de Biodiversidad terrestre.

Debe hacerse hincapié en que el monitoreo sobre el estatus de especies raras y de territorios severamente restringidos es muy problemático. Los individuos sólo pueden detectarse raramente mediante métodos generales de monitoreo, lo que llevaría a poder estadístico insuficiente para detectar cambios en su distribución y abundancia. Por la rareza y las dificultades para detectar a las EdI, el costo de los estudios de campo podríaser prohibitivo. Para subsanar estas dificultades, se podrían utilizar dos métodos. Primero,como lo sugiere el ESIA, podrían ubicarse tres subpoblaciones independientes de EdI deflora y monitorearlas para que funjan como sustitutas de la población completa. Segundo, el monitoreo podría enfocarse en el estatus de las EdI de flora en áreas restauradas.

Monitoreo de respuesta a otras acciones de mitigación por MPSA

Se hará un monitoreo de la implementación de acciones de mitigación de biodiversidad terrestre y de agua duce. Entre éstas podemos mencionar:

- Monitoreo de especies invasoras
- Conservación genética de anfíbios
- Restauración ecológica y reforestación (ver Apéndice H)
- Rescate y reubicación de especies

Cada tipo de monitoreo cuenta con diferentes metodologías, equipo y calendarios, todosellos descritos en la documentación de cada programa. Resultados están disponibles endetalle en sus informes de monitoreo. Por ejemplo:

- El monitoreo de especies invasivas detectó y erradicó en 2020 918 individuos de dos especies de plantas invasivas: *Saccharum spontaneum* (194) y *Crotalaria spectabilis* (724). En todos los casos, se destruyen los individuos detectados.

- El programa *ex situ* de conservacion de ranas amenazadas – *Proyecto de Rescate y Conservación de Anfibios de Panamá del Smithsonian Tropical Research Institute*, continua con resultados exitosos. A octubre de 2020, 2,767 individuos de cinco especies de ranas EdI se mantenían en las instalaciones de STRI de los cuales aproximadamente 1,037 eran renacuajos.

- MPSA continúa su programa de rescate y reubicación de fauna que ocurre durantede las

actividades de construcción de la mina y las instalaciones de manejo de relaves. En el área de la mina, rescató 387 individuos de mamíferos, aves, reptilesy anfibios, con la mayoría siendo mamíferos. En las instalaciones de manejo de relaves rescató 1680 individuos, la gran mayoría siendo anfibios.

- MPSA también continúa con su programa de rescate y monitoreo de plantas en lahuella del Proyecto. En la tabla 3 se muestran la lista de las 44 (de 60 especies) EdI rescatadas y conservadas, hasta febrero del 2020, en el vivero de restauración(Tabla 2).

Tabla 2: Total de especies EdI rescatadas y mantenidas en el vivero

Especie	Familia	Categoría UICN	Lugar de recolecta	Condición vegetativa	No. de individuos
Blakea unguiculata	Melastomataceae	CR	**Valle Grande.** Antigua cantera de Valle Grande. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 193. **Tajo de Colina.** Polígono C2.	Juvenil y esquejes	21
Synechanthus dasystachys	Arecaceae	CR	**TMF.**Presa Este, bosque hacia la parte noroeste. **Valle Grande.** Patio Limoso y Sierra 19, polígono 187. **TMF.** West Dam, Área 5 y 6.	Planta adulta y juvenil	52
Xanthosoma petaquillense	Araceae	CR	**Tajo de Colina.** Plataforma CO000012. **Botadero del Río del Medio.** Plataforma CO000012, CO000043 y CO000044.	Adulto y juvenil	10
Calathea gordonii	Marantaceae	EN	**Botija.** Bosque destrás del Campamento Dorado. Sendero hacia quebrada Brazo y bosque detrás del Campamento Dorado y polígono 169, 185. Camino Corto, polígono 168, 174 y 175. Poza de Sedimentación 12 A. **TMF.** Presa de Relaves Este, Sand Collection No. 6 y West Dam, Área 3, 4 y 5.	Adulta, Juvenil	101
Calyptranthes straminea	Myrtaceae	EN	**Botija.** Pre-Stripping. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 194 y 195. **Tajo de Colina.** Polígono C2. Colina. Bosque alredeor del antiguo helipuerto.	Juvenil y esqueje	12
Columnea sp. 1	Gesneriaceae	EN	**Botija.** Bosque aledaño al Río Botija y bosque detrás del	Adulta	

5680

Especie	Familia	Categoría UICN	Lugar de recolecta	Condición vegetativa	No. de individuos
			Campamento Dorado. Área de Flotación (Flotation Molly), sección II; Poza de Sedimentación 4. Pre-Stipping, sección 9 y 10. **Valle Grande.** Sendero hacia el Río Petaquilla.		8
Casssipourea undulata	Rhizophoraceae	EN	**Botija.** Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el Río Botija, parte noreste. Polígono 169, bosque detrás del Campamento Botija, Poza de Sedimentación 4 (polígono 173 y 184 A, B), Poza de Sedimentación 12 A, Polígono 176. Camino Corto, Polígono 168, 174, 175 y 188. Sierra 1, bosque hacie el Río Molejón. **Colina.** Polígono 166 y CO3, 178,182. **MSA.** Polígono 170, 177, 188 y Sediment Pond E, Área 198, Starter Dam e IMR: Extensión de tala, **Botadero del Río del Medio.** Polígono 189, 190, 191,192, 193 y 194. Polígono Colina 3 y plataforma CO000025, CO000027, CO000025, CO000031, CO000033, CO000036 y CO000038. **Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad. Bosque hacia el Este y Oeste ceraca de la antigua cantera. Bosque alrededor del sendero que llega hacia el Río Molejón. **Garita No. 3.** Terraplén de la puerta de acceso principal hacia el proyecto. **Tajo de Colina.** Polígono C-2, plataforma CO00007, CO00008, CO00009, CO000014 y CO000026. **TMF.** Bosque detrás del taller de STRACON, Presa de Relaves Este, Poza de Sedimentación 5 y Sand	Planta juvenil, plántula, brinzal y esqueje	142

Especie	Familia	Categoría UICN	Lugar de recolecta	Condición vegetativa	No. de individuos
			Collection No. 6. West Dam (Área 5 y 6). Decant Channel.		
Eschweilera donosoensis	Lecythidaceae	EN	**TMF**. Presa de Relaves Este. **Botija.** Tajo de Botija (Botadero 500, 600 y antiguo Campamento Kiwara), Camino Corto, Polígono 168, 174 y 175. Bosque detrás del Campamento Dorado. **MSA**. Polígono 177 y Sediment Pond E, Área 198. **Botadero del Río del Medio**. Plataforma CO000032 y CO000039. **Tajo de Colina**. Bosque aledaño al camino hacia Campamento Petaquilla.	Juvenil, plántula y brinzal	8
Eschweilera rotundicarpa	Lecythidaceae	EN	**TMF.** Bosque de la parte sur del Tunel de Decantación.	Plántula	1
Eugenia arrhaphocalyx	Myrtaceae	EN	**Botija.** Pre-Strip, Antigua cantera, Área 35. Río Botija y Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). **MSA.** Polígono 177, Sediment Pond E, Área 198 y Starter Dam. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 194 y 195.	Juvenil, plántula, brinzal, esqueje y semillas	585
Eugenia roseopetala	Myrtaceae	EN	**Botija.** Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el Norte. Polígono 182, 185 y 188, Poza de Sedimentación 12 A y Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). Camino Corto, Polígono 175. **MSA.** Polígono 177, IMR: extensión de tala y Sediment Pond E, Área 198. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 192, 194 y 195. **Colina.** Polígono 178. Valle Grande. Bosque frente al vivero de Biodiversidad. **TMF.** Presa de Relaves Este y West Dam, Área 6.	Juvenil, plántula, brinzal y esqueje	573
Faramea sp. 2	Rubiaceae	EN	**Botija.** Antigua comunidad de Chicheme, parcela de monitoreo de flora T2. Bosque detrás del Campamento Dorado y Poza de Sedimentación 12 A. Camino Corto, polígono 174 y 175. **MSA.** Starter Dam. Polígono 177 e IMR, extensión de tala. **Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla. **TMF.** Presa de Relaves Este.	Juvenil, plántula, brinzal y esqueje	122

5682

Especie	Familia	Categoría UICN	Lugar de recolecta	Condición vegetativa	No. de individuos
Miconia mcphersonii	Melastomataceae	EN	**Botija.** Poza de Sedimentación 12 A. **MSA.** Polígono 177.	Esqueje	1
Lisianthius aurantiacus	Gentianaceae	EN	**Botija.** Poza de Sedimentación 12 A. **MSA.** Polígono 177 y 188. **Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla.	Juvenil y plántula	17
Pleurothyrium triflorum	Lauraceae	EN	**Botija.** Camino Corto, polígono 175 y polígono 176. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 192, 193 y 194. **Valle Grande.** Polígono 187. **MSA.** Sediment Pond E, Área 198. **TMF.** West Dam, Área 6.	Juveniles y esquejes	8
Trichodrymonia peltatifolia	Gesneriaceae	EN	**Valle Grande.** A orillas del Río Molejón y bosque hacia el Oeste. Polígono 187. **MSA.** Polígono 188 y Sediment Pond E, Área 198. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 189, 192, 193, 194 y plataforma CO000025. **Tajo de Colina.** Plataforma CO000010 y CO000012. Polígono C-2 y bosque aledaño al camino hacia Campamento Petaquilla.	Adulta, juvenil y plántula	104
Posoqueria laevis	Rubiaceae	EN	**Botija.** Bosque por el antiguo Campamento Kiwara. **Valle Grande.** Bosque hacia el Noreste de la antigua cantera, polígono 187. Antiguo sendero de reubicación de flora y fauna hacia Río Molejón. Bosque qeu llega hacia el Río Petaquilla. **Colina.** Bosque aledaño al cruce hacia Campamento Colina y sendero hacia el Río del Medio. **MSA.** Polígono 170 y 188. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 192 y 193. Plataforma CO000031, CO000032, CO000033, CO000037 y MDR021. **Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla, polígono C-2 y plataforma CO000009.	Plantas juveniles, plántulas y semillas	677

Especie	Familia	Categoría UICN	Lugar de recolecta	Condición vegetativa	No. de individuos
Stelis lankesteri	Orchidaceae	EN	**Botija.** Bosque detrás del campamento Dorado hacia el Sureste. **TMF.** Presa de Relaves Este y West Dam, Área 7. **Valle Grande.** A orilla del Río Molejón. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 194 y 195.	Adulta	19
Strychnos puberula	Loganiaceae	EN	**TMF.** Presa de Relaves Este. Túnel de Decantación y bosque alrededor del Canal de Transferencia. Bosque hacia el noroeste del taller de STRACON, Poza de Sedimentación 5 y West Dam (Área 4, 5 y 6). **Botija.** Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el Río Botija, parte noreste. Polígono 169 y 176. Camino Corto, polígono 168, 174 y 175, Poza de Sedimentación 12 A y Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B), Polígono 185. Sierra 1, bosque que llega hacia el Río Molejón. **MSA.** Polígono 177, 188 y Sediment Pond E, Área 198. **Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad, bosque aledaño al vivero de Biodiversidad hacia el Río Molejón, polígono 187 y plataforma CO000012. **Colina.** Polígono 166, bosque detrás del antiguo campamento de Colina. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 190, 192 y 194. Plataformas CO000027, CO000031, CO000036, CO000037 y CO000049.	Adulta, juvenil, plántula, brinzal y esqueje.	75
Wettinia donosoensis	Arecaceae	EN	**Botija.** Parcela de monitoreo de flora de efecto borde T2. Polígono 176. **Valle Grande.** Bosque hacia el Noroeste y polígono 187. **Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla.	Rebrote, plántula y semilla	3
Xanthosoma ortizii	Araceae	EN	**Botija.** Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). **Valle Grande.** Área aledaña al Río Molejón y polígono 187.	Adulta y juvenil	1

Especie	Familia	Categoría UICN	Lugar de recolecta	Condición vegetativa	No. de individuos
Zamia skinneri	Zamiaceae	EN	**TMF.** Presa de Relaves Este. West Dam (Área 5, 6 y 7) y Decant Channel. **Botija.** Poza de Sedimentación 12 A, bosque hacia el Noreste, Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B), Polígono 188. **Garita No. 3**, terraplén de la puerta de acceso principal. **MSA.** Polígono 177, Sediment Pond E, Área 198 y Starter Dam. IMR (extensión de tala y área de inundación). **Botadero del Río del Medio.** Plataforma CO000043.	Adulta, juvenil, plántula y esqueje.	53
Cyathea stolzeana	Cyatheaceae	VU+	**Botija.** Bosque detrás del Campamento Dorado. Camino Corto, polígono 175 y 176. Poza de Sedimentación 12A y bosque detrás de Campamento Dorado. **Valle Grande.** Plataforma C0000049, polígono C2 y polígono 187. **Tajo de Colina.** Bosque alrededor del camino hacia el Campamento Petaquilla. **TMF.** Sand Collection No 6.	Adulta, juvenil y plántula.	22
Dacryodes patrona	Burseraceae	VU+	**Botija.** Polígono 169, 176 y 188. Camino Corto, polígono 174 y 175. Poza de Sedimentación 12 A, Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). **Colina.** Polígono 182. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 194, 193 y 195. Polígono CO3 y Colina 3. **Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad. **Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla. **MSA.** Sediment Pond E, Área 198.	Juvenil, plántula, brinzal y esqueje	8
Mabea tenorioi	Euphorbiaceae	VU+	**Botija.** Camino Corto, polígono 168 y 175.	Plántula y esqueje	3
Palicourea roseocremea	Rubiaceae	VU+	**Botija.** Bosque Noroeste detrás de Campamento Dorado. Camino Corto, polígono 168 y 176. Polígono 176. **Valle Grande.** Polígono 187. **MSA.** Polígono 177 y 188. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 193. **TMF.** Presa de Relaves Este.	Juvenil, plántula y brinzal	532

5685

Especie	Familia	Categoría UICN	Lugar de recolecta	Condición vegetativa	No. de individuos
Philodendron llanense	Araceae	VU+	**Botija.** Camino Corto, Polígono 175. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 194. **Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla. **MSA.** IMR (extención de tala), Sediment Pond E, Área 198. **TMF.** West Dam, Área 6.	Adulto y juvenil	1
Rudgea hemisphaerica	Rubiaceae	VU+	**Botija.** Poza de Sedimentación 4, Polígono 184 A y B. **Botadero Río del Medio.** Plataforma CO000032. **MSA.** IMR (extensión de tala y área de inundación). **TMF.** Sand Collection No. 6.	Adulto, plántula, juvenil y esqueje	41
Diolena lanceolata	Melastomataceae	VU+	**Botija.** Polígono 176, Camino Corto, polígono 175, Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). **MSA.** Polígono 177 y Sediment Pond E, Área 198. **Valle Grande.** Bosque hacia el lado Oeste de la Cantera de Valle Grande. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 195. **TMF.** Presa de Relaves Este y bosque detrás de los talleres de equipos livianos. West Dam (Área 6 y 7).	Adulta	22
Anthurium sp. 1	Araceae	DD	**Valle Grande.** Bosque frente al vivero de Biodiversidad, polígono 187. **Tajo de Colina.** Plataforma CO000012 y bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla. **Botija.** Pit Botija. Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el Río Botija, parte noreste. Poza de Sedimentación 12 A y Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). **TMF.** West Dam, Área 6. **MSA.** Sediment Pond E, Área 198.	Adulta	36
Anthurium sp. 3	Araceae	DD	**Botija.** Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el Río Botija, parte noreste. Poza de Sedimentación 12 A. Poza de Sedimentación 4, Polígono 184 A y B. Camino Corto, polígono 175. **MSA.** Polígono 170, 177, Sediment Pond E, Área 198 y Starter Dam. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 191, 192, 193, 194 y 195. **Valle Grande.** Polígono 187 y bosque frente al vivero de Biodiversidad. **Tajo de Colina.** Plataforma CO000012 y bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla. **TMF.** Bosque detrás de los talleres de equipos livianos y West Dam, Área 5 y 6.	Adulto y juvenil	84

Especie	Familia	Categoría UICN	Lugar de recolecta	Condición vegetativa	No. de individuos
Anthurium sp. 6	Araceae	DD	**TMF.** Presa de Relaves Este, bosque detrás de los talleres de equipos livianos y bosque por la Poza de Sedimentación 5 hacia el Noroeste y West Dam (Área 5 y 7), IMR (extensión de tala y área de inundación). **Botija.** Bosque detrás del Campamento Dorado hacia el Río Botija. Poza de Sedimentación 12 A y Camino Corto, polígono 175 y 176. **MSA.** Polígono 177 y Sediment Pond E, Área 198, Starter Dam. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 195 y polígono Colina 3. Plataforma CO000043 y CO000043. **Valle Grande.** Polígono 187. **Colina.** Polígono 178. Área aledaña a Heliflight.	Adulta, juvenil	56
Anthurium sp. 7	Araceae	DD	**Botija.** Presa de Relaves Este, Poza de Sedimentación 5. Presa de Relaves Este, bosque detrás de los talleres de equipos livianos hacia el Noroeste llegando al Río del Medio. Camino Corto, polígono 168 y 175. **MSA.** Polígono 177.	Adulta	20
Ardisia sp. 4	Primulaceae	DD	**Botija.** Cauce del río Botija por la Poza de Sedimentación 12 A.	Plántula y esqueje	18
Calathea sp. 2	Marantaceae	DD	**Botija.** Camino Corto, Polígono 168. **TMF.** Presa de Relaves Este, detrás de los talleres de equipos livianos y Sand Collection No. 6). **MSA.** Polígono 177, 188 y Sediment Pond E, Área 198. **MSA.** Starter Dam, Área 6.	Adulto, plántula y juvenil	19
Chelyocarpus sp. 1	Arecaceae	DD	**Botija.** Bosque hacia el noroeste del Río Botija.	Plántula, juvenil y semilla.	59
Danaea sp. 2	Marattiaceae	DD	**Botija.** Poza de Sedimentación 12 A, bosque hacia el Noreste y Poza de Sedimentación 4 (polígono 184 A y B). Camino Corto, polígono 175. **Colina.** Polígono 166, 178 y 182. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 192, 193, 194 y 195. **MSA.** Polígono 177, 188, IMR (Área de inundación) y Sediment Pond E, Área 198. **Valle Grande.** Bosque detrás del vivero hacia el Río Molejón, bosque frente al vivero de Biodiversidad y polígono 187. **Tajo de Colina.** Plataforma CO000012 y bosque aledaño al camino hacia Campamento Petaquilla. **TMF.** West Dam (Área 6 y 7) y Decant Channel.	Adulta, juvenil y plántula	57

5687

Especie	Familia	Categoría UICN	Lugar de recolecta	Condición vegetativa	No. de individuos
Faramea sp. 3	Rubiaceae	DD	**Botija.** Camino Corto, polígono 175. **Tajo de Colina.** Bosque alrededor del camino hacia el Campamento Petaquilla. **TMF.** Bosque por el Túnel de Decantación, hacia el Helipad TsF-1292. Presa de Relaves Este, bosque hacia la parte noroeste **MSA.** Polígono 177.	Plántula y esqueje	22
Phragmotheca sp. 1	Malvaceae	DD	**Botija.** Polígono 169, bosque detrás del Campamento Dorado. Camino Corto, polígono 168. Poza de Sedimentación 12 A, Poza de Sedimentación 4, polígono 173 y 176. **Colina.** Polígono 178 y 182. **MSA.** Polígono 177, 188, Sediment Pond E, Área 198 y Starter Dam. **Colina.** Polígono 182 y polígono Colina 3. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 189, 192, 193, 194 y 195. Plataforma MDR021. **Valle Grande.** Polígono 187, polígono C2. **Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla. **TMF.** Presa de Relaves Este y West Dam, Área 6.	Juvenil, pántula, esqueje y brizal.	6
Stelis sp. 1	Orchidaceae	DD	**TMF.** Presa de Relaves Este, bosque detrás de los talleres de equipos livianos.	Adulta	1
Stenospermation donosoense ined.	Araceae	DD	**Botija.** Poza de Sedimentación 12 A, a orillas del Río Botija. Polígono 176 y Poza de Sedimentación 4, (Polígono 184A y B). Camino Corto, polígono 174 y 175. **Botadero del Río del Medio.** Polígono 194. **Valle Grande.** Bosque al frente del vivero de Biodiversidad. Polígono 187. Plataforma CO000049. Polígono C2. **Tajo de Colina.** Bosque aledaño al camino hacia el Campamento Petaquilla. **MSA.** Starter Dam, polígono 177 y Sediment Pond E, Área 198. **Colina.** Polígono 166. **TMF.** West Dam, Área 5 y 6.	Adulta y juvenil	42

5688

Monitoreo Marino

Tortugas Marinas y Mamíferos Marinos

MPSA somete los resultados completos del monitoreo de tortugas marinas directamente a MiAmbiente en los informes de seguimiento semestrales. Resultados hasta la fecha muestran un éxito prometedor en cuanto a los números nidos y neonatos de tortugas, con la mayor productividad en la playa de compensación ubicadas en la Comarca. La Tabla 3 es un resumen del monitoreo de anidación en las tres áreas del proyecto.

Tabla 3: Resumen de los resultados del monitoreo de anidación, 2020

Playa	*Periodo*	*No. Censos*	*Nidos Ei*	*Salida falsa Ei*	*Nidos Dc*	*Salida falsa Dc*	*Nidos Cm*	*Salida falsa Cm*	*Nidos CC*	*Salida falsa Cc*
PLAYAS EN LA PROVINCIA DE COLÓN										
Caletón	29 feb – 7 abr	5	0	0	2	0	0	0	0	0
Caimito	29 feb – 7 abr	35	0	0	0	0	0	0	0	0
Caballo	29 feb – 7 abr	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Portete	29 feb – 7 abr	2	0	0	0	0	0	0	0	0
Rincón	29 feb – 7 abr	3	0	0	7	0	0	0	0	0
Rinconcito	29 feb – 7 abr	3	0	1	1	0	0	0	0	0
Subtotal Provincia de Colón			**0**	**1**	**10**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
PLAYAS EN LA PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO										
Soropta	26 feb – 17 ago	171	11	4	506	85	0	0	1	0
Bluff	21 feb – 15 dic	248	167	58	132	60	3	0	0	0
Larga	9 ene – 30 dic	239	69	6	42	2	14	2	0	0
Subtotal Provincia de Bocas del Toro			**247**	**68**	**680**	**147**	**17**	**2**	**1**	**0**
PLAYAS EN LA COMARCA NGÄBE BUGLE										
Chiriquí	2 ene – 26 dic	290	1963	346	4400	963	8	0	1	0
Roja	5 mar – 26 dic	174	275	61	31	0	1	0	0	0
Escudo de Veraguas	23 may – 24 nov	10	413	13	0	0	0	0	0	0
Subtotal Comarca Ngäbe Bugle			**2651**	**420**	**4431**	**963**	**9**	**0**	**1**	**0**
TOTAL			**2898**	**489**	**5121**	**1110**	**26**	**2**	**2**	**0**

Ei – Eretmochelys imbricata, Dc – Dermochelys coriacea, Cm – Chelonia mydas

5689

Ruido Sub-Marino

Se reporta de dos campañas de monitoreo de ruido submarino en 2019 (febrero y junio) en el entorno del puerto de Punta Rincón. En cada campaña de monitoreo se han realizado mediciones de los Niveles de Presión Sonora (SPL) y Nivel de Sonido Equivalente (Leq), para una banda de frecuencia comprendida entre los 10 Hz en cinco puntos de muestreo (Figura 4), a dos profundidades. Se han comparado los resultados obtenidos en las mediciones con los umbrales de tolerancia de las principales especies marinas con mayor sensibilidad al ruido submarino presentes en el área, según los datos científicos disponibles en la actualidad.

Figura 4: Medición de Ruido Submarino

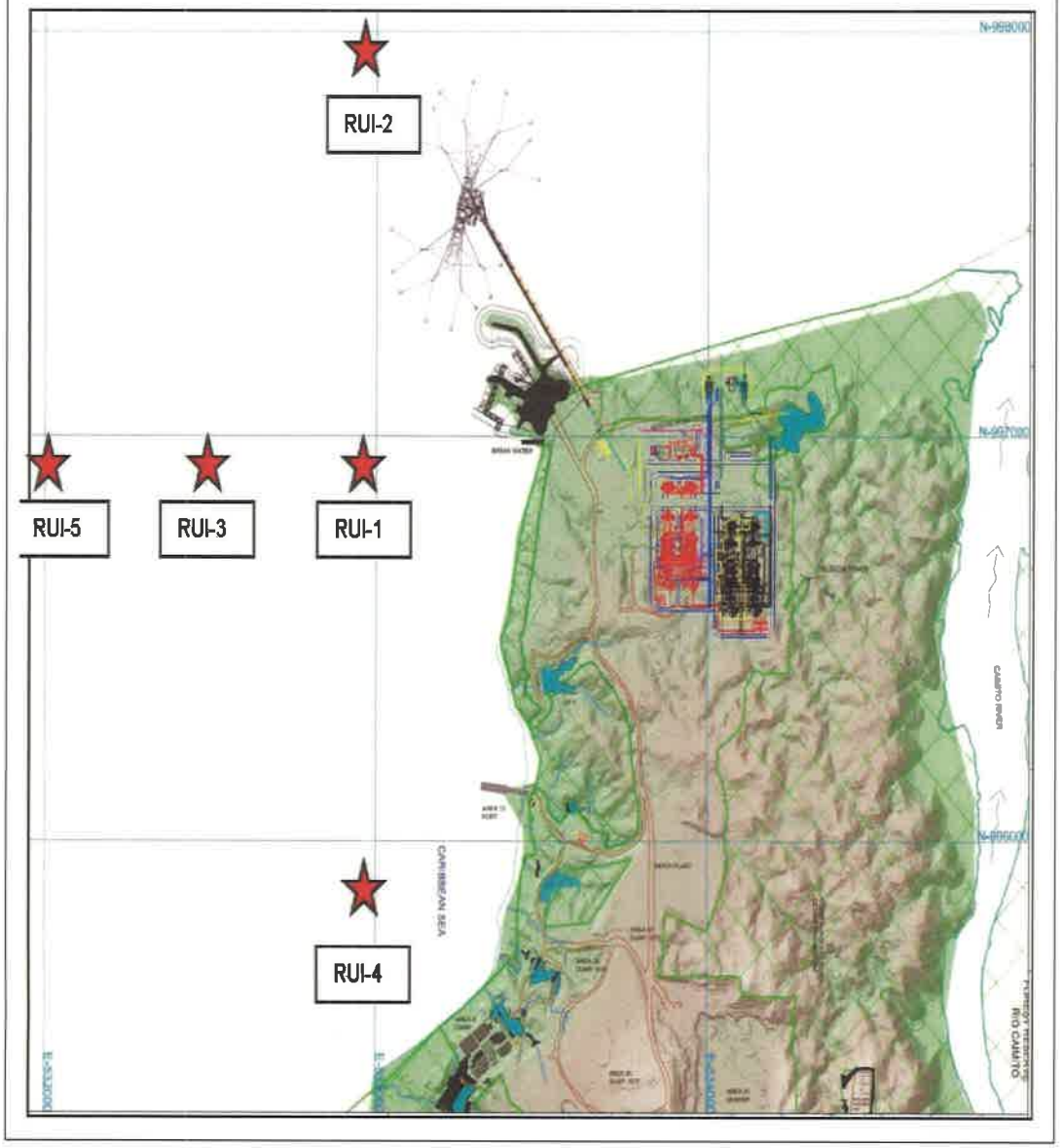
Aunque, por el momento, no existen umbrales de exposición sonora para especies marinas universalmente aceptados y que reflejen adecuadamente las complejas relaciones físicas, ambientales y los parámetros biológicos que tienen lugar en el medio marino, se han empleado límites que siguen las pautas de la Ley de Protección de Mamíferos Marinos de EEUU de Norteamérica, particularmente los referidos a Nivel A (daño físico) y Nivel B (cambios en el comportamiento).

Estos límites tienen en cuenta las categorías de las fuentes sonoras (pulso único, pulso múltiple y fuentes no pulsadas) y los grupos funcionales de mamíferos marinos presentesen la zona (cetáceos de "baja frecuencia", de "frecuencia media", y de odontocetos de "frecuencia alta"). En la zona litoral del mar Caribe frente a Punta Rincón predominan siete especies de delfines oceánicos (que se han clasificado en el GRUPO II Media Frecuencia), para las que les correspondería un nivel de tolerancia para pulsos simples ymúltiples de 230 dB (SPL en dB re 1µPa a 1 m).

Los valores de presión sonora obtenidos hasta la fecha -en todos los puntos de muestreo (Figura 5), se han mantenido por debajo de este nivel de tolerancia, por lo que no es previsible que se produzcan efectos o alteraciones sobre estas especies.

5690

Figura 5. *Ubicación de las estaciones de muestreo de ruido submarino en Punta Rincón*



5691

Hábitat de Fondo Duro

Desde que se inició en 2015 el monitoreo de los hábitats del fondo duro, y el rompeolas como hábitat de compensación por impactos al hábitat de fondo duro somero, se ha continuado realizando el Monitoreo cada año (Figura 6). Los resultados sirven para observar cambios con el tiempo.

Figura 6: *Muestreo de fondos duros con cuadrante sobre soporte al que va incorporado la cámara submarina. Con esta técnica se ha mejorado la calidad y precisión de las fotografías submarinas en los cuadrantes de muestreo.*

Los fondos duros profundos ubicados frente a Punta Rincón, poseen un sustrato rocoso variable entremezclado con arena. Las zonas profundas se caracterizan por poseer menor penetración de la luz y moderada turbidez, lo que limita el crecimiento de ciertas especies y contribuye al desarrollo de otras como esponjas y colonias de corales. Por suparte, los fondos duros someros se caracterizan por presentar una alternancia desustratos duros y parches de arena y una mayor penetración de la luz, aunque están expuestos de forma más intensa a la acción del oleaje y los aportes de agua dulce del continente o los procesos sedimentarios.

Los porcentajes de cobertura de los transectos de monitoreo en 2019, son semejantes alos registrados en el monitoreo de 2018. Además, los peces registraron una diversidad y composición similar entre años -- no se han observado efectos debido a las actividades de operación de la Mina o del puerto de Punta Rincón. El monitoreo y seguimiento de la evolución temporal en los procesos de colonización de las comunidades biológicas de las rocas depositadas para el rompe olas, permitirá evaluar la utilidad de estos espacios como hábitats artificiales. Se ha registrado una progresiva colonización por grupos biológicos de las rocas del rompe olas en su parte más externa que parece se va afianzando con el tiempo – como así se observó en monitoreos anteriores – con la presencia de corales y primeras formas de esponjas. En la parte interna, menos expuestay dentro de la zona de abrigo del rompeolas, esta colonización todavía es incipiente, aunque se aprecian signos de implantación de colonias de corales. La comunidad de peces en el rompeolas presenta un número significativo de peces y densidades, comparables a las registradas en el estudio marino-costero. Se aprecia una clara diferencia entre los valores de abundancia (densidad) y los índices de diversidad de la parte externa de la interna, con una comunidad mejor estructurada y más diversa en los transectos expuestos a mar abierto. No obstante, la comunidad de peces en el interior delrompeolas se puede considerar de alto valor ambiental, con especies y densidades propias de aguas litorales del Caribe.

5692

Pez león, *Pterois volitans* (Figura 6), es una especie invasiva y puede ocasionar graves problemas ecológicos en la estructura ictiológica de los arrecifes de los fondos duros de piedra y arrecifes de coral del área del Caribe de Panamá y es sumamente peligrosa paralos humanos. Llegó a las aguas del Caribe de Panamá a través de las corrientes, invasiónque se originó en Florida, Estados Unidos. La abundancia relativa del pez león, en el presente monitoreo fue de 0-4,2% para el fondo somero y de 2,6-3,0% para el fondo profundo. Se observa, con respecto a años anteriores, que la especie se mantiene en losporcentajes, con pequeñas variaciones. A partir de los datos ya disponibles, se puede adelantar que la especie ha llegado a un tamaño poblacional más o menos definido, aunque pueden variar entre estaciones debido a factores externos (alimento,depredación, etc).

Figura 6: Pez león (*Pterois volitans*) – especie invasora en el área del proyecto

En la Tabla 4 se resumen, para los años 2016-2019 las observaciones de pez león (*Pterois volitans*) en ind/m2 para los transeptos evaluados en el fondo somero (R12, R15 y R18) y fondo profundo (R3 y R33).

Tabla 4: Densidades (Ind/M^2) de Pez Leon entre 2016-2019

AÑO	R3	R33	% Total	R12	R15	R18	% Total
2019-2S	5	5	2,6-3	0	0	5	0-4,2
2019-1S	10	10	5-7,4	10	0	0	0-4,7
2018-2S	10	12	5-6	10	16	4	0,8-3,3
2018-1S	18	16	3.2	15	25	4	5,3
2017	12	18	3.0	12	6	4	0,83
2016	18	8	7.6	40	25	18	9,3

Calidad de Agua

MPSA está monitoreando otros aspectos como calidad de agua y presencia de metales en la cadena trófica marina. Los resultados servirán como alerta de posibles impactos a la biodiversidad marina en el caso de presencia de condiciones no favorables para la vidaacuática. Las medidas de parámetros físico-químicos del agua marina efectuadas con sonda multiparamétrica *in situ*, indican unas condiciones propias del mar Caribe para la época con moderada a alta concentración de oxígeno disuelto (sobre 6,7-6,8 mg/l y 87%de saturación), conductividades propias de agua de mar (46.500 µS/cm) y un pH de 8,1-8,2 unidades.

Se aprecian claras diferencias entre el contenido de sólidos en suspensión y la turbidez entre el sitio Caimito Este (10,0 NTU) y el resto de sitios de muestreo, destacando sus bajos valores registrados (<5 NTU).

Se destaca que en ningún sitio se incumplen los límites para temperatura (variaciones superiores a 3°C de las condiciones naturales), pH (6,5-8,5 unidades pH), turbiedad (50- 100 NTU), sólidos en suspensión (<50 mg/L) y oxígeno disuelto (6-7 mg/L) del Decreto Ejecutivo No 75 de 4 de junio de 2008.

Todos los metales pesados en agua incluidos en el Decreto Ejecutivo No 75 de 4 de juniode 2008 (arsénico, cadmio, cromo, mercurio y plomo) cumplen con los límites de calidad.

No se aprecia en el sedimento efectos asociados con la operación del puerto o de las actividades de la Mina, debido al escaso porcentaje de arenas finas y limos presentes enlos sedimentos de los sitios someros (más próximos a la costa y potencialmente influenciados) y los más profundos.

En las muestras de sedimentos, no se han encontrado diferencias significativas en el contenido en metales pesados y otros compuestos entre los sitios de muestreo analizados, cumpliendo todas las muestras con el límite de efectos bajos (LEB), por lo que no se han detectado efectos de contaminación en el entorno del puerto y la Mina.

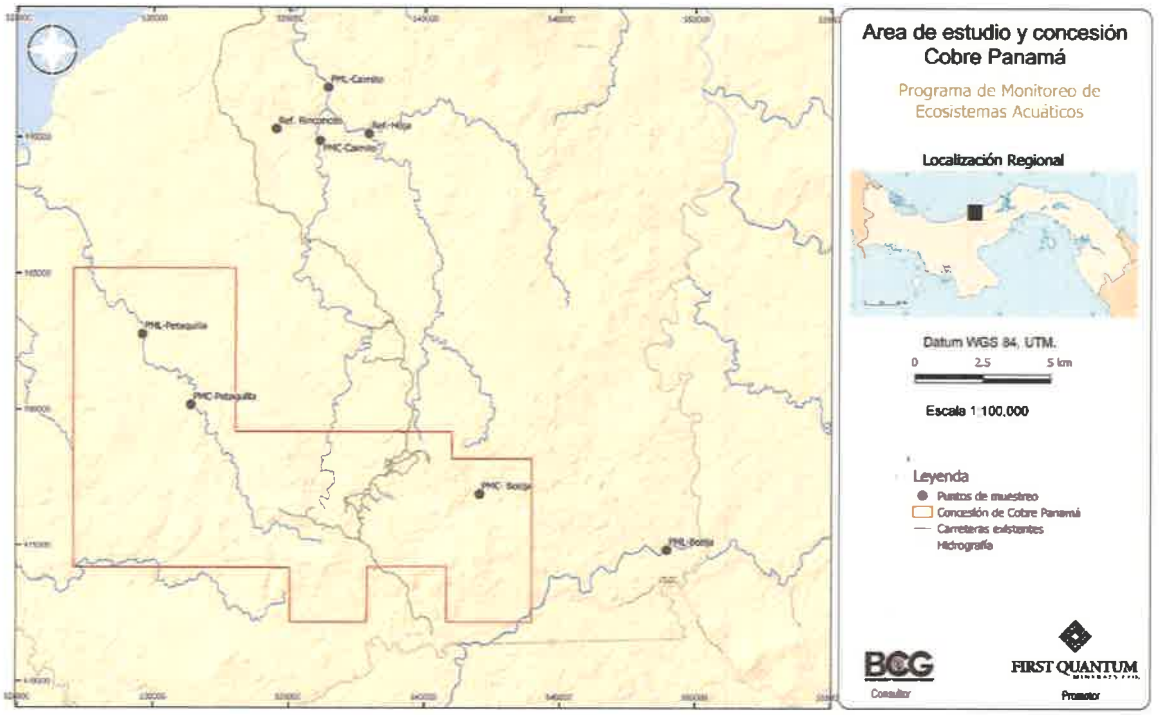
Las concentraciones de metales pesados en tejidos de pez león -especie objetivoempleada- han sido bajas en todos los sitios de muestreo y se cumple con el límite para plomo (0,30 mg/kg), cadmio (0.25 mg/kg) y mercurio (0.5-1.0 mg/kg).

5694

Monitoreo acuático

A fin de identificar y cuantificar el impacto del proyecto sobre la vida acuática alrededor de la concesión de 13,000 ha del proyecto de MPSA se ha implementado un Plan de Monitoreo de Ecosistemas de Agua Dulce que se encuentra en ejecución desde el año 2012, para los efectos de este plan de monitoreo se desarrolla un Programa de Monitoreo de Efectos Ambientales dirigido a asegurar que los controles ambientales implementados sobre los cuerpos de agua existentes alrededor de la mina sean efectivos en la mitigación de los impactos generados.

Puntos de monitoreo del ecosistema de agua dulce alrededor del proyecto.



La tendencia de los cinco indicadores comparados entre la línea base del año 2012, años 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 y el presente monitoreo 2020 indican variaciones poco significativas entre los mismos, manteniéndose similares condiciones con respecto a la línea base.

En este sentido, se destaca que las condiciones físico-químicas y biológicas analizadas han variado muy poco con respecto al año 2012 -con excepción de variaciones atribuibles a causas ajenas al posible impacto de la mina y debidas a la variabilidad intrínseca de las comunidades biológicas estudiadas-, no apreciándose por el momento una tendencia hacia malas condiciones en la salud de los ecosistemas acuáticos (abióticos y bióticos) o estados ecológicos de tipo malo asociados con las actividades de la mina.

5695

Anexo 7. Tercer informe de seguimiento en operación

(Por su volumen solo se adjunta en formato digital)

5696

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

A.M.C 5697
K.C.
8/8/22

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS A MODIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES/ PROYECTO, OBRA O ACTIVIDADES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL N°041-2022

MODIFICACIÓN AL EsIA: MINA DE COBRE PANAMÁ

PROMOTOR: MINERA PANAMÁ, S.A..

UBICACIÓN: CORREGIMIENTO DE COCLÉ DEL NORTE Y SAN JOSÉ DEL GENERAL, DISTRITO DE DONOSO, PROVINCIA DE COCLÉ.

CATEGORÍA: III

FECHA DE ENTRADA: DÍA 08 MES 08 AÑO 2022

III M-001-10

CONSULTOR: URS HOLDINGS, INC.

	DOCUMENTOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1	NOTA DE SOLICITUD DIRIGIDA AL (A LA) MINISTRO(A) DE AMBIENTE, DEBIDAMENTE FIRMADA POR EL PROMOTOR, EN LA QUE DESCRIBA LA MODIFICACIÓN PROPUESTA, SU DIRECCIÓN (DONDE RECIBE NOTIFICACIONES PERSONALES), NÚMERO DE TELÉFONOS, Y DIRECCIÓN ELECTRÓNICA EN QUE PUEDA SER LOCALIZADO(A) Y DONDE DESEA RECIBIR SUS NOTIFICACIONES.	X		
2	ORIGINAL IMPRESA DE LA MODIFICACIÓN	X		
3	COPIA DIGITAL DE LA MODIFICACIÓN (2) CD.	X		
4	COPIA DE CÉDULA DE LA PERSONA NATURAL, O REPRESENTANTE LEGAL EN CASO DE PERSONA JURÍDICA, QUE ACTUA COMO PROMOTOR DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL APROBADO, DBIDAMENTE AUTENTICADA POR NOTARIO.	X		
5	CERTIFICACIÓN DE EXISTENCIA Y REPRESENTACIÓN LEGAL DE LA EMPRESA, EXPEDIDA POR EL REGISTRO PÚBLICO, QUE SE ENCUENTRE VIGENTE.	X		
6	RECIBO DE PAGO CORRESPONDIENTE AL CINCUENTA POR CIENTO (50%) DEL TOTAL DEL COSTO DE LA EVALUACIÓN DEL ESTUDIO PRINCIPAL, SEGÚN CATEGORÍA.	X		
7	PAZ Y SALVO EMITIDO POR EL MINISTERIO DE AMBIENTE A NOMBRE DE LA EMPRESA PROMOTORA A LA QUE SE APROBÓ EL EsIA	X		
8	COPIA DE LA RESOLUCIÓN DEL EsIA APROBADO, Y MODIFICACIONES (DE DARSE EL CASO).	X		
9	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN A REALIZAR	X		
10	CUADRO COMPARATIVO DE LOS IMPACTOS A GENERARSE POR LA MODIFICACIÓN PROPUESTA.	X		
11	CUADRO COMPARATIVO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN DE LOS IMPACTOS A GENERAR LA MODIFICACIÓN.	X		
12	FIRMA NOTARIADA DE CONSULTORES (EN CASO DE SER LA EMPRESA PROMOTORA PERSONA NATURAL MÍNIMO 1; EN CASO DE SER PERSONA JURIDICA MÍNIMO 2).	X		
CUMPLE CON LOS REQUISITOS A MODIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES/ PROYECTO, OBRA O ACTIVIDADES DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL		X		

ENTREGADO POR: Villa Szobotka

NOMBRE: Ursula Szobotka S.

CÉDULA: 8-785-1843

FIRMA: Ursula Szobotka S.

Revisado por: (Ministerio de Ambiente)
Técnico: JAZMIN MOJICA
Firma: Jazmin A. Mojica.

Verificado por: (Ministerio de Ambiente)
Nombre: ANALILIA CASTILLERO
Firma: Castillero P.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

5698

R.
Kuna 302.

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0498-2608-2022

PARA: **MIGUEL FLORES**
Director de Verificación del Desempeño Ambiental

DE: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE AMBIENTE

ASUNTO: Solicitud de Evaluación – Modificación al EsIA "Mina de Cobre [redacted]amá".

FECHA: 26 de agosto de 2022

En relación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado "**MINA DE COBRE PANAMÁ**", a desarrollarse en el corregimiento de Coclé del Norte y San José del General, distrito de Donoso y provincia de Colón y Coclé, cuyo promotor es la sociedad **MINERA PANAMÁ, S.A.,** aprobado mediante Resolución **DIEORA IA-1210-2011,** del 28 de diciembre de 2011; le informamos que se presentó solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental del EsIA en mención, por lo que solicitamos su criterio técnico al respecto.

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8), días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Se adjunta: Cd.

N° de expediente: IIIM-001-10

Fecha de Tramitación: 2010

Fecha de Tramitación: Septiembre

DDE/ACP/amc/kc

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL —
MINISTERIO DE AMBIENTE
DIVEDA - SEDE CENTRAL
Recibido por: Jimena
Fecha: 29/8/22 Hora: 1:54
Número de Control:

Avenida Cuba e Ricberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855
www.miambiente.gob.pa

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

5699

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0498-2608-2022

PARA: **JOSÉ VICTORIA**
Director de Áreas Protegidas y Vida Silvestre, encargado.

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | STERIO DE IENTE
DIRECCIÓN
VALUACIÓN I TO
AMBIEN

DE: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Solicitud de Evaluación – Modificación al EsIA "Mina de Cobre Panamá".

FECHA: 26 de agosto de 2022

En relación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado "**MINA DE COBRE PANAMÁ**", a desarrollarse en el corregimiento de Coclé del Norte y San José del General, distrito de Donoso y provincia de Colón y Coclé, cuyo promotor es la sociedad **MINERA PANAMÁ, S.A.**, aprobado mediante Resolución **DIEORA IA-1210-2011**, del 28 de diciembre de 2011; le informamos que se presentó solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental del EsIA en mención, por lo que solicitamos su criterio técnico al respecto.

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8), días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Se adjunta: Cd.

N° de expediente: IIIM-001-10

Fecha de Tramitación: 2010

Fecha de Tramitación: Septiembre

DDE/KCP/amc/kc

Ulgdali
29/08/2022
2:08 pm

Avenida Las Américas, La Chorrera
República de Panamá
Tel.: 507 500 0855
www.miambiente.gob.pa

5700

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL

DEPARTAMENTO DE CONTROL Y VERIFICACIÓN DE LA CALIDAD AMBIENTAL

MEMORANDO
DIVEDA-DCVCA-550-2022

6 SEP/2022 1:57PM DEIA MIAMBIENTE

AMC
KC

PARA: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

DE: **MIGUEL Á. FLORES**
Director de Verificación del Desempeño Ambiental

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN DEL DESEMPEÑO AMBIENTAL

ASUNTO: Atención al MEMORANDO-DEEIA-0498-2608-2022

FECHA: 06 de septiembre de 2022

N° de Control: c-1688-2022

En seguimiento al MEMORANDO-DEEIA-0498-2608-2022, mediante el cual remite documentación que presenta la empresa Minera Panamá, S.A. en solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental del EsIA denominado "*Mina de Cobre Panamá*" aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-1210-2011, del 28 de diciembre de 2011. Adicional, solicita comentarios por parte de la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental por lo que tenemos a bien exponer lo siguiente:

Compromiso	Compromiso Actual	Modificación Propuesta	Observación
13103	Uso de flota minera que cumpla con los requerimientos reglamentarios (USEPA, Clasificación 2, Sección 9.1.8); la medida se pondrá en efecto al momento de la compra.	Los motores de diésel de la flota minera tendrán una clasificación 1, 2, o sistemas eléctricos o híbridos o cualquier otra tecnología disponible que sea favorable al ambiente, con el fin de evitar alteración significativa a la calidad del aire de las poblaciones aledañas.	Consideramos que la empresa Minera Panamá, S.A. debe garantizar el uso de tecnologías amigables con el ambiente, por lo tanto no se tiene objeción a la modificación propuesta.
13198	MPSA ha identificado la necesidad de establecer un área protegida de biodiversidad marina (offset) en el litoral del proyecto, para la generación de un área ecológicamente comparable al hábitat marino somero de	MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de	Se debe garantizar que los montos establecidos sean suficientes para llevar a cabo la actividad. De igual manera, consideramos que esta

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

5701

Compromiso	Compromiso Actual	Modificación Propuesta	Observación
	fondo duro. Como requisito, esta área debería de estar aislada del desarrollo físico del proyecto (huella), pero podría ubicarse eventualmente dentro de la concesión marina que asigne la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). Con el fin de mitigar y compensar las pérdidas de hábitat marino somero de fondo duro, esta área marina debería tener una extensión no menor de 0.5 ha, pudiendo llegar incluso hasta las 2.0 ha. Asimismo, el área deberá tener una profundidad media de 6 m, pudiendo extenderse hacia zonas más someras cerca de costa.	infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente: 1) La implementación del programa "Trabajando por las áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) 2) El fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.	medida se le debe dejar plasmado el tiempo por el cual la empresa otorgará el dinero, el cual consideramos que la empresa debe apoyar a funcionabilidad de los proyectos planteados por la vida útil del proyecto minero.
13209	Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del proyecto.		
13241	Se tiene el compromiso de crear áreas protegidas nucleares dentro de la concesión minera.		
13251	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operaciones se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente unos 3 m) como para poder suministrar un medio de enraizamiento a	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operación se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1m) para poder suministrar un	Considerando, que el impacto ambiental se mantiene. Recomendamos, realizar consulta al Ministerio de Comercio e Industrias a fin de que su personal idóneo emita comentario técnico en cuanto a que tan probable se puedan

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

5702

Compromiso	Compromiso Actual	Modificación Propuesta	Observación
	largo plazo para un bosque tropical secundario	medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario.	generar filtraciones al reducir el espesor de cobertura de saprolita y de esta manera afectar la calidad del suelo y aguas subterráneas del lugar.

Adicional, adjuntamos copia de la Nota DRCC-1193-2022, con las observaciones de la Dirección Regional de Coclé, regional encargada del proceso de supervisión, control y fiscalización ambiental, a fin de que sean consideradas para la evaluación de modificación de los compromisos enlistados. Cualquier consulta adicional sobre el particular agradecemos establecer comunicación con la Ing. Celia Ballesteros o el Ing. Juan Miguel Jaén a las extensiones 6837 / 6806 o a los correos electrónicos cballesteros@miambiente.gob.pa. o jjaen@miambiente.gob.pa

Atentamente,

MF/jmj/cb

Adjunto: *Lo indicado.*

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

Dirección Regional de Coclé

5703

www.miambiente.gob.pa

Teléfono: 906-1570

Penonomé, 05 de septiembre de 2022.

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIVEDA SEDE CENTRAL
Recibido por:
Fecha: 6/9/2022 Hora 9:05 a.m.
Número de Control: C-172-2022

DRCC-1193-2022

MIAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Ingeniero
Miguel Flores
E. S. D.
Director
Dirección de Verificación de Desempeño Ambiental

Ingeniero Flores:

En atención a MEMORANDO DIVEDA-DCVCA-541-2022, el cual a su vez responde a MEMORANDO DEEIA-0498-2608-2022 referente a modificación presentada por la empresa Minera Panamá, S.A. con respecto al proyecto "Mina de Cobre Panamá", específicamente en la cual solicita la modificación de cinco (5) compromisos del Plan de Manejo Ambiental (PMA) le remitimos el siguiente análisis.

Comentario 1. En referente a lo establecido en la página N°10 que literalmente establece lo siguiente: "*Vale la pena mencionar que los montos establecidos para la ejecución de los compromisos que se pretenden modificar no han sido estimados arbitrariamente, sino que son el producto de un análisis y evaluación realizada para estimar el costo de la creación de un área protegida junto con la elaboración de su plan de manejo, utilizando como referencia información del portal de Panamá Compras y otros documentos e información sobre estudios técnicos y planes operativos de áreas protegidas existentes".*

En este sentido, si bien es cierto, que estos estudios, propuestas y valores, son herramientas que se utilizan como marco de referencia (toda vez que son documentos avalados técnicamente); también es importante recalcar que para este caso en particular, lo compromisos de MPSA, son parte integral de una propuesta condicionante ***sine qua non,*** que conllevó a un acuerdo de voluntades entre las partes para permitir el desarrollo del proyecto Mina de Cobre Panamá; en consecuencia, procederemos a sustentar nuestras observaciones al respecto en el punto específico y a su documento de sustentación denominado Anexo 4.A (Estimación de Costos y Evaluación de Alternativas de Compromisos) con el objeto de orientar de una manera clara, objetiva y técnica la evaluación de la solicitud de modificación desde el contexto de lo que es la temática de minería metálica a gran escala que es lo que nos atañe en esta ocasión.

5704

Comentario N°2. Con respecto a los Compromisos específicos a modificar podemos establecer los siguientes comentarios por cada uno de los mismos a saber:

- **Modificación del compromiso 13103, Página 11.**
  Con respecto a esta modificación podemos mencionar que nos parece una conceptualización de mejoras a la flota minera en sus características electromecánicas como es el caso de los equipos eléctricos o los híbridos asistidos por el sistema Trolley, lo que en su conjunto pueden considerarse en pro de una mejora en la reducción de emisión de gases y partículas por tanto nos parece viable dicha modificación para este compromiso. No obstante, las regulaciones establecidas para este tipo de modificación deberán mantenerse, es decir, el fiel cumplimiento de la normativa (USEPA, Clasificación 2, Sección 9.1.8).

- **Modificación de los compromisos 13198 (área protegida de biodiversidad marina), 13209 (zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del Proyecto) y 13241 (áreas protegidas nucleares). Páginas 15, 19 y 24 respectivamente.**
  El nuevo texto general de estos compromisos quedaría con la siguiente redacción unificada *"MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente:*
  1) *La implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) o*
  2) *El fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera".*

  De primera mano llama la atención, la utilización de la conjunción "o" en la solicitud de modificación de estos compromisos (13198 y 13209), ya que esto representa separación de las ideas, es decir "o se hace esto o se hace aquello". Esto se indica en el párrafo relacionado con la creación de áreas

protegidas, entendiéndose que queda a potestad de la empresa dar fondos para una de éstas 2 alternativas: - bien sea, o construir infraestructuras para patrullajes ó señalizar y delimitar 3 áreas protegidas. En este sentido,

está claro que para el Ministerio de Ambiente, ambos fondos son necesarios ya que de nada sirve crear un área protegida, sin contar con infraestructuras, delimitación y recurso humano que den el soporte para el buen funcionamiento de la misma; y más adelante, el análisis que hemos realizado a este documento de modificación así lo demuestra.

Por otro lado, las alternativas propuestas, referente a la implementación de un programa denominado (TAPYRES) a nuestro concepto esto es meramente un programa que puede implementarse en el AP de Donoso ya que el planteamiento expuesto en el Anexo, enfatiza entre otros, la conservación del tapir, lo cual, podría ser incorporado en el Plan de Manejo de ésta reserva como un objeto de conservación. De igual manera, la otra alternativa de fortalecimiento del *Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera,* indistintamente de las actividades que ésta alternativa conlleve, en nada es comparativa con la magnitud y costos que comprende el compromisos inicial, es decir, la creación de las 3 áreas protegidas.

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Adicional, la Dirección Regional de Coclé del Ministerio de Ambiente, luego de revisada la exposición de motivos y el Anexo 4.A (Estimación de Costos y Evaluación de Alternativas de Compromisos), considera que el monto propuesto en ese solo pago de monto total de aproximadamente ***B/.448,700.00***, a nuestro concepto **NO** va acorde a lo que representaría una valoración ecosistémica de la creación de éstas zonas que se proponían como objeto de conservación, entre los argumentos establecidos se menciona lo siguiente:

"El Estudio de Impacto Socio-Ambiental Categoría III del proyecto Mina de Cobre Panamá fue aprobado mediante resolución DIEORA-IA-1210-2011 del 28 de diciembre de 2011. Este estudio presentó compromisos ambientales del componente de biodiversidad para disminuir, mitigar y compensar los posibles impactos ambientales del proyecto sobre el Corredor Biológico Mesoamericano que incluía entre otros, el compromiso de establecer zonas para la conservación de la biodiversidad. El área de uso múltiple de Donoso no había sido declarada áreas protegidas cuando se elaboró, evaluó y aprobó el EsIA Cat III, ya que se encontraba suspendida la resolución y sus efectos, por lo que la empresa Minera Panamá propuso dentro de su Plan de Manejo Ambiental los compromisos de sostenibilidad y conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano

creando áreas protegida en la influencia y dentro de la concesión del proyecto Mina de Cobre Panamá, así como en litoral marino" y *"De la interpretación de cumplimiento de los compromisos se concluye que, se establece la obligatoriedad de crear áreas protegidas, bajo la figura de "área protegida nuclear" y "zona de conservación de la biodiversidad" dentro del área de influencia del proyecto, sin embargo, el área protegida del distrito de Donoso se encontraba legalmente suspendidos en sus efecto y que la misma fue declarada áreas protegidas posterior a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Cat III el proyecto Mina de Cobre Panamá, por un lado resulta imposible declarar un área protegida dentro de otra, ya que existiría sustracción de la materia, adicional que de acuerdo Ley 41 de 1998 (General de Ambiente) le da la facultad de crear áreas protegidas solamente al Estado a través del Ministerio de Ambiente, por tanto es un compromiso que la empresa no podrá implementar"*, sin embargo podemos establecer ante estos argumentos lo siguiente:

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

- La vigencia del establecimiento del área protegida de Donoso por medio de la **Resolución AG-0139-2009** se establece a partir de su promulgación, lo cual es a partir del **9 de marzo de 2009** mediante publicación en Gaceta Oficial Digital N°26235.

- La aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del Proyecto Mina de Cobre Panamá se da mediante resolución **DIEORA-IA-1210-2011 del 28 de diciembre de 2011.**

- Los efectos de la **Resolución AG-0139-2009** previamente citada fueron suspendidos por medio de resolución del **27 de abril de 2012** dictada por la Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo de la Corte Suprema de Justicia.

Por tanto podemos decir que el argumento de la empresa en su parte de exposición de motivos no es del todo veraz, ya que el cuerpo técnico-legal de la empresa estaba en pleno conocimiento de la existencia y vigencia del Área de Uso Múltiple de Donoso al menos en la etapa final de elaboración y durante todo el proceso de evaluación y aprobación del EsIA Cat III de su proyecto, siendo casi 5 meses después de emitida la resolución de aprobación que se suspendió la **Resolución AG-0139-2009.**

Ante lo previamente expuesto y en función de pleno conocimiento que el **Área de Uso Múltiple de Donoso** ahora denominada **Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera,** no es competencia de la

Regional de Coclé, si estableceremos que efectivamente por el marco jurídico vigente es plena potestad del Ministerio de Ambiente la creación de ***"Áreas Protegidas"*** por lo que la empresa minera NO puede asumir esta competencia, sin embargo nuestra oficina regional desea expresar que en función de la Resolución **N°DM-0328-2019 de 26 de Agosto de 2019** "Que delega en la Dirección Regional de MiAmbiente/Coclé, la competencia para conocer las solicitudes de la sociedad MINERA PANAMÁ, S.A, relacionadas a la ejecución del proyecto denominado MINA DE COBRE PANAMÁ", asume las funciones de seguimiento y fiscalización del precitado proyecto, por lo tanto en el análisis de las alternativas, reiteramos que el monto propuesto **NO** es acorde toda vez que si es cierto que en su documento de sustentación denominado Anexo 4.A (Estimación de Costos y Evaluación de Alternativas de Compromisos) nos presenta un listado de valoraciones referenciales provenientes de previas consultorías sobre el establecimiento y operación de áreas protegidas en Panamá, lo cual obviamente es muy subjetivo en función de la valoración muy individualizada que se da para cada área protegida que fue objeto de análisis por estas consultorías referenciales previas, sin embargo no se menciona o valora en ningún momento el **valor ecosistémico** que pudiese estimarse por la creación o no de estas áreas protegidas o zonas objeto de conservación, que es lo que se debe valorar realmente, toda vez que lo que aspiramos es que se retribuya al estado panameño como garante de los bienes difusos de manera justa y acorde al impacto que se está dando por el desarrollo del proyecto.

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Otro punto que queremos manifestar es que **NO** estamos de acuerdo que la empresa establezca que el monto estimado se dirija a dos iniciativas planteadas por ellos mismos de manera muy específica toda vez que siendo nosotros como Ministerio de Ambiente la autoridad regente a nivel ambiental bien podríamos y tenemos la competencia para establecer que una vez evaluado un monto más realista se utilicen en iniciativas propias ya que todos estos fondos son por **COMPENSACIÓN** y no están en el ámbito de INDEMNIZACIÓN ECOLOGICA o DONACIÓN, por ejemplo en el Plan de Acción de la Biodiversidad se establece un monto de **B/.300,000.00** al año como medida de compensación al Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera, monto el cual desconocemos los parámetros por el cual fue asignado y que en la práctica es insuficiente para las necesidades del parque comparado con otras áreas protegidas incluidas en el PAB, lo que es pertinente reevaluar, ya que dentro de la provincia de Coclé existe el mayor tramo de la Línea de Transmisión Eléctrica que conecta a la Planta Termoeléctrica de Punta Rincón con la Subestación de Llano Sánchez en el

Roble, incluso existiendo 4 torres de la LTE dentro de los límites de esta área protegida, de las cuales se ha detectado que una de las mismas se encuentra en situación de riesgo por desestabilización del terreno y es probable que deba ser objeto de trabajos de estabilización y aseguramiento.

De igual forma nos referiremos solo de manera ilustrativa para este contexto muy específico a lo manifestado por nuestra regional por medio de Nota **DRCC-605-2022** del **09 de mayo de 2022,** dirigida a la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad para la justificación del POA 2022 del PNGDOTH, donde al momento de justificar la construcción de la Torre de Comunicaciones, establecimos que "*en el mismo orden de ideas que promulga el PAB sobre la conservación efectiva de la Biodiversidad, otro de los objetivos de la Torre y Antena con Repetidora propuesta por la Regional de Coclé es que la misma funcione como enlace regional para vigilancia y control en el extremo este del PNGDOTH (área de amortiguamiento y zona ampliada) debido a que como se ha podido comprobar la cobertura boscosa del área norte de la Provincia de Coclé está disminuyendo progresivamente y aunque sabemos que no forman parte propiamente de las áreas protegidas que conforman el CBMAP en Coclé contamos con zonas objeto de conservación en el área norte que pudiesen ser incluidas en este esfuerzo de conservación como son: Cerro Miguel, Cerro Monte Verde, Cerro Turega y Cucuasal y Diversos Puntos dentro del Distrito de La Pintada*".

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Por tanto aclaramos que no demeritamos las dos opciones propuestas por la empresa, pero **NO** deben ser las únicas iniciativas a valorar ya que se pueden integrar estas y otras que surjan por iniciativa propia de nuestra institución para la conservación del bloque de bosques o unidad biofísica que representa el conglomerado del Norte de Veraguas, Norte de Coclé y el Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera de la provincia de Colón.

Por tanto solicitamos que previa a la aprobación de la modificación de estos tres compromisos se tomen en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Establecer adicional a la valoración referencial por consultorías la **Valoración Económica** a nivel de **Servicios Ecosistémicos** que pudiese estimarse por la creación o no de estas áreas protegidas o zonas objeto de conservación, esto referido al propio PAB de Mina de Cobre Panamá donde en su página 62 establece que "La contribución del plan de áreas protegidas al logro de un impacto neto positivo se basa en prevenir la

destrucción de este hábitat y las especies que habitan en este debido a las amenazas naturales. Se espera que todos los valores de la biodiversidad (hábitat crítico, Especies de Interés con algunas posibles excepciones y servicios del ecosistema) se encuentren en un mejor estado de conservación como resultado del plan de áreas protegidas que el escenario contrafactual de la pérdida continua de bosques", se pudiese solicitar el apoyo de la Dirección de Política Ambiental (DIPA) para este fin.

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

- Consultar a las Tres Regionales (Coclé, Colón y Veraguas) que se ubican dentro del contexto del área de influencia del proyecto MdCP sobre la existencia o propuesta de iniciativas que pudiesen ser beneficiadas por el aporte económico como objeto de compensación por la modificación de estos tres compromisos o que pudiesen integrarse para una iniciativa conjunta.

- **Modificación del compromiso 13251, Página 29.**

  El texto de este compromiso se mantiene casi integro solo variando el espesor de la capa de saprolita de aproximadamente 3 metros a 1 metro, siendo textualmente lo siguiente: *"La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operación se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1m) para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario"*, podríamos establecer que haciendo el análisis de lo aportado por la empresa en los documentos denominados: 4.J_Guia Manejo de ARD, 4.K Informe saprolita, 4.L Análisis de estabilidad - Capa de saprolita en Botaderos y verificando la información anterior disponible, podemos entrar a realizar una valoración somera que debe ser verificada por el personal técnico de la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias que cuentan con técnicos idóneos para valorar esta propuesta técnica, a lo que podemos preliminarmente comentar por parte de nuestra oficina regional es que eventualmente el espesor de saprolita de 3 metros fue algo establecido a nivel conceptual y según los análisis de los modelos de simulación actualizados por Piteau Associates, básicamente la relación de infiltración y escorrentía es constante entre los espesores de 1, 2 y 3 metros según la Tabla 2 Resumen de la predicción de SEEP/W de infiltración neta para espesores de cubierta alternativos, al igual que los valores de las Figura 3 sobre balances hídricos, no obstante debemos valorar lo referente a que en la página 8 del precitado informe el consultor recomienda que para la

rehabilitación progresiva de los sitios de depósito de estériles y en general donde exista roca con potencial de DAR una capa de saprolita de un (1) metro ofrece la mejor relación coste beneficio de las 3 alternativas consideradas y como el mismo consultor indica que es un modelo desorientación, por tanto es claro que es un modelo de ahorro económico y operatividad técnica para las operaciones de la empresa.

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

En cuanto a *"suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario"*, Podemos establecer que se verifico el anexo 4.M Valoración del espesor mínimo de saprolita, podemos considerar que lo que se manifiesta sobre los suelos superficiales si es consistente con la información bibliográfica existente, esto a nuestro concepto podría ser viable siempre y cuando se realice un seguimiento constante a las condiciones de la rehabilitación de zonas que ya se puedan ir cerrando de la faena minera y restaurando, siendo que las parcelas verificadas son básicamente las parcelas demostrativas iniciales con superficies pequeñas, lo que habría que verificar cuando ya se deban ir cerrando zonas más amplias con condiciones de geomorfología distintas como son mayores pendientes o se den procesos erosivos por escorrentía, ya que si nos remontamos a los datos iniciales anteriores al EsIA Cat.III se tenía que *"El suelo dentro de la concesión está dominada por saprolita y la cobertura de la capa vegetal superior es limitada en la mayoría de los lugares. El promedio de la cobertura de saprolita tiene un espesor aproximado de 20 metros en la mayoría de la parte mineralizada de la concesión, pero puede ser bastante delgada en las zonas de valles o planicies. Se observó lecho de roca expuesto y suelos delgados en varias ubicaciones durante los cruces de los ríos y los esteros como parte del trabajo de la caracterización del lugar. La saprolita dentro de la concesión es relativamente bien graduada y la matriz está formada por material de tamaño arena-a-arcilla. El suelo es altamente degradable, y dentro de la concesión se observa una gran cantidad de erosión espontánea"*[1] por lo que es muy probable que los procesos de edafogénesis que se desarrollen en estas zonas mantengan este patrón de susceptibilidad a erosión por el propio régimen pluvial y granulometría de la saprolita que existe en el área de MdCP.

Las recomendaciones para la modificación de este compromiso serian básicamente:

- La Propuesta del cambio de espesor de saprolita de 3 metros a 1 metro debe ser valorada de igual forma por el personal idóneo en Geología, Hidrogeología e Ingenieros en Minas de la Dirección Nacional de Recursos Minerales para que nos aporten su criterio técnico con respecto a este cambio y su implicación en los controles de la generación del Drenaje Ácido de Roca.

- La aprobación de la modificación de este compromiso se podría dar pero de forma condicionada y propensa a reevaluación al desempeño de la medida en el control de drenaje ácido de roca y de efectividad en el prendimiento de la estructura similar a un bosque tropical secundario en una evaluación anual durante los próximos 5 años o inicio de la implementación del plan de cierre de minas según se regule por la Resolución No.DM-0113-2022 cuando la guía del mismo esté disponible, adicional debemos solicitar criterio técnico a personal idóneo en suelos como puede ser los edafólogos del IDIAP y del STRI (Smithsonians Tropical Research Institute) quienes cuentan con vasta experiencia en el seguimiento a la restauración de bosques tropicales.

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Finalmente podemos manifestar que estamos conscientes que por la magnitud de este proyecto el mismo es muy dinámico, no obstante, hemos visto como de 617 compromisos originales, la lista ha ido reduciéndose a 367 y la dinámica continúa, lo cual es preocupante. Adicional reafirmamos que cada uno de los compromisos ambientales que se pretenden modificar fueron evaluados y analizados con profesionales idóneos, y sometidos a consulta pública, en la cual formaron parte fundamental de la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III.

- Igualmente, una vez analizada ésta solicitud, consideramos que la sustentación que presenta la empresa para la modificación de los compromisos planteados no contiene elementos suficientes para ser aprobados ya que en lo que respecta a las Areas Protegidas, a la misma le hace falta datos más reales y acordes con las características, valores y aportes ecosistémicos que ofrece el área (sin basarse en documentos preexistentes de valoraciones económicas de otras áreas que mantienen otra connotación y características distintas). De otro modo no podría determinarse una propuesta comparativa a la magnitud de los compromisos ya establecidos.

- Una vez realizada ésta correcciones y de llegar a aprobarse las modificaciones, consideramos necesario que su seguimiento sea de una

manera supeditada bajo la figura de condicionales de cumplimiento y desempeño.

Sin más que agregar por el momento

Atentamente,

Elaboró: JOSE M. QUIROS MARTINEZ TECNICO EN INGENIERIA CON ESPECIALIZACION EN SANEAMIENTO Y AMBIENTE LICENCIA No. 2009-340-022 **Licdo. José Quirós- Sección de Evaluación de Impacto Ambiental**	**Elaboró:** CIENCIAS BIOLÓGICAS Evelyn Z. Jaen M C.T. Idoneidad N° 305 **Licda. Evelyn Jaén-Sección de Costas y Mares**
Elaboró: CIENCIAS BIOLÓGICAS Edwar D. Quiros J. C.T. Idoneidad Nº 1449 **Ing. Edwar Quirós-Sección Verificación del Desempeño Ambiental**	**Elaboró:** CIENCIAS BIOLÓGICAS Johana Del C. Castillo C.T. Idoneidad No. 337 **Licda. Johana Castillo-Sección de Áreas Protegidas y Biodiversidad**
Elaboró: CONSEJO TECNICO NACIONAL DE AGRICULTURA MELISSA E. TORRERO P. MAESTRIA EN ADMON. DE EMP. **Ing. Melissa Torrero –Sección de Manejo Forestal**	Mstr. Ing. Chiara M. Ramos Reg. Idoneidad No. 2009 - 340- 021 **Ing. Chiara Ramos- Directora Regional de Coclé**

CC. Ingeniero Domiluis Domínguez / Director Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental.

CHR/jd/eq/ej/jc/mt

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

5713

Panamá, 07 de septiembre de 2022
DEIA-056-2022

Ingeniero
JAIME PASHALES
Director de Recursos Minerales
MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIA (MICI)
E.S.D.

Respetado Ingeniero Pashales:

Mediante nota *sin número*, recibida en la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental (DEIA), el día 08 de agosto de 2022, **MINERA PANAMÁ, S.A.,** a través de su representante legal, solicita la modificación al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría III, denominado **"MINA DE COBRE PANAMÁ"**, aprobado mediante Resolución No. DIEORA-IA-1210-2011, de 28 de diciembre de 2022. La solicitud propuesta consiste en modificar cinco (5) compromisos del Plan de Manejo Ambiental del EsIA, por lo que atendiendo las recomendaciones emitidas por la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental (DIVEDA) a través del **MEMORANDO DIVEDA-DCVCA-550-2022**, se solicita emitir comentarios técnicos en cuanto al *COMPROMISO 13251*, donde detalla lo siguiente:

Compromiso del PMA aprobado	Modificación propuesta
La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operaciones se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 3 m) como para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para un bosque tropical secundario.	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operación se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1 m) para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical sucundario.

Según lo estipulado en el artículo 31 del Decreto Ejecutivo No. 123 del 14 de agosto de 2009, el Ministerio de Ambiente, podrá solicitar información a instituciones y organizaciones para obtener antecedentes en relación con la acción propuesta y posibles impactos ambientales incluidos en el EsIA. Por lo que requerimos que nos provea y sustente información, comentarios, observaciones, proposiciones e emitir sus comentarios a más tardar quince (15) días hábiles contados a partir del recibido de la presente nota, en base a lo estipulado en el artículo 32 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009.

Le informamos que en la siguiente página web http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/ (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación, hacer click en Consultar), está disponible la modificación al EsIA, con número de expediente administrativo IIIM-001-10.

Atentamente,

ANALILIA CASTILLERO P.
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental, Encargada

ACP/ mdg /kc/amc

9 SEP 2022 10:52AM
RECURSOS MINERALES

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

30/09/22 Vence

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

Dirección Regional de Coclé
Sección de Evaluación de Impacto Ambiental

5714

www.miambiente.gob.pa
Telefax: 997-9805/Ext. 18

Penonomé, 07 de septiembre de 2022.

AMC.

DRCC-1210-2022

158

Ingeniera
ANALILIA CASTILLERO P.
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental (encargada)
E. S. D.

Ing. Domínguez:

Por medio de la presente le remitimos copia de la nota DRCC-1193-2022, la cual en primera instancia fue remitida a la Dirección de Verificación de Desempeño Ambiental, sin embargo nuestra oficina regional desea expresar que función de la Resolución N°DM-0328-2019 de 26 de Agosto de 2019 "Que delega en la Dirección Regional de MiAmbiente/Coclé, la competencia para conocer las solicitudes de la sociedad MINERA PANAMA, S.A, relacionadas a la ejecución del proyecto denominado MINA DE COBRE PANAMÁ", asume las funciones de seguimiento y fiscalización del precitado proyecto, consideramos prudente su remisión a la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental toda vez que se esta realizando el proceso de evaluación referente a la solicitud de modificación presentada por la empresa Minera Panamá, S.A. con respecto al proyecto "Mina de Cobre Panamá", específicamente en la cual solicita la modificación de cinco (5) compromisos del Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Atentamente,

Ing. Chiara Ramos
Directora Regional
MiAMBIENTE- Coclé

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

CHR/jq

REPÚBLICA DE PANAMA | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL
RECIBIDO
Por: Saurys
Fecha: 13/9/2022
Hora: 10:44am

Teléfono: 906-1570
Penonomé, 05 de septiembre de 2022.

DRCC-1193-2022

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Ingeniero
Miguel Flores
E. S. D.
Director
Dirección de Verificación de Desempeño Ambiental

Ingeniero Flores:

En atención a MEMORANDO DIVEDA-DCVCA-541-2022, el cual a su vez responde a MEMORANDO DEEIA-0498-2608-2022 referente a modificación presentada por la empresa Minera Panamá, S.A. con respecto al proyecto "Mina de Cobre Panamá", específicamente en la cual solicita la modificación de cinco (5) compromisos del Plan de Manejo Ambiental (PMA) le remitimos el siguiente análisis.

Comentario 1. En referente a lo establecido en la página N°10 que literalmente establece lo siguiente: "*Vale la pena mencionar que los montos establecidos para la ejecución de los compromisos que se pretenden modificar no han sido estimados arbitrariamente, sino que son el producto de un análisis y evaluación realizada para estimar el costo de la creación de un área protegida junto con la elaboración de su plan de manejo, utilizando como referencia información del portal de Panamá Compras y otros documentos e información sobre estudios técnicos y planes operativos de áreas protegidas existentes".*

En este sentido, si bien es cierto, que estos estudios, propuestas y valores, son herramientas que se utilizan como marco de referencia (toda vez que son documentos avalados técnicamente); también es importante recalcar que para este caso en particular, lo compromisos de MPSA, son parte integral de una propuesta condicionante ***sine qua non,*** que conllevó a un acuerdo de voluntades entre las partes para permitir el desarrollo del proyecto Mina de Cobre Panamá; en consecuencia, procederemos a sustentar nuestras observaciones al respecto en el punto específico y a su documento de sustentación denominado Anexo 4.A (Estimación de Costos y Evaluación de Alternativas de Compromisos) con el objeto de orientar de una manera clara, objetiva y técnica la evaluación de la solicitud de modificación desde el contexto de lo que es la temática de minería metálica a gran escala que es lo que nos atañe en esta ocasión.

5716
Dirección Regional de Coclé

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Comentario N°2. Con respecto a los Compromisos específicos a modificar podemos establecer los siguientes comentarios por cada uno de los mismos a saber:

- **Modificación del compromiso 13103, Página 11.**
  Con respecto a esta modificación podemos mencionar que nos parece una conceptualización de mejoras a la flota minera en sus características electromecánicas como es el caso de los equipos eléctricos o los híbridos asistidos por el sistema Trolley, lo que en su conjunto pueden considerarse en pro de una mejora en la reducción de emisión de gases y partículas por tanto nos parece viable dicha modificación para este compromiso. No obstante, las regulaciones establecidas para este tipo de modificación deberán mantenerse, es decir, el fiel cumplimiento de la normativa (USEPA, Clasificación 2, Sección 9.1.8).

- **Modificación de los compromisos 13198 (área protegida de biodiversidad marina), 13209 (zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del Proyecto) y 13241 (áreas protegidas nucleares). Páginas 15, 19 y 24 respectivamente.**
  El nuevo texto general de estos compromisos quedaría con la siguiente redacción unificada *"MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente:*
  1) *La implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) o*
  2) *El fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera".*

De primera mano llama la atención, la utilización de la conjunción "o" en la solicitud de modificación de estos compromisos (13198 y 13209), ya que esto representa separación de las ideas, es decir "o se hace esto o se hace aquello". Esto se indica en el párrafo relacionado con la creación de áreas

protegidas, entendiéndose que queda a potestad de la empresa dar fondos para una de éstas 2 alternativas: - bien sea, o construir infraestructuras para patrullajes ó señalizar y delimitar 3 áreas protegidas. En este sentido,

está claro que para el Ministerio de Ambiente, ambos fondos son necesarios ya que de nada sirve crear un área protegida, sin contar con infraestructuras, delimitación y recurso humano que den el soporte para el buen funcionamiento de la misma; y más adelante, el análisis que hemos realizado a este documento de modificación así lo demuestra.

Por otro lado, las alternativas propuestas, referente a la implementación de un programa denominado (TAPYRES) a nuestro concepto esto es meramente un programa que puede implementarse en el AP de Donoso ya que el planteamiento expuesto en el Anexo, enfatiza entre otros, la conservación del tapir, lo cual, podría ser incorporado en el Plan de Manejo de ésta reserva como un objeto de conservación. De igual manera, la otra alternativa de fortalecimiento del *Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera*, indistintamente de las actividades que ésta alternativa conlleve, en nada es comparativa con la magnitud y costos que comprende el compromisos inicial, es decir, la creación de las 3 áreas protegidas.

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Adicional, la Dirección Regional de Coclé del Ministerio de Ambiente, luego de revisada la exposición de motivos y el Anexo 4.A (Estimación de Costos y Evaluación de Alternativas de Compromisos), considera que el monto propuesto en ese solo pago de monto total de aproximadamente ***B/.448,700.00***, a nuestro concepto **NO** va acorde a lo que representaría una valoración ecosistémica de la creación de éstas zonas que se proponían como objeto de conservación, entre los argumentos establecidos se menciona lo siguiente:

"El Estudio de Impacto Socio-Ambiental Categoría III del proyecto Mina de Cobre Panamá fue aprobado mediante resolución DIEORA-IA-1210-2011 del 28 de diciembre de 2011. Este estudio presentó compromisos ambientales del componente de biodiversidad para disminuir, mitigar y compensar los posibles impactos ambientales del proyecto sobre el Corredor Biológico Mesoamericano que incluía entre otros, el compromiso de establecer zonas para la conservación de la biodiversidad. El área de uso múltiple de Donoso no había sido declarada áreas protegidas cuando se elaboró, evaluó y aprobó el EsIA Cat III, ya que se encontraba suspendida la resolución y sus efectos, por lo que la empresa Minera Panamá propuso dentro de su Plan de Manejo Ambiental los compromisos de sostenibilidad y conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano

creando áreas protegida en la influencia y dentro de la concesión del proyecto Mina de Cobre Panamá, así como en litoral marino" y *"De la interpretación de cumplimiento de los compromisos se concluye que, se establece la obligatoriedad de crear áreas protegidas, bajo la figura de "área protegida nuclear" y "zona de conservación de la biodiversidad" dentro del área de influencia del proyecto, sin embargo, el área protegida del distrito de Donoso se encontraba legalmente suspendidos en sus efecto y que la misma fue declarada áreas protegidas posterior a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Cat III el proyecto Mina de Cobre Panamá, por un lado resulta imposible declarar un área protegida dentro de otra, ya que existiría sustracción de la materia, adicional que de acuerdo Ley 41 de 1998 (General de Ambiente) le da la facultad de crear áreas protegidas solamente al Estado a través del Ministerio de Ambiente, por tanto es un compromiso que la empresa no podrá implementar"*, sin embargo podemos establecer ante estos argumentos lo siguiente:

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

- La vigencia del establecimiento del área protegida de Donoso por medio de la **Resolución AG-0139-2009** se establece a partir de su promulgación, lo cual es a partir del **9 de marzo de 2009** mediante publicación en Gaceta Oficial Digital N°26235.

- La aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III del Proyecto Mina de Cobre Panamá se da mediante resolución **DIEORA-IA-1210-2011 del 28 de diciembre de 2011.**

- Los efectos de la **Resolución AG-0139-2009** previamente citada fueron *suspendidos por medio de resolución del* **27 de abril de 2012** *dictada por la* Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo de la Corte Suprema de Justicia.

Por tanto podemos decir que el argumento de la empresa en su parte de exposición de motivos no es del todo veraz, ya que el cuerpo técnico-legal de la empresa estaba en pleno conocimiento de la existencia y vigencia del Área de Uso Múltiple de Donoso al menos en la etapa final de elaboración y durante todo el proceso de evaluación y aprobación del EsIA Cat III de su proyecto, siendo casi 5 meses después de emitida la resolución de aprobación que se suspendió la **Resolución AG-0139-2009.**

Ante lo previamente expuesto y en función de pleno conocimiento que el **Área de Uso Múltiple de Donoso** ahora denominada **Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera,** no es competencia de la

Regional de Coclé, si estableceremos que efectivamente por el marco jurídico vigente es plena potestad del Ministerio de Ambiente la creación de ***"Áreas Protegidas"*** por lo que la empresa minera NO puede asumir esta competencia, sin embargo nuestra oficina regional desea expresar que en función de la Resolución **N°DM-0328-2019 de 26 de Agosto de 2019** "Que delega en la Dirección Regional de MiAmbiente/Coclé, la competencia para conocer las solicitudes de la sociedad MINERA PANAMÁ, S.A, relacionadas a la ejecución del proyecto denominado MINA DE COBRE PANAMÁ", asume las funciones de seguimiento y fiscalización del precitado proyecto, por lo tanto en el análisis de las alternativas, reiteramos que el monto propuesto **NO** es acorde toda vez que si es cierto que en su documento de sustentación denominado Anexo 4.A (Estimación de Costos y Evaluación de Alternativas de Compromisos) nos presenta un listado de valoraciones referenciales provenientes de previas consultorías sobre el establecimiento y operación de áreas protegidas en Panamá, lo cual obviamente es muy subjetivo en función de la valoración muy individualizada que se da para cada área protegida que fue objeto de análisis por estas consultorías referenciales previas, sin embargo no se menciona o valora en ningún momento el **valor ecosistémico** que pudiese estimarse por la creación o no de estas áreas protegidas o zonas objeto de conservación, que es lo que se debe valorar realmente, toda vez que lo que aspiramos es que se retribuya al estado panameño como garante de los bienes difusos de manera justa y acorde al impacto que se está dando por el desarrollo del proyecto.

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Otro punto que queremos manifestar es que **NO** estamos de acuerdo que la empresa establezca que el monto estimado se dirija a dos iniciativas planteadas por ellos mismos de manera muy específica toda vez que siendo nosotros como Ministerio de Ambiente la autoridad regente a nivel ambiental bien podríamos y tenemos la competencia para establecer que una vez evaluado un monto más realista se utilicen en iniciativas propias ya que todos estos fondos son por **COMPENSACIÓN** y no están en el ámbito de INDEMNIZACIÓN ECOLOGICA o DONACIÓN, por ejemplo en el Plan de Acción de la Biodiversidad se establece un monto de **B/.300,000.00** al año como medida de compensación al Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera, monto el cual desconocemos los parámetros por el cual fue asignado y que en la práctica es insuficiente para las necesidades del parque comparado con otras áreas protegidas incluidas en el PAB, lo que es pertinente reevaluar, ya que dentro de la provincia de Coclé existe el mayor tramo de la Línea de Transmisión Eléctrica que conecta a la Planta Termoeléctrica de Punta Rincón con la Subestación de Llano Sánchez en el

Roble, incluso existiendo 4 torres de la LTE dentro de los límites de esta área protegida, de las cuales se ha detectado que una de las mismas se encuentra en situación de riesgo por desestabilización del terreno y es probable que deba ser objeto de trabajos de estabilización y aseguramiento.

De igual forma nos referiremos solo de manera ilustrativa para este contexto muy específico a lo manifestado por nuestra regional por medio de Nota **DRCC-605-2022** del **09 de mayo de 2022,** dirigida a la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad para la justificación del POA 2022 del PNGDOTH, donde al momento de justificar la construcción de la Torre de Comunicaciones, establecimos que "*en el mismo orden de ideas que promulga el PAB sobre la conservación efectiva de la Biodiversidad, otro de los objetivos de la Torre y Antena con Repetidora propuesta por la Regional de Coclé es que la misma funcione como enlace regional para vigilancia y control en el extremo este del PNGDOTH (área de amortiguamiento y zona ampliada) debido a que como se ha podido comprobar la cobertura boscosa del área norte de la Provincia de Coclé está disminuyendo progresivamente y aunque sabemos que no forman parte propiamente de las áreas protegidas que conforman el CBMAP en Coclé contamos con zonas objeto de conservación en el área norte que pudiesen ser incluidas en este esfuerzo de conservación como son: Cerro Miguel, Cerro Monte Verde, Cerro Turega y Cucuasal y Diversos Puntos dentro del Distrito de La Pintada".*

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Por tanto aclaramos que no demeritamos las dos opciones propuestas por la empresa, pero **NO** deben ser las únicas iniciativas a valorar ya que se pueden integrar estas y otras que surjan por iniciativa propia de nuestra institución para la conservación del bloque de bosques o unidad biofísica que representa el conglomerado del Norte de Veraguas, Norte de Coclé y el Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera de la provincia de Colón.

Por tanto solicitamos que previa a la aprobación de la modificación de estos tres compromisos se tomen en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Establecer adicional a la valoración referencial por consultorías la **Valoración Económica** a nivel de **Servicios Ecosistémicos** que pudiese estimarse por la creación o no de estas áreas protegidas o zonas objeto de conservación, esto referido al propio PAB de Mina de Cobre Panamá donde en su página 62 establece que "La contribución del plan de áreas protegidas al logro de un impacto neto positivo se basa en prevenir la

destrucción de este hábitat y las especies que habitan en este debido a las amenazas naturales. Se espera que todos los valores de la biodiversidad (hábitat crítico, Especies de Interés con algunas posibles excepciones y servicios del ecosistema) se encuentren en un mejor estado de conservación como resultado del plan de áreas protegidas que el escenario contrafactual de la pérdida continua de bosques", se pudiese solicitar el apoyo de la Dirección de Política Ambiental (DIPA) para este fin.

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

- Consultar a las Tres Regionales (Coclé, Colón y Veraguas) que se ubican dentro del contexto del área de influencia del proyecto MdCP sobre la existencia o propuesta de iniciativas que pudiesen ser beneficiadas por el aporte económico como objeto de compensación por la modificación de estos tres compromisos o que pudiesen integrarse para una iniciativa conjunta.

- **Modificación del compromiso 13251, Página 29.**
  El texto de este compromiso se mantiene casi integro solo variando el espesor de la capa de saprolita de aproximadamente 3 metros a 1 metro, siendo textualmente lo siguiente: *"La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operación se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1m) para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario"*, podríamos establecer que haciendo el análisis de lo aportado por la empresa en los documentos denominados: 4.J_Guia Manejo de ARD, 4.K Informe saprolita, 4.L Análisis de estabilidad - Capa de saprolita en Botaderos y verificando la información anterior disponible, podemos entrar a realizar una valoración somera que debe ser verificada por el personal técnico de la Dirección Nacional de Recursos Minerales del Ministerio de Comercio e Industrias que cuentan con técnicos idóneos para valorar esta propuesta técnica, a lo que podemos preliminarmente comentar por parte de nuestra oficina regional es que eventualmente el espesor de saprolita de 3 metros fue algo establecido a nivel conceptual y según los análisis de los modelos de simulación actualizados por Piteau Associates, básicamente la relación de infiltración y escorrentía es constante entre los espesores de 1, 2 y 3 metros según la Tabla 2 Resumen de la predicción de SEEP/W de infiltración neta para espesores de cubierta alternativos, al igual que los valores de las Figura 3 sobre balances hídricos, no obstante debemos valorar lo referente a que en la página 8 del precitado informe el consultor recomienda que para la

rehabilitación progresiva de los sitios de depósito de estériles y en general donde exista roca con potencial de DAR una capa de saprolita de un (1) metro ofrece la mejor relación coste beneficio de las 3 alternativas consideradas y como el mismo consultor indica que es un modelo desorientación, por tanto es claro que es un modelo de ahorro económico y operatividad técnica para las operaciones de la empresa.

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

En cuanto a *"suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario",* Podemos establecer que se verifico el anexo 4.M Valoración del espesor mínimo de saprolita, podemos considerar que lo que se manifiesta sobre los suelos superficiales si es consistente con la información bibliográfica existente, esto a nuestro concepto podría ser viable siempre y cuando se realice un seguimiento constante a las condiciones de la rehabilitación de zonas que ya se puedan ir cerrando de la faena minera y restaurando, siendo que las parcelas verificadas son básicamente las parcelas demostrativas iniciales con superficies pequeñas, lo que habría que verificar cuando ya se deban ir cerrando zonas más amplias con condiciones de geomorfología distintas como son mayores pendientes o se den procesos erosivos por escorrentía, ya que si nos remontamos a los datos iniciales anteriores al EsIA Cat.III se tenía que *"El suelo dentro de la concesión está dominada por saprolita y la cobertura de la capa vegetal superior es limitada en la mayoría de los lugares. El promedio de la cobertura de saprolita tiene un espesor aproximado de 20 metros en la mayoría de la parte mineralizada de la concesión, pero puede ser bastante delgada en las zonas de valles o planicies. Se observó lecho de roca expuesto y suelos delgados en varias ubicaciones durante los cruces de los ríos y los esteros como parte del trabajo de la caracterización del lugar. La saprolita dentro de la concesión es relativamente bien graduada y la matriz está formada por material de tamaño arena-a-arcilla. El suelo es altamente degradable, y dentro de la concesión se observa una gran cantidad de erosión espontánea"*[1] por lo que es muy probable que los procesos de edafogénesis que se desarrollen en estas zonas mantengan este patrón de susceptibilidad a erosión por el propio régimen pluvial y granulometría de la saprolita que existe en el área de MdCP.

Las recomendaciones para la modificación de este compromiso serian básicamente:

- La Propuesta del cambio de espesor de saprolita de 3 metros a 1 metro debe ser valorada de igual forma por el personal idóneo en Geología, Hidrogeología e Ingenieros en Minas de la Dirección Nacional de Recursos Minerales para que nos aporten su criterio técnico con respecto a este cambio y su implicación en los controles de la generación del Drenaje Ácido de Roca.

- La aprobación de la modificación de este compromiso se podría dar pero de forma condicionada y propensa a reevaluación al desempeño de la medida en el control de drenaje ácido de roca y de efectividad en el prendimiento de la estructura similar a un bosque tropical secundario en una evaluación anual durante los próximos 5 años o inicio de la implementación del plan de cierre de minas según se regule por la Resolución No.DM-0113-2022 cuando la guía del mismo esté disponible, adicional debemos solicitar criterio técnico a personal idóneo en suelos como puede ser los edafólogos del IDIAP y del STRI (Smithsonians Tropical Research Institute) quienes cuentan con vasta experiencia en el seguimiento a la restauración de bosques tropicales.

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

Finalmente podemos manifestar que estamos conscientes que por la magnitud de este proyecto el mismo es muy dinámico, no obstante, hemos visto como de 617 compromisos originales, la lista ha ido reduciéndose a 367 y la dinámica continúa, lo cual es preocupante. Adicional reafirmamos que cada uno de los compromisos ambientales que se pretenden modificar fueron evaluados y analizados con profesionales idóneos, y sometidos a consulta pública, en la cual formaron parte fundamental de la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III.

- Igualmente, una vez analizada ésta solicitud, consideramos que la sustentación que presenta la empresa para la modificación de los compromisos planteados no contiene elementos suficientes para ser aprobados ya que en lo que respecta a las Areas Protegidas, a la misma le hace falta datos más reales y acordes con las características, valores y aportes ecosistémicos que ofrece el área (sin basarse en documentos preexistentes de valoraciones económicas de otras áreas que mantienen otra connotación y características distintas). De otro modo no podría determinarse una propuesta comparativa a la magnitud de los compromisos ya establecidos.

- Una vez realizada ésta correcciones y de llegar a aprobarse las modificaciones, consideramos necesario que su seguimiento sea de una

manera supeditada bajo la figura de condicionales de cumplimiento y desempeño.

Sin más que agregar por el momento

Atentamente,

Elaboró: JOSE M. QUIROS MARTINEZ TECNICO EN INGENIERIA CON ESPECIALIZACION EN SANEAMIENTO Y AMBIENTE LICENCIA No. 2009-340-022 **Licdo. José Quirós- Sección de Evaluación de Impacto Ambiental**	**Elaboró:** CIENCIAS BIOLÓGICAS Evelyn Z. Jaen M C.T. Idoneidad N° 305 **Licda. Evelyn Jaén-Sección de Costas y Mares**
Elaboró: CIENCIAS BIOLÓGICAS Edwar D. Quiros J. C.T. Idoneidad N° 1449 **Ing. Edwar Quirós-Sección Verificación del Desempeño Ambiental**	**Elaboró:** CIENCIAS BIOLÓGICAS Johana Del C. Castillo C.T. Idoneidad N° 7317 **Licda. Johana Castillo-Sección de Áreas Protegidas y Biodiversidad**
Elaboró: CONSEJO TECNICO NACIONAL DE AGRICULTURA MELISSA E. TORRERO P. MAESTRIA EN ADVCO. DE EMP. **Ing. Melissa Torrero –Sección de Manejo Forestal**	**Refrendado** Mstr. Ing. Chiara M. Ramos Idoneidad No. 2009 - 340- 021 **Ing. Chiara Ramos- Directora Regional de Coclé**

CC. Ingeniero Domiluis Domínguez / Director Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental.

CHR/jq/eq/ej/jc/mt

MiAMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COCLÉ

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

HOJA DE TRAMITE

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Fecha: 14/9/2022

Para:

De: ING. DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.

Pláceme atender su petición De acuerdo ☐ URGENTE

☐ Dar su aprobación	☐ Resolver	☐ Procede
☐ Dar su Opinión	☐ Informarse	☐ Revisar
☐ Discutir conmigo	☐ Encargarse	☐ Devolver
☐ Dar Instrucciones	☐ Investigar	☐ Archivar

CC: Memo-DAPB-1523-2022
Respuesta Memo DCUCA-548-22.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

DIRECIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD 5725

MEMORANDO
DAPB-1523-2022

PARA: **MIGUEL FLORES**
Director de DIVEDA

COPIA: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

DE: **JOSE VICTORIA**
Director de Áreas Protegidas y Biodiversidad

ASUNTO: Respuesta Memorando DCVCA-548-2022

FECHA: 9 de septiembre de 2022

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD
DIRECCIÓN [illegible] EVALUACION DE IMPA[illegible]NTAL
RECIBIDO
Por: Sayuris
Fecha: 13/9/22
Hora: 10:32am

En atención a Memorando DCVCA-548-2022, le informamos que la iniciativa TAPYRES, fue revisada por el Departamento de Biodiversidad y se avala esta la opción, puesto que, de acuerdo a la descripción suministrada, está dirigida a contribuir a la implementación de acciones para la conservación de la biodiversidad.

Tomando en consideración que la propuesta hace alusión a la especie Tapyrus bairdii, como elemento representativo o insignia del área de Donoso, y por tanto debe ser objeto de investigación, se considera importante capitalizar esta oportunidad, planificando a mayor escala geográfica. En este sentido, se sugiere la elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir, identificando las acciones a corto, mediano y largo plazo, a fin de asegurar la viabilidad de sus poblaciones a nivel nacional, con énfasis en el SINAP. Este ejercicio de planificación debe ser participativo, tomando en cuenta la opinión de especialistas nacionales e internacionales, además de otros actores relevantes que contribuyan a documentar lo suficiente, la realidad del estado de conservación de la especie y por tanto las amenazas que enfrenta.

Considerando que una de las acciones primordiales que debe proponer dicho Plan es el conocimiento real del estado de las poblaciones de la especie, la iniciativa pudiera apoyar, patrocinando la generación de información de campo a través de métodos reconocidos, para el registro y monitoreo de la especie; si bien puede hacerse énfasis en Donoso, por ser el área de influencia del proyecto, es indispensable replicar o extender dicha evaluación en otras zonas del país, para poder generar de forma más precisa la línea base, de las poblaciones a nivel nacional, a partir de la cual se podrá dar seguimiento en el tiempo la efectividad o no de la gestión que se desarrolle, en función de dicho plan de conservación.

Quedamos anuentes en participar en las reuniones con representantes de la empresa y el consultor(a) para discutir y coordinar detalles del contenido de Plan y demás alcance de las acciones a desarrollar.

JV/LF/EN

5726

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

DIRECIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

MEMORANDO
DAPB- 1566-2022

PARA: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

COPIA: **MIGUEL FLORES**
Director de Verificación del Desempeño Ambiental
Archivos.

DE: **JOSÉ VICTORIA**
Director de Áreas Protegidas y Biodiversidad

ASUNTO: Respuesta Memorando DEEIA-0498-2608-2022

FECHA: 14 de septiembre de 2022

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
RECIBIDO
Por: Sayuis
Fecha: 14/9/22
Hora: 2:09 pm

En atención al Memorando DEEIA-0498-2608-2022, fechado 26 de agosto de 2022 , recibido el 29 de agosto de 2022, en relación a solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental del EsIA *Mina de Cobre Panamá* y solicita criterio técnico al respecto, le informamos lo siguiente:

A través del Memorando DAPB-M-1523-2022 de 9 de septiembre de 2022, informamos nuestras consideraciones respecto a la propuesta de modificaciones propuesta. Se observan tres compromisos a modificar que corresponden a la creación de nuevas áreas protegidas, reiteramos nuestro criterio sobre la siguiente alternativa presentada:

La iniciativa TAPYRES, fue revisada por el Departamento de Biodiversidad y se avala esta la opción, puesto que, de acuerdo a la descripción suministrada, está dirigida a contribuir a la implementación de acciones para la conservación de la biodiversidad.

Tomando en consideración que la propuesta hace alusión a la especie *Tapyrus bairdii*, como elemento representativo o insignia del área de Donoso, y por tanto debe ser objeto de investigación, se considera importante capitalizar esta oportunidad, planificando a mayor escala geográfica. En este sentido, se sugiere la elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir, identificando las acciones a corto, mediano y largo plazo, a fin de asegurar la viabilidad de sus poblaciones a nivel nacional, con énfasis en el SINAP. Este ejercicio de planificación debe ser participativo, tomando en cuenta la opinión de especialistas nacionales e internacionales, además de otros actores relevantes que contribuyan a documentar lo suficiente, la realidad del estado de conservación de la especie y por tanto las amenazas que enfrenta.

Considerando que una de las acciones primordiales que debe proponer dicho Plan es el conocimiento real del estado de las poblaciones de la especie, la iniciativa pudiera apoyar, patrocinando la generación de información de campo a través de métodos reconocidos, para el registro y monitoreo de la especie; si bien puede hacerse énfasis en Donoso, por ser el área de

4F

5727

influencia del proyecto, es indispensable replicar o extender dicha evaluación en otras zonas del país, para poder generar de forma más precisa la línea base, de las poblaciones a nivel nacional, a partir de la cual se podrá dar seguimiento en el tiempo la efectividad o no de la gestión que se desarrolle, en función de dicho plan de conservación.

Quedamos anuentes en participar en las reuniones con representantes de la empresa y el consultor(a) para discutir y coordinar detalles del contenido de Plan y demás alcance de las acciones a desarrollar.

JV/LF/EN

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

5728

B

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0498-2608-2022

PARA: **JOSÉ VICTORIA**
Director de Áreas Protegidas y Vida Silvestre, encargado.

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | STERIO DE IENTE
DIRECCIÓN
EVALUACIÓN D TO
AMBIEN

DE: **DOMILUIS DOMINGUEZ E.**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Solicitud de Evaluación – Modificación al EsIA "Mina de Cobre Panamá".

FECHA: 26 de agosto de 2022

En relación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado "**MINA DE COBRE PANAMÁ**", a desarrollarse en el corregimiento de Coclé del Norte y San José del General, distrito de Donoso y provincia de Colón y Coclé, cuyo promotor es la sociedad **MINERA PANAMÁ, S.A.,** aprobado mediante Resolución **DIEORA IA-1210-2011**, del 28 de diciembre de 2011; le informamos que se presentó solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental del EsIA en mención, por lo que solicitamos su criterio técnico al respecto.

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8), días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Se adjunta: Cd.

Nº de expediente: IIIM-001-10

Fecha de Tramitación: 2010

Fecha de Tramitación: Septiembre

DDE/KCP/amc/kc
amc KC

29/08/22

5729

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

MEMORANDO
DAPB-M-1676 -2022

PARA: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

COPIA: **MIGUEL FLORES**
Director de Verificación del Desempeño Ambiental
Archivos.

REPÚBLICA DE PANAMÁ — MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

DE: **JOSE VICTORIA**
Director de Áreas Protegidas y Biodiversidad

ASUNTO: Ampliación a Respuesta Memorando DEEIA-0498-2608-2022

FECHA: 28 de septiembre de 2022

En atención al Memorando DEEIA-0498-2608-2022, fechado 26 de agosto de 2022, recibido el 29 de agosto de 2022, en relación a solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental del EsIA *Mina de Cobre Panamá*, en cuanto a los compromisos 13198, 13209 y 13241, se amplía el criterio técnico indicado en Memorando DAPB-M-1566-2022 al respecto, le informamos lo siguiente:

Con base en reunión realizada el día de hoy, con el personal de la empresa Minera Panamá, en virtud de profundizar algunos detalles del alcance de la iniciativa TAPYRES, se considera que la misma debe desarrollarse mediante un plan operativo. Las actividades y el monto específico para su ejecución se incluirán en el Plan Quiquenal por **Quinientos Mil Balboas (B/. 500,000.00)**, un solo pago adicional hasta agotarse el mismo, que se sumará a los montos indicados en la Carta de Entendimiento No. OCTI-001-2022 suscrita entre el MiAMBIENTE y la empresa.

Copia: Archivos.

REPUBLICA DE PANAMA — MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
RECIBIDO
Por:
Fecha: 29/9/2022
Hora: 11:03 am

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

HOJA DE TRAMITE

DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Fecha: 29/9/2022

Para: Analicia

De: ING. DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.

Pláceme atender su petición

De acuerdo

☐ URGENTE

☐ Dar su aprobación
☐ Dar su Opinión
☐ Discutir conmigo
☐ Dar Instrucciones

☐ Resolver
☐ Informarse
☐ Encargarse
☐ Investigar

☐ Procede
☐ Revisar
☐ Devolver
☐ Archivar

Solicitud de Acceso a Expediente Administrativo del proyecto Mina de Cobre Panamá!

DDE
29 SEPT 2022

5730

N.S.
29/9/22

Panamá, 29 de septiembre de 2022

REPUBLICA DE PANAMA | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
NOTIFICADO PERSONALMENTE
De Acceso a Expediente
Fecha 30/9/2022 Hora 11:25am
Notificador: Sayuris Alonzo
Notificado Katya M. Gorrichátegui

Domiluis Domínguez
Director Nacional de Evaluación
De Impacto Ambiental
E. S. D.

Ing. Domínguez:

Por este medio, solicito para su revisión, el expediente IIIM-001-11 correspondiente al proyecto categoría III Mina de Cobre Panamá y cuyo promotor es la empresa Minera Panamá, S.A. (MPSA), el cual se encuentra en proceso de evaluación de una modificación a 5 compromisos del PMA aprobado.

Agradeciendo su cooperación,

Atentamente,

Katya M. Gorrichátegui
Katya Gorrichátegui
URS Holdings, Inc.
katya.gorrichategui@aecom.com

REPÚBLICA DE PANAMA | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION DE EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL
RECIBIDO
Por: Sayuris
Fecha: 29/09/2022
Hora: 10:08am

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL

MINISTERIO DE
COMERCIO E INDUSTRIAS

5731

Panamá, 29 de septiembre de 2022.
DNRM-UA-042-2022.

Licenciada
ANALILIA CASTILLERO
Jefa del Departamento de Evaluación
de Estudio de Impacto Ambiental
Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

AM
KC

Respetada Licenciada Castillero:

Tengo el agrado de dirigirme a usted en atención a la nota DEIA-1056-2022 con fecha del 07 de septiembre de 2022, y recibida en nuestras oficinas el 09 de septiembre de 2022, en la cual nos solicita emitir un informe técnico fundamentado en el área de nuestra competencia de la evaluación de solicitud de modificación del Compromiso 13251, presente en el Plan de Manejo Ambiental, aprobado para el proyecto " MINA DE COBRE PANAMA" por medio de la resolución DINEORA-IA-1210-2011 de 28 de diciembre de 2011, del proyecto ubicado en los Distritos de Donoso y Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, cuyo promotor es la empresa Minera Panamá, S.A. (MPSA).

En virtud de lo anterior, le informamos que la Unidad Ambiental de la Dirección Nacional de Recursos Minerales realizo la revisión y evaluación de la documentación de acuerdo con los componentes de nuestra competencia, generando el Informe Técnico No. UA-EVA-031-2022 de evaluación adjunto a esta nota.

Agradeciendo de antemano la atención.

Atentamente,

ING. JAIME PASHALES
Director Nacional de Recursos Minerales

MINISTERIO DE COMERCIO E INDUSTRIAS
DIRECCION NACIONAL DE RECURSOS MINERALES
DESPACHO
REPÚBLICA DE PANAMÁ

REPÚBLICA DE PANAMÁ
GOBIERNO NACIONAL
MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
RECIBIDO
Por:
Fecha: 30/9/2022
Hora: 11:22 a.m.

JP/ba

5732

INFORME TÉCNICO No. UA-EVA-031-2022

1. DATOS GENERALES

PROYECTO	"MINA DE COBRE PANAMÁ"
CATEGORÍA:	EsIA Categoría II Resolución DIEORA IA-1210-2011 de 28 de diciembre de 2011
PROMOTOR:	Minera Panamá, S.A. (MPSA)
LOCALIZACIÓN:	Distritos de Donoso y Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón
FECHA DEL INFORME:	27 de septiembre de 2022
EVALUADORES:	María Bajura Banny A. Amaris D.

2. ANTECEDENTES.

- El 09 de septiembre de 2022, se recibe la nota DEIA-056-2022 con fecha del 07 de septiembre de 2022, en donde la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente nos informan que la página web http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/ está disponible la Modificación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto titulado *"MINA DE COBRE PANAMÁ"* a desarrollarse en los Distritos de Donoso y Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, cuyo promotor es la empresa **Minera Panamá, S.A. (MPSA)** y se solicita la emisión de los comentarios técnicos en nuestra área de competencia, específica de uno de los puntos solicitados en modificación por la empresa.

3. RESUMEN DEL INFORMACIÓN PRESENTADA.

Según lo indicado en el punto *3.5. Modificación del compromiso 13251*, , en las páginas 29 a 36 información contenida en el *MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL ESIA CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ*, que a continuación se procede a resumir.

COMPROMISO DEL PMA APROBADO	MODIFICACIÓN PROPUESTA
La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operaciones se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 3 m) como para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para un bosque tropical secundario	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operación se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1 m) para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario.

Esta solicitud se basa en que la empresa ha realizado diversos estudios técnicos entre ellos "*…modelación para evaluar el rendimiento de las cubiertas de saprolita en espesores que van de 1 a 3 m. La modelización de los efectos sobre la infiltración neta de los espesores variables de la cubierta de saprolita sugiere que se producen diferencias estrictamente limitadas de la tasa de infiltración a través de los rangos de espesor de 1 a 3 metros. En base a estos resultados, se recomienda que para la rehabilitación progresiva de todos los vertederos de roca estéril (WRD) de Cobre Panamá, una cubierta de 1 m de saprolita ofrece la mejor relación riesgos-beneficios de las alternativas consideradas. El espesor de la cubierta de saprolita de 1 metro se complementará con la compactación de los primeros 20 cm de saprolita, en la medida de lo posible y en áreas donde no estén presentes limitaciones técnicas.*" Indicado en la página 30.

5733

4. ANÁLISIS TÉCNICO DE LA MODIFICACIÓN AL EsIA:

Una vez revisado y analizado la información presentada para la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto "MINA DE COBRE PANAMÁ" aprobado mediante las resoluciones DIEORA IA-1210-2011 de 28 de diciembre de 2011, y la Resolución DIEORA 0871 de 5 de diciembre de 2013; específicamente el componente 13251 de competencia minera.

Basado en que el objetivo del compromiso que es la rehabilitación o recuperación progresiva de las áreas en los depósitos de roca estéril o de mineral de baja ley, en las cuales la capa de saprolita será el medio para el enraizamiento a largo plazo buscando generar una estructura similar a un bosque tropical secundario además de cumplir las funciones de material impermeable evitando infiltraciones a la capa teátrica, una vez se de la compactación en los primeros 20 cm en la medida de lo posible y en áreas donde no estén presentes limitaciones técnicas.

En la sección de anexos del documento, específicamente los anexos 4.K (Informe de Modelaje - Saprolita), 4.L (Análisis de estabilidad de cubierta de saprolita.) y 4.M (Informe de valoración del espesor mínimo de saprolita para sustentar procesos de restauración boscosa), se presentan como soporte técnico de la modificación al compromiso propuesta por la empresa.

5. CONCLUSIONES

- Una vez revisado y analizado la información presentada para la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto "MINA DE COBRE PANAMÁ", se puede constatar que la solicitud de modificación propuesta por la empresa cuenta con el soporte técnico tanto en el aspecto geológico, hidrogeológico y biológico, **por lo que no** se tienen objeciones a la misma.

6. RECOMENDACIONES

- Remitir el presente informe técnico a la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental del Ministerio de Ambiente para que forme parte del proceso de evaluación Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del proyecto "MINA DE COBRE PANAMÁ", a desarrollarse en los Distritos de Donoso y Omar Torrijos Herrera, provincia de Colón, cuyo promotor es la empresa Minera Panamá, S.A. (MPSA)

- Cabe señalar que MPSA deberá mantener en ejecución, verificación y supervisión continua del plan de control del drenaje ácido de rocas (ARD por sus siglas en inglés), para la identificación de zonas con potencial generación de ARD sea ajustado el aislamiento donde o deba ser requerido.

7. CUADRO DE FIRMAS

Elaborado por:	
Banny Amaris D. Ingeniera Ambiental Unidad Ambiental Dirección Nacional de Recursos Minerales	**María De Los Angeles Bajura G.** Ingeniera Ambiental Jefa de la Unidad Ambiental Dirección Nacional de Recursos Minerales

5734

Panamá, 13 de octubre 2022.
DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022

REPUBLICA DE PANAMA | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
NOTIFICADO PERSONALMENTE
De: DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022
Fecha: 21/12/2022 Hora: 9:36am
Notificador:
Notificado:

Señor
PHILIP PASCALL
Representante Legal
MINERA PANAMÁ, S.A.
E. S. D.

Respetado señor Pascall:

De acuerdo a lo establecido en el artículo 20-F de Decreto Ejecutivo 36 del 3 de junio de 2019, le solicitamos la primera información aclaratoria a la modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría III, titulado **"MINA DE COBRE PANAMÁ"** a desarrollarse en el corregimiento de Coclé del Norte y San José del General, distrito de Donoso, provincia de Coclé; que consiste en lo siguiente:

1. En el punto **3.1 Modificación del compromiso 13103**, se detalla que el compromiso del PMA aprobado es: *"Uso de flota minera que cumpla con los Requerimientos reglamentarios (USEPA, Clasificación 2, Sección 9.1.8); la medida se pondrá en efecto al momento de la compra"*; donde la modificación propuesta al compromiso es la siguiente: *"Los motores diésel de la flota minera tendrá una clasificación 1, 2 o sistemas eléctricos o hídricos o cualquier tecnología disponible que se favorable al ambiente, con el fin de evitar alteraciones significativa a la calidad del aire de las poblaciones aledañas"*. El cumplimiento del compromiso del PMA aprobado incide de forma directa en la flota minera durante su compra; sin embargo, la modificación propuesta, a pesar de involucrar la flota minera, lo hace de forma indirecta, ya que el cumplimiento de este nuevo compromiso incide en la calidad del aire de poblaciones aledañas, lejanas del área de movimiento continuo de la flota minera; por lo tanto, se pierde el objetivo original del compromiso del PMA aprobado. Considerando lo antes descrito, se le solicita:

    a. Presentar nueva propuesta del compromiso 13103 cuyo cumplimiento incida de forma directa en la flota minera.

REVISADO

2. En los puntos **3.2 Modificación del compromiso 13198, 3.3 Modificación del compromiso 13209** y **3.4 Modificación del compromiso 13241**, se solicita modificar dichos compromisos a través del aporte de fondos para el desarrollo y fortalecimiento de un área protegida marina y dos terrestres mediante dos alternativas: (1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas (TAPYRES)" o (2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera. Donde, de acuerdo a los comentarios emitidos por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad (DAPB) mediante **MEMORANDO DAPB-1566-2022**, indica lo siguiente: *"...La iniciativa TAPYRES, fue revisada por el Departamento de Biodiversidad y se avala esta opción...En este sentido, se sugiere la elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir, identificando las acciones a corto, mediano y largo plazo, a fin de asegurar la viabilidad de su población a nivel nacional, con énfasis en el SINAP..."*.Posteriormente, DAPB a través del **MEMORANDO DAPB-1676-2022**, hace referencia que: *"... al fin de profundizar algunos detalles de la iniciativa TAPYRES, se considera que la misma debe desarrollarse mediante un plan operativo. Las actividades y el monto específico para su ejecución se incluirán en el Plan Quinquenal por Quinientos Mil Balboas..."*.

Tomando en cuenta que la Alternativa (1) fue seleccionada por DAPB, al realizar el análisis técnico de los tres compromisos aprobados en el PMA versus la Alternativa (2), se observa que el objetivo principal es *"la conservación de la biodiversidad"* tanto en el área de influencia directa del proyecto como en el área de concesión minera; sin embargo, la justificación emitida describe lo siguiente: *"...Se plantea la posibilidad de transferir un total de cuatrocientos cuarenta y ocho mil setecientos balboas ($ 448,700) correspondiente a los costos estimados de implementación y elaboración del plan de manejo para dos áreas protegidas terrestres y un área protegida marina..."*. No obstante, lo antes descrito, denota que el Promotor realizaría un pago del monto estimado y la ejecución de este recaerá en la Institución, desligando de responsabilidad al Promotor. Por lo antes descrito, se le solicita:

a. Presentar, dentro de la propuesta de modificación, para la Alternativa (1), un Plan Nacional para la Conservación del Tapir y su respectivo Plan Operativo de acuerdo a los comentarios y recomendaciones plasmadas por la DAPB en los **MEMORANDO DAPB-1566-2022** y **MEMORANDO DAPB-1676-2022**.
b. Integrar en la Alternativa (1) la conservación de la biodiversidad y conectividad dentro del área de influencia del proyecto y concesión minera.

c. Ampliar y fortalecer en la Alternativa (1) la participación, contribución o influencia del Promotor durante las diferentes etapas del Plan y vida útil del proyecto.

3. En el Anexo 4.B, se incluye Cuadro control de certificación de flota minera y certificaciones de especificaciones técnicas en idioma inglés; sin embargo, de acuerdo al Artículo 877 del Código Judicial, se le solicita:

   a. Presentar el Anexo 4.B. Cuadro control de certificación de flota minera y certificaciones de especificaciones técnicas traducido al idioma español por un traductor debidamente autorizado.

Además, queremos informarle que transcurridos quince (15) días hábiles del recibo de la nota, sin que haya cumplido con lo solicitado, se tomará la decisión correspondiente, según lo establecido en el artículo 9 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011.

Atentamente,

DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental.

DDE/ ACP/kc/amc

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

5871

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL
Lilmarie Aimee
Langmaid Ortiz
NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 19-DIC-1980
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: F DONANTE TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 31-MAR-2015 EXPIRA: 31-MAR-2025
8-742-2438

FIRST QUANTUM MINERALS LTD Cobre Panamá

5738

Panamá, 10 de enero de 2023

Ingeniero
DOMILUIS DOMINGUEZ E.
Director de Evaluación De Impacto Ambiental
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

Asunto: Presentación de nota aclaratoria a la Modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría III, del proyecto "Mina de Cobre Panamá", aprobado mediante Resolución lA-1210-2011, de 28 de diciembre de 2011.

Respetado Director Dominguez:

Sean mis primeras palabras portadoras de un cordial saludo.

En respuesta a su nota DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022, donde se nos solicita información aclaratoria a la modificación propuesta del Plan de Manejo Ambiental (PMA), del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría III, de Mina de Cobre Panamá, por este medio presentamos nueva propuesta sobre cuatro (4) de los cinco (5) compromisos sometidos a modificación original:

- un (1) compromiso con código 13103 corresponde al componente Aire;
- tres (3) compromisos con códigos 13198, 13209, 13241 corresponden al componente de biodiversidad

Adjunto a la presente misiva, sírvase encontrar además los siguientes documentos adjuntos:
1. Informes de monitoreo de calidad de aire;
2. Ampliación del programa de monitoreo de calidad de aire – Fase Operación;
3. Iniciativa TAPYRES – Plan Operativo, "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES);
4. Certificaciones de la flota minera y especificaciones técnicas en idioma español.

Con la información por este medio aportada, damos cumplimiento a la entrega de las respuestas aclaratorias solicitada mediante documento notificado el 21 de diciembre de 2022, conforme con lo estipulado en el Decreto Ejecutivo No. 123 de 2009.

Atentamente,

Lilmarie Langmaid
Apoderada Legal
Minera Panama, S.A.

RECIBIDO
13/ENE/2023 9:55AM
MIAMBIENTE

5739

MODIFICACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL EsIA CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

Respuestas a la solicitud de ampliación según nota DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022"

PREPARADO PARA:
MINERA PANAMÁ, S. A.

PREPARADO POR:
URS HOLDINGS, INC.

ENERO, 2023.

5740

RESPUESTA NOTA ACLARATORIA DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022

A continuación, se presentan las respuestas aclaratorias de observaciones a la Modificación del Plan de Manejo Ambiental del EsIA Categoría III del Proyecto Mina de Cobre Panamá, remitidas por el Ministerio de Ambiente mediante nota DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022, del 13 de octubre de 2022, cuya notificación se hizo el 21 de diciembre de 2022.

Observación No. 1

En el punto **3.1 Modificación del compromiso 13103**, se detalla que el compromiso del PMA aprobado es: "*Uso de flota minera que cumpla con los requerimientos reglamentarios (USEPA, Clasificación 2, Sección 9.1.8); la medida se pondrá en efecto al momento de la compra"*; donde la modificación propuesta al compromiso es la siguiente: "*Los motores diésel de la flota minera tendrá una clasificación 1, 2, o sistemas eléctricos o hídricos o cualquier tecnología disponible que sea favorable al ambiente, con el fin de evitar alteraciones significativas a la calidad del aire de las poblaciones aledañas*". El cumplimiento del compromiso del PMA aprobado incide de forma directa en la flota minera durante su compra; sin embargo, la modificación propuesta, a pesar de involucrar la flota minera, lo hace de forma indirecta, ya que el cumplimiento de este nuevo compromiso incide en la calidad del aire de poblaciones aledañas, lejanas del área de movimiento continuo de la flota minera; por lo tanto, se pierde el objetivo original del compromiso del PMA aprobado. Considerando lo antes descrito, se le solicita:

- *Presentar nueva propuesta del compromiso 13103 cuyo cumplimiento incida de forma directa en la flota minera.*

Respuesta de MPSA

Minera Panamá S.A., con el objeto de minimizar la afectación a la calidad del aire en el área de influencia del proyecto, evitando la afectación a las comunidades cercanas y al personal de la mina relacionado con las actividades que se realizan en el tajo, mantiene un riguroso control del funcionamiento de la flota minera a través de un plan de mantenimiento para camiones, que procura mantenerlos en funcionamiento bajo condiciones similares a las especificaciones de

diseño, así como el uso de combustible diésel de bajo contenido en azufre y una flota minera donde el 68% corresponde a Tier 2 (Clasificación 2); y que además incorpora vehículos tipo pala y perforadoras 100% eléctricas, es decir sin emisiones, y camiones híbridos con el sistema Trolley (asistencia eléctrica), el cual permite una reducción de las emisiones hasta un 90% en pendiente respecto a camiones similares sin dicho sistema.

La eficiencia de la medida de control de emisiones implementadas durante la operación de la mina se ha verificado en resultados de los monitoreos de calidad del aire realizados en la comunidad de San Benito, la más cercana a la mina, donde los niveles de material particulado ($MP_{2.5}$ y PM_{10}) y los gases (SO_2, NO_2, CO y O_3) se encuentran por debajo de los límites de referencia utilizados para Panamá y los utilizados por la OMS – IFC en todo momento. Las mediciones fueron realizadas por un laboratorio acreditado externo a MPSA y los resultados fueron consignados al Ministerio de Ambiente como parte de los informes de seguimiento sobre la implementación de los compromisos ambientales y sociales del proyecto, en su etapa operativa (ver copia de los informes en el **Anexo 1**).

Adicionalmente, con el objetivo de evidenciar como estas medidas de control de emisiones han logrado mantener la calidad del aire para el área de influencia directa del tajo con niveles de gases y material particulado por debajo de los límites establecidos en norma de referencia, y atender lo solicitado por el Ministerio de Ambiente, MPSA contrató a un laboratorio acreditado para servicios de monitoreos de calidad del aire, en dos (2) puntos adicionales a los establecidos en el PMA aprobado, ubicados en: 1) en el área de circulación de la flota minera y 2) en la vivienda más cercana al área de influencia del tajo, la cual se localiza en la comunidad de San Benito, aproximadamente a dos (2) kilómetros del área de circulación de la flota minera del proyecto Mina de Cobre Panamá.

Los resultados de estos monitoreos indicaron que los niveles de los parámetros relacionados con el funcionamiento de motores de combustión que incluyen: material particulado (PM_{10} y $PM_{2.5}$), dióxido de nitrógeno (NO_2), dióxido de azufre (SO_2) y monóxido de carbono (CO); así como, los parámetros adicionales a los asociados a la combustión: ozono (O_3), se mantuvieron por debajo

5742

del límite máximo de referencia establecido por la OMS (Guías de Calidad de Aire Ambiente, 2021) en todo momento. Los informes de dichos monitoreos se presentan en el **Anexo 2**.

Con el objetivo de enfocar la modificación del compromiso 13103 para demostrar el cumplimiento de los estándares aplicables de calidad del aire, de forma directa en el área de influencia de la flota minera, atendiendo a lo solicitado por MiAmbiente, se propone la ampliación del Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire (actualmente en ejecución), para continuar realizando los monitoreos en el área del Tajo, donde se medirán los valores de SO_2, NO_2, CO y O_3 (que guardan relación con la flota minera) y en la Comunidad de San Benito, específicamente en la vivienda más cercana al proyecto, en donde se medirán todos los parámetros que establece la normativa de referencia. Los monitoreos se realizarán de forma periódica a través de la contratación de un laboratorio acreditado y los resultados serán incluidos en los informes de seguimiento del proyecto Mina de Cobre Panamá. Adicionalmente, se mantendrá en funcionamiento la estación de monitoreo permanente (24 horas) ubicada en San Benito (AQ-SB-001) y la de Río Caimito (AQ-RC-001). El alcance de la ampliación del programa de monitoreo de calidad de aire (fase de operación) se presenta en el **Anexo 3**.

En base a la solicitud de MiAmbiente, la empresa presenta nueva propuesta del compromiso 13103 el cual quedaría de la siguiente manera.

Compromiso 13103	
Redacción del PMA aprobado	**Modificación propuesta**
Uso de flota minera que cumpla con los Requerimientos reglamentarios (USEPA, Clasificación 2, Sección 9.1.8); la medida se pondrá en efecto al momento de la compra.	Los motores diésel de la flota minera tendrán una clasificación 1, 2, o sistemas eléctricos o híbridos o cualquier tecnología disponible que sea favorable al ambiente, con el fin de evitar alteraciones significativas a la calidad del aire. Para lo cual; MPSA ampliará el programa de Monitoreo de Calidad de Aire (en ejecución) para que incluya dos (2) puntos de monitoreo adicionales, uno en el área del tajo donde se medirán los valores de SO_2, NO_2, CO y O_3 (que guardan relación con la flota minera) y el otro en

Compromiso 13103	
Redacción del PMA aprobado	**Modificación propuesta**
	la Comunidad de San Benito, específicamente en la vivienda más cercana al proyecto, en donde se medirán todos los parámetros que establece la normativa de referencia. Estos monitoreos se realizarán semestralmente, a través de un laboratorio acreditado y serán entregados al Ministerio de Ambiente en los informes de seguimiento del proyecto Mina de Cobre Panama.

Observación No. 2

En los puntos **3.2 Modificación del compromiso 13198, 3.3 Modificación del compromiso 13209 y 3.4 Modificación del compromiso 13241,** se solicita modificar dichos compromisos a través del aporte de fondos para el desarrollo y fortalecimiento de un área protegida marina y dos terrestres mediante dos alternativas: (1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas (TAPYRES)" o (2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera. Donde, de acuerdo a los comentarios emitidos por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad (DAPB) mediante **MEMORANDUM DAPB-1566-2022**, indica lo siguiente: "*...La iniciativa TAPYRES, fue revisada por el Departamento de Biodiversidad y se avala esta opción...En este sentido, se sugiere la elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir, identificando las acciones a corto, mediano y largo plazo, a fin de asegurar la viabilidad de su población a nivel nacional, con énfasis en el SINAP...*". Posteriormente, DAPB a través del **MEMORANDUM DAPB-1676-2022,** hace referencia que: "*...al fin de profundizar algunos detalles de la iniciativa TAPYRES, se considera que la misma debe desarrollarse mediante un plan operativo. Las actividades y el monto específico para su ejecución se incluirán en el Plan Quinquenal por Quinientos Mil Balboas...*".

Tomando en cuenta que la Alternativa (1) fue la seleccionada por DAPB, al realizar el análisis técnico de los tres compromisos aprobados en el PMA versus la Alternativa (2), se observa que el

objetivo principal es "*la conservación de la biodiversidad*" tanto en el área de influencia directa del proyecto como en el área de concesión minera; sin embargo, la justificación emitida describe lo siguiente: "*...Se plantea la posibilidad de transferir un total de cuatrocientos cuarenta y ocho mil setecientos balboas ($ 448,700) correspondiente a los costos estimados de implementación y elaboración del plan de manejo para dos áreas protegidas terrestres y un área protegida marina...*". No obstante, lo antes descrito, denota que el Promotor realizaría un pago del monto estimado y la ejecución de este recaerá en la Institución, desligando de responsabilidad al Promotor. Por lo antes descrito se le solicita:

a) Presentar, dentro de la propuesta de modificación para la Alternativa (1), un Plan Nacional para la Conservación del Tapir y su respectivo Plan Operativo de acuerdo a los comentarios y recomendaciones plasmadas por la DAPB en los **MEMORANDO DAPB-1566-2022 y MEMORANDO DAPB-1676-2022.**

Respuesta de MPSA

Por medio de las modificaciones propuestas a los compromisos 13198, 13209 y 13241, no es la intención del promotor desligarse de las responsabilidades asociadas a los mismos, por el contrario, las modificaciones proponen que MPSA implemente una iniciativa que comprende tres (3) fases, las cuales en conjunto se extienden a lo largo de la vida útil del Proyecto Mina de Cobre Panamá, como se describe más adelante, donde cada Fase podría ser desarrollada conjuntamente con el Ministerio de Ambiente o por medio de un tercero, que no forme parte de MPSA ni de dicho Ministerio, aunque siempre bajo la coordinación y supervisión de MPSA, para velar la ejecución del compromiso según los alcances acordados.

La iniciativa propuesta por MPSA para la aprobación del Ministerio de Ambiente, se denomina "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES), la cual consiste en el desarrollo sostenible y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental; además de la investigación destinada a la conservación del Tapir de Baird (*Tapirus bairdii*), especie insignia de los bosques de Donoso, y ha sido conceptualizada para su desarrollo en tres (3) fases que incorporan los comentarios y

recomendaciones plasmadas por la DAPB en los Memorandos DAPB-1566-2022 y DAPB-1676-2022.

En cuanto a los montos asignados para el desarrollo de la iniciativa TAPYRES, tenemos que el desarrollo de las fases I y II conlleva un monto específico de B/.500,000.00 para su ejecución, según lo indicado en el MEMORANDO DAPB-M-1676-2022; mientras que, para la fase III MPSA somete a la aprobación de MiAmbiente, la asignación de un 2% del monto aprobado en la carta de entendimiento (No-OCTI-001-2022) entre el Ministerio de Ambiente, MPSA y la Fundación Cobre Panamá, el cual corresponde a un monto aproximado de B/.60,000.00 que será consensuado previamente entre las partes.

A continuación, se presenta el alcance general de cada fase, mientras que los detalles sobre la iniciativa TAPYRES y su plan operativo se presentan en el **Anexo 4**:

- **FASE I. Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano (*Tapirus bairdii*)**, la cual consiste en la elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá, con la participación de los principales actores involucrados en la conservación del Tapir y con una duración de seis (6) meses. Los fondos de esta fase alcanzarán la suma máxima de cincuenta mil balboas (B/. 50,000.00).

- **FASE II. Plan Operativo TAPYRES**, la cual consiste en el desarrollo de las líneas de acción con un alcance regional localizado dentro del área de influencia del proyecto Minera de Cobre Panamá. Esta fase tiene una duración de cinco (5) años, pudiendo ejecutarse de forma simultánea a la Fase I. Los fondos para esta fase alcanzan la suma máxima de cuatrocientos cincuenta mil balboas (B/. 450,000.00). Las líneas de acción abarcan:
  - Investigación: Las líneas de investigación propuestas se concentran en generar información sobre el tamaño y estabilidad de la población de Tapires residentes en el Distrito de Donoso y alrededor de las áreas protegidas del PN General de División Omar Torrijos Herrera y PN Santa Fe, particularmente en su margen oriental.

- Conservación y restauración de hábitat: La información generada a partir de la línea de acción de investigación, servirá para definir acciones de conservación y restauración de hábitat en zonas donde se determinen prioritarias estas actividades.
- Educación y comunicación: Esta línea de acción será orientada a sensibilizar a las comunidades, así como autoridades y otros actores sociales. Las actividades de educación y comunicación serán coordinadas con el MEDUCA y el Ministerio de Ambiente, con quienes se definirán los contenidos y materiales de educación que serán distribuidos en colegios ubicados en la zona de influencia del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

- **FASE III. Seguimiento a largo plazo**, la cual consiste en las actividades de seguimiento del proyecto TAPYRES para procurar la continuidad y permanencia de los cambios impulsados por la ejecución de mismo, una vez finalice la Fase II. La documentación asociada al seguimiento de esta fase será presentada al Ministerio de Ambiente en los informes de seguimiento del estudio de impacto ambiental Categoría III. A continuación, se presentan las actividades de seguimiento que conlleva el desarrollo de la fase III.

Tabla 1. Fase III Monitoreo TAPYRES

ID	Línea de acción	Meta	Objetivo	Actividad		Duración	Presupuesto	Porcentaje
3.1	Monitoreo posterior a la implementación de Plan Operativo TAPYRES para evaluación de resultados	Mantener en el tiempo los impactos positivos de la implementación del proyecto TAPYRES, extendiendo y replicando los resultados obtenidos	Monitoreo	3.1.1	Visitas periódicas a predios que conformen las fincas modelo	10 años	Por definir	2% del presupuesto conjunto de los POAS u otros recursos
			Control y vigilancia	3.1.2	Patrullaje anual dentro del Corredor Biológico del Tapir	10 años		
			Actualización del estado de poblaciones del tapir.	3.1.3	Monitoreo del estado de las poblaciones del tapir en el área de influencia de la mina	10 años		

Fuente: Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas (TAPYRES), diciembre 2022.

5747

Tal como se muestra en la tabla anterior, la fase III incluye actividades de monitoreo, control y vigilancia y la actualización periódica de resultados durante la vida útil del Proyecto Mina de Cobre Panamá. Se propone que, los fondos provengan de los recursos de los POAs de las áreas protegidas PNSF, PNOTH y Área de Recursos Manejados de Donoso descritos en la carta de entendimiento No-OCTI-001-2022 entre el Ministerio de Ambiente, Minera Panamá, S.A y Fundación Cobre Panamá.

Tal como se indicó anteriormente, los fondos de ejecución de esta fase serán consensuados entre las partes, proponiendo un 2% del monto establecido en los POAs mencionados, que corresponde a un monto estimado de sesenta mil balboas anuales (B/. 60,000.00/ año).

b) Integrar en la Alternativa (1) la conservación de la biodiversidad y conectividad dentro del área de influencia del proyecto y concesión minera.
c) Ampliar y fortalecer en la Alternativa (1) la participación, contribución o influencia del Promotor durante las diferentes etapas del Plan y vida útil del proyecto.

Respuesta de MPSA

La iniciativa Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas (TAPYRES), cuyos alcance preliminar es presentado en el **Anexo 4** y el cual será finalmente definido de forma consensuada entre MPSA y el Ministerio de Ambiente, involucra acciones dirigidas a la conservación de la biodiversidad y conectividad, las cuales, como se confirma en la descripción de las líneas de acción que conforman la Fase II, incluyen un alcance regional de implementación que abarca el área de influencia y concesión minera del proyecto Mina de Cobre Panamá.

Adicionalmente, con la finalidad de garantizar la continuidad y permanencia de la iniciativa a largo plazo, la Fase III de la iniciativa TAPYRES incluye actividades de monitoreo y seguimiento por el tiempo de vida útil del Proyecto Mina de Cobre Panamá, cuya documentación será presentada

5748

al Ministerio de Ambiente como parte de los seguimientos al EsIA Categoría III (ver alcance general en la **Tabla 2** y descripción detallada de la iniciativa TAPYRES en el **Anexo 4**).

Tabla 2. Alcance General de la Iniciativa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES)

ALCANCE TAPYRES					POAS ANUALES AREAS PROTEGIDAS	
Fase	**FASE I**	**FASE II**			**FASE III**	
Nombre	Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano	Plan Operativo TAPYRES.			Seguimiento	
Líneas de acción		Investigación	Restauración y Conservación de hábitat	Educación y Comunicación	Monitoreo	Actualización de estado de poblaciones
Presupuesto	**B/.50,000**	**B/.450,000**			**Est. B/. 60,000 anual**	
Tiempo de ejecución	6 meses	5 años			Largo plazo	

Fuente: Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas (TAPYRES). BCG. Diciembre 2022.

Finalmente, en cuanto a la participación, contribución o influencia del Promotor durante las diferentes etapas de ejecución de la iniciativa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES), Minera Panamá S.A. tendrá una participación continua a lo largo de la ejecución de las tres (3) fases que contempla dicha iniciativa, y es quién dirigirá las acciones con apoyo de especialistas y en coordinación con el Ministerio de Ambiente durante toda su ejecución, que en conjunto abarca el tiempo de vida útil del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

Considerando lo antes indicado los compromisos 13198, 13209 y 13241 quedarán de la siguiente forma.

Compromiso 13198	
Redacción del PMA aprobado	**Modificación propuesta**
MPSA ha identificado la necesidad de establecer un área protegida de biodiversidad marina (offset) en el litoral del proyecto, para la generación de un área ecológicamente comparable al hábitat marino somero de fondo duro. Como requisito, esta área debería de estar aislada del desarrollo físico	Implementar la iniciativa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES), dirigida al desarrollo sostenible y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, conectividad, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, además de la

5749

Compromiso 13198	
Redacción del PMA aprobado	**Modificación propuesta**
del proyecto (huella), pero podría ubicarse eventualmente dentro de la concesión marina que asigne la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). Con el fin de mitigar y compensar las pérdidas de hábitat marino somero de fondo duro, esta área marina debería tener una extensión no menor de 0.5 ha, pudiendo llegar incluso hasta las 2 ha. Asimismo, el área deberá tener una profundidad media de 6 m, pudiendo extenderse hacia zonas más someras cerca de costa.	investigación destinada a la conservación del Tapir de Baird (*Tapirus bairdii*), la cual tendrá énfasis en las áreas protegidas ubicadas en el área de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá. La iniciativa TAPYRES en su fase I y II involucrará un fondo de B/.500,000 que se distribuirá de la siguiente manera: -**Fase I**: Elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá con un monto máximo de cincuenta mil balboas (B/.50,000.00). -**Fase II**: Desarrollo de las líneas de acción (Investigación; Conservación y Restauración de Hábitat; y Educación y Comunicación) del Plan Operativo TAPYRES; con un alcance regional localizado dentro del área de influencia del Proyecto Mina de Cobre Panamá, con un monto máximo de cuatrocientos cincuenta mil balboas (B/.450,000.00). El desarrollo de las Fases I y II se podrá realizar de forma paralela. Posterior a la ejecución de la fase II, para dar continuidad al Plan TAPYRES, se propone el desarrollo de la fase III, la cual consiste en actividades de monitoreo y seguimiento del plan TAPYRES, para asegurar la permanencia de los cambios impulsados y la actualización del estado de las poblaciones del Tapir. Sus fondos se ejecutarán a través de los planes operativos establecidos en la Carta de Entendimiento No-OCTI-001-2022 (entre el Ministerio de Ambiente, MPSA y la Fundación Cobre Panamá) a través de los POAs quinquenales cuyo monto propuesto será consensuado entre las partes involucradas, estimándose en B/.60,000.00 anual. Por ser la ejecución de esta

5750

Compromiso 13198	
Redacción del PMA aprobado	**Modificación propuesta**
	fase a largo plazo, el seguimiento será documentado a través de los informes de seguimiento del EsIA Categoría III. MPSA participará y coordinará durante la ejecución de las diferentes fases de la iniciativa TAPYRES y la vida útil del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

Compromiso 13209	
Redacción del PMA aprobado	**Modificación propuesta**
Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del Proyecto.	Implementar la iniciativa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES), dirigida al desarrollo y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, conectividad, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, además de la investigación destinada a la conservación del Tapir de Baird (*Tapirus bairdii*), la cual tendrá énfasis en las áreas protegidas ubicadas en el área de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá. La iniciativa TAPYRES en su fase I y II involucrará un fondo de B/.500,000 que se distribuirá de la siguiente manera: -**Fase I**: Elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá con un monto máximo de cincuenta mil balboas (B/.50,000.00). -**Fase II**: Desarrollo de las líneas de acción (Investigación; Conservación y Restauración de Hábitat; y Educación y Comunicación) del Plan Operativo TAPYRES; con un alcance regional localizado dentro del área de influencia del Proyecto Mina de Cobre Panamá, con un monto máximo de cuatrocientos cincuenta mil balboas (B/.450,000.00).

	El desarrollo de las Fases I y II se podrá realizar de forma paralela. Posterior a la ejecución de la fase II, para dar continuidad al Plan TAPYRES, se propone el desarrollo de la fase III, la cual consiste en actividades de monitoreo y seguimiento del plan TAPYRES, para asegurar la permanencia de los cambios impulsados y la actualización del estado de las poblaciones del Tapir. Sus fondos se ejecutarán a través de los planes operativos establecidos en la Carta de Entendimiento No-OCTI-001-2022 (entre el Ministerio de Ambiente, MPSA y la Fundación Cobre Panamá) a través de los POAs quinquenales cuyo monto propuesto será consensuado entre las partes involucradas, estimándose en B/.60,000.00 anual. Por ser la ejecución de esta fase a largo plazo, el seguimiento será documentado a través de los informes de seguimiento del EsIA Categoría III. MPSA participará y coordinará durante la ejecución de las diferentes fases de la iniciativa TAPYRES y la vida útil del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

Compromiso 13241	
Redacción del PMA aprobado	**Modificación propuesta**
Se tiene el compromiso de crear áreas protegidas nucleares dentro de la concesión minera.	Implementar la iniciativa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES), dirigida al desarrollo y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, conectividad, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, además de la investigación destinada a la conservación del Tapir de Baird (*Tapirus bairdii*), la cual tendrá énfasis en las áreas protegidas ubicadas en el área de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá.

5752

Compromiso 13241	
Redacción del PMA aprobado	**Modificación propuesta**
	La iniciativa TAPYRES en su fase I y II involucrará un fondo de B/.500,000 que se distribuirá de la siguiente manera: -**Fase I**: Elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá con un monto máximo de cincuenta mil balboas (B/.50,000.00). -**Fase II**: Desarrollo de las líneas de acción (Investigación; Conservación y Restauración de Hábitat; y Educación y Comunicación) del Plan Operativo TAPYRES; con un alcance regional localizado dentro del área de influencia del Proyecto Mina de Cobre Panamá, con un monto máximo de cuatrocientos cincuenta mil balboas (B/.450,000.00). El desarrollo de las Fases I y II se podrá realizar de forma paralela. Posterior a la ejecución de la fase II, para dar continuidad al Plan TAPYRES, se propone el desarrollo de la fase III, la cual consiste en actividades de monitoreo y seguimiento del plan TAPYRES, para asegurar la permanencia de los cambios impulsados y la actualización del estado de las poblaciones del Tapir. Sus fondos se ejecutarán a través de los planes operativos establecidos en la Carta de Entendimiento No-OCTI-001-2022 (entre el Ministerio de Ambiente, MPSA y la Fundación Cobre Panamá) a través de los POAs quinquenales cuyo monto propuesto será consensuado entre las partes involucradas, estimándose en B/.60,000.00 anual. Por ser la ejecución de esta fase a largo plazo, el seguimiento será documentado a través de los informes de seguimiento del EsIA Categoría III. MPSA participará y coordinará durante la ejecución de las diferentes fases de la iniciativa

5753

Compromiso 13241	
Redacción del PMA aprobado	**Modificación propuesta**
	TAPYRES y la vida útil del **Proyecto Mina de** Cobre Panamá.

Cabe señalar que los alcances de la iniciativa TAPYRES presentados en el **Anexo 4** muestran los lineamientos generales propuestos por MPSA, los cuales serán consensuados entre las partes interesadas antes de su implementación.

Observación No. 3

En el Anexo 4.B, se incluye Cuadro control de certificación de flota minera y certificaciones de especificaciones técnicas en idioma inglés; sin embargo, de acuerdo al Artículo 877 del Código Judicial, se le solicita:

a) Presentar el Anexo 4.B. Cuadro control de certificación de flota minera y certificaciones de especificaciones técnicas traducido al idioma español por un traductor debidamente autorizado.

Respuesta de MPSA

Atendiendo a lo solicitado, en el **Anexo 5** se encuentran las certificaciones de especificaciones técnicas de la flota minera traducidas al idioma español, por un traductor debidamente autorizado, según lo solicitado por el Ministerio de Ambiente.

Cabe señalar que el cuadro control de certificación de flota minera entregado como parte del Anexo 4.B del documento de Solicitud de Modificación del PMA del EsIA Categoría III del Proyecto Mina de Cobre Panamá, ya se encontraba en idioma español, sin embargo se incluyó en el **Anexo 5** del presente documento.

5754

ANEXOS

5755

ANEXO 1

INFORMES DE MONITOREOS PREVIOS EN LA COMUNIDAD DE SAN BENITO.

5756

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA)
CATEGORIA III

INFORME TRIMESTRAL DE RESULTADOS DE LA ESTACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE DE SAN BENITO E
INFORME DE METALES PESADOS.

Compromisos de EsIA Aplicables	Informe N°	Periodo reportado	Elaborado por	Fecha de Emisión del Reporte
13017 13192 13193 13194 13195 13196 13359	22	Mayo 2021 A Julio de 2021	Ambiente Tecnología y Seguridad, S.A.	24/8/2021

5757

AMBIENTE TECNOLOGIA Y SEGURIDAD, S.A.

INFORME DE RESULTADOS N°22

INFORME TRIMESTRAL DE RESULTADOS DE LA ESTACIÓN DE CALIDAD DEL AIRE DE SAN BENITO E INFORME DE METALES PESADOS

Preparado para:

Minera Panamá

Versión del Documento				**V3.0**	
Responsable Elaboración		***Responsable Revisión***		***Responsable Aprobación***	
Nombre:	Angel López	Nombre:	Maivi Espino	Nombre:	Cesar Jara
Cargo:	Ingeniero de Proyectos CI N° 8-464-16	Cargo:	Sup. Informes	Cargo:	Gerente General
Fecha:	18/8/2021	Fecha:	19/8/2021	Fecha:	23/8/2021
Firma:		Firma:		Firma:	

5758

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO 5

1.1. **Antecedentes generales** 5

1.2. **Resultados del periodo** 5

1.3. **Conclusiones** 6

2. INTRODUCCIÓN 7

2.1. **Descripción de la estación de monitoreo** 7

2.2. **Ubicación de la estación** 7

2.3. **Equipos Instalados** 10

3. RESUMEN OPERATIVO 11

3.1. **Datos validos** 11

3.2. **Actividades desarrolladas** 12

4. NORMATIVA VIGENTE 14

4.1. **Anteproyecto - Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas, sobre Normas de Calidad del Aire Ambiente, año 2006** 14

4.1.1. **Incumplimiento de la norma** 15

4.1.2. **Artículo 6: Incumplimiento para PM10** 15

4.1.3. **Artículo 7: Incumplimiento para SO_2** 15

4.1.4. **Artículo 8: Incumpliendo de norma para CO** 16

4.1.5. **Artículo 9: Incumplimiento de norma para NO_2** 16

4.1.6. **Artículo 10: Incumplimiento de norma para O_3** 17

4.2. **Guías de operaciones de la Corporación Financiera Internacional (IFC)** 18

4.2.1. **Métodos de muestreo y análisis** 18

4.3. **Tabla de comparación de valores y criterio utilizado para el proyecto** 19

5. RESULTADOS 20

5.1. **Resultados de Material Particulado San Benito** 20

5.2. **Resumen de Resultados de Material Particulado San Benito** 22

5.3. **Resultados de gases San Benito** 24

5.3.1. **Monóxido de carbono (CO)** 25

5.3.2. **Dióxido de nitrógeno (NO_2)** 26

5.3.3. **Ozono (O_3)** 27

5.3.4. **Dióxido de Azufre (SO_2)** 28

5759

5.4. Resumen de Resultados de Gases San Benito 29
5.5. Comparación anual de resultados de Gases 30
5.5.1. Resumen de velocidad y dirección de viento ..... **¡Error! Marcador no definido.**
5.5.2. Descripción de vientos en estación TMF ..... **¡Error! Marcador no definido.**
5.6. Resultados de Metales Pesados 33
6. CONCLUSIONES 38
6.1. Recomendaciones 40
7. REFERENCIAS 41
8. ANEXOS 42
8.1. ANEXO I – DATOS DE LA ESTACION SAN BENITO 42
8.2. ANEXO II- FICHAS DE CALIBRACIÓN 67
8.3. ANEXO III – ANÁLISIS DE METALES PESADOS ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. Antecedentes generales

El presente informe entrega los resultados de la estación de monitoreo de calidad del aire de San Benito. El periodo comprendido en este informe es entre el 01 de mayo de 2021 y el 31 de julio de 2021. Los parámetros medidos son MP10, MP2.5, SO_2, NO_2, CO, O_3, metales pesados en el aire y resultados meteorológicos.

1.2. Resultados del periodo

El MP2.5 registra un promedio durante el periodo completo de 7.1 µg/m³N, mientras que el valor el percentil 99 del periodo de 19.8 µg/m³N.

El MP10 registra un promedio durante el periodo completo de 22.0 µg/m³N, mientras que el valor del percentil 98 del periodo de 44.5 µg/m³N.

El SO_2 registra un promedio durante el periodo de 1.8 µg/m³N. La concentración máxima diaria del periodo fue de 3.47 µg/m³N registrada el 24 de julio de 2021 y una concentración horaria máxima de 4.08 µg/m³N registrada el 31 de julio de 2021.

El NO_2 registra un promedio durante el periodo de 7.7 µg/m³N. La concentración máxima diaria del periodo fue de 16.40 µg/m³N registrada el día 25 de mayo de 2021 y una concentración horaria máxima de 28.9 µg/m³N registrada el día 29 de junio de 2021.

El CO registra un promedio durante periodo de 648.9 µg/m³N. Una concentración máxima diaria de 823.98 µg/m³N el día 23 de junio de 2021, una máxima horaria de 1114.09 µg/m³N el día 9 de junio de 2021 y una concentración de 8 horas consecutivas máxima de 883.47 µg/m³N el día 23 de junio de 2021.

El O_3 registra un promedio durante el periodo de 12.0 µg/m³N. Una concentración máxima diaria de 29.98 µg/m³N registrada el día 3 de junio de 2021, una máxima horaria de 60.37 µg/m³N registrada el día 5 de junio de 2021 y una concentración de 8 horas consecutivas máxima de 49.06 µg/m³N registrada el 2 de junio de 2021.

El viento en la estación de TMF registró una velocidad promedio de 0.8 m/s, con una dirección predominante proveniente principalmente del Oeste.

1.3. Conclusiones

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones diarias máximas de material particulado respirable MP10 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1]

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones diarias máximas de material particulado respirable MP2.5 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1].

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones diarias máximas y horarias máximas de SO_2 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1].

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones horarias máximas de NO_2 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1].

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones horarias máximas de CO no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1]. Por otra parte, los promedios de 8 horas consecutivas no sobrepasaron los límites establecidos[1].

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones horarias máximas de O_3 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1]. Por su parte los promedios de 8 horas consecutivas no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente[1].

[1] Ver capito 7 REFERENCIAS

2. INTRODUCCIÓN

Minera Cobre Panamá (MPSA), que es una filial con sede en Panamá de First Quantum Minerals Ltd. En cumplimiento con sus políticas ambientales, genera la Orden de compra N°1824-50003893-06 para que la empresa Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A. (ATS SA) debídamente registrada en MiAMBIENTE como auditora según la resolución DIVEDA-AA-002 de 26 de noviembre de 2018, realice la operación y el mantenimiento de las estaciones de la calidad del aire, junto con las mejoras necesarias para modernizar las estaciones, teniendo presente los más altos estándares internacionales para estaciones de monitoreo de la calidad del aire con representatividad poblacional (EMRCA).

2.1. Descripción de la estación de monitoreo

La estación de monitoreo de San Benito es representativa de la zona poblada agrícola cercana al proyecto minero.

Acorde a la política ambiental de MPSA, se tienen instalados una serie de equipos ambientales que miden parámetros de calidad del aire tales como Monóxido de Carbono (CO), Óxidos Nítricos (NO-NO_2-NOx), Dióxidos de Azufre (SO_2), Ozono (O_3) y Material particulado respirable (PM10, PM2.5). Los equipos se encuentran instalados estratégicamente.

También se realiza un muestreo mensual de metales pesados en el aire en la estación de San Benito.

2.2. Ubicación de la estación

La estación se encuentra ubicada en la provincia de Colon, Distrito de Donoso, corregimiento de Coclé del Norte. se encuentra en la comunidad llamada San Benito. En la Tabla N°1 se entregan las coordenadas UTM de la estación.

TABLA 1 - COORDENADAS UTM ESTACION SAN BENITO

Referencia	Coordenadas UTM (m)	
	Este	Norte
Estación San Benito	542006	976852

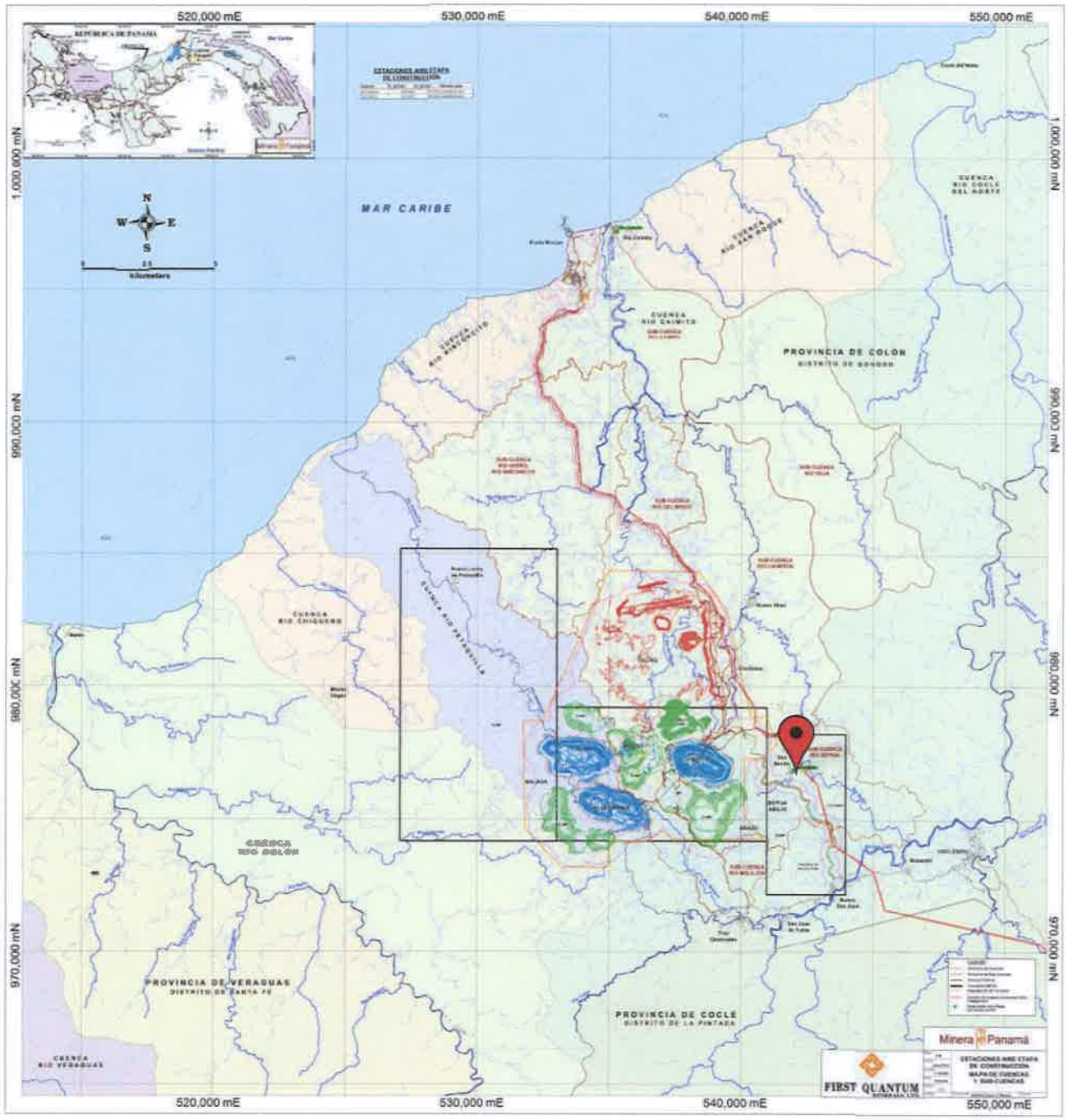
IMAGEN 1 -CASETA DE ESTACIÓN SAN BENITO

5764

Cobre Panamá

ATS PANAMA
AMBIENTE, TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD

MAPA 1 - MAPA ESPACIAL ESTACIONES MPSA



2.3. Equipos Instalados

En la estación se encuentran instalados varios tipos de analizadores. A continuación, se entrega la Tabla N°2 con el estado de los analizadores de la estación de San Benito. Mientras que en la Tabla N°3 se entregan los equipos meteorológicos instalados en la torre meteorológica de TMF, estación meteorológica más cercana a la estación de San Benito.

TABLA 2 - EQUIPOS INSTALADOS EN LA ESTACION MPSA

Equipo	Principio de funcionamiento	Marca	Modelo	Certificacion	Numero de Referencia
Analizador de CO	Filtro de correlación IR	Teledyne	300E	US EPA	EPA EQOA-0992-087
Analizador de O_3	Fotometría UV	Teledyne	T400	US EPA	EQOA-0992-087
Analizador de NOx	Quimioluminiscencia en fase gaseosa	Teledyne	T200	US EPA	RFNA-1194-099
Analizador de SO_2	Fluorescencia UV	Teledyne	T100	US EPA	EQSA-0495-100
Analizador de MP	Nefelometría	Turnkey	Topas	MCERT	Sira MC090158/05
Muestreado Metales P.	Gravimetria, bajo volumen	BGI	PQ200	US EPA	EPA RFPS-1298-125

TABLA 3 – EQUIPOS METEOROLOGICOS INSTALADOS EN LA ESTACION DE TMF

Parámetro	Marca	Modelo	Unidad de medida
Velocidad del Viento	R. M Young	5103 V	m/s
Dirección del Viento	R. M Young	5103 V	deg
Temp/ hum. Rel.	Vaisala	HMP 60	°C y %
Pluviómetro	Hydrolynx	5050p-Ms	mm
Medidor de Evaporación	Campbell Sci	Cs451	mm
Radiación Solar	Li-Cor	Li200x Pyranometer	W/m^2
Presión Barométrica	Met One	92	mBar

5766

3. RESUMEN OPERATIVO

3.1. Datos validos

Durante la operación de la estación se realizan chequeos de calibración y mantenimientos a los equipos, a continuación, se entrega la tabla N°4 con un resumen de los datos válidos y la tabla N°5 con los días y las horas que la estación fue intervenida.

TABLA 4 - DATOS VALIDOS DEL PERIODO MEDIDO

Estación	Parámetro	Numero de Datos validos		
		MAY	JUN	JUL
San Benito	PM10	724	705	739
	PM2.5	724	705	739
	SO2	737	715	735
	O3	739	622	738
	NO2	741	718	741
	CO	740	716	741
% Total del periodo	Parámetro	Porcentaje de Recuperacion		
		MAY	JUN	JUL
98	PM10	97%	98%	99%
	PM2.5	97%	98%	99%
	SO2	99%	99%	99%
	O3	99%	86%	99%
	NO2	100%	100%	100%
	CO	99%	99%	100%

TABLA 5 - RESUMEN DE INTERVENCIÓN EN LA ESTACIÓN

INF 22	Estación San Benito		Parámetro			
	Fecha	Horas	SO2	O3	NO2	CO
Mayo	10/05/2021	9:40-13:45	✓	✓	✓	✓
	21/05/2021	9:40-16:30	✓	✓	✓	✓
	31/05/2021	10:08-15:42	✓	✓	✓	✓
Junio	11/06/2021	9:40-14:10	✓	✓	✓	✓
	21/06/2021	10:15-18:30	✓	✓	✓	✓
Julio	02/07/2021	10:15-17:45	✓	✓	✓	✓
	12/07/2021	9:25-19:45	✓	✓	✓	✓
	23/07/2021	10:25-18:45	✓	✓	✓	✓

3.2. Actividades desarrolladas

A continuación, se da una descripción de las actividades desarrolladas durante las visitas a la estación de San Benito en el periodo que comprende desde mayo de 2021 a julio de 2021:

- **10 de mayo:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3; CO. también, Se realiza chequeo de calibración para analizadores de SO_2, NOx, O_3; CO. Se reemplaza filtro de párticulas del TOPAS.

- **21 de mayo:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3; CO. chequeo de calibración para analizadores de SO_2, O_3, NOx, CO. También, se ajusta intensidad de lamparas UV, de los analizadores de O_3 y SO_2. Y se cambia filtro de partículas del TOPAS. Además, se programa PQ200 para el muestreo de metales pesados de mayo 2021.

- **31 de mayo:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3; CO. chequeo de calibración para analizadores de SO_2, O_3, NOx, CO. También, se reemplazan filtros de partículas de los analizadores de gases y se retira muestra de metales pesados del PQ200 correspondiente a mayo 2021. Queda en proceso de muestreo el PQ 200 con duplicado correspondiente a mayo 2021.

- **11 de junio:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3; CO. chequeo de calibración para analizadores de SO_2, O_3, CO y NOx. Analizador de O_3, Modelo T400 queda instalado posterior a su reparación, el equipo mantenía obstrucción en el filtro depurador, este filtro fue reemplazado quedando operativo. También, se cambia controlador de temperatura de la toma muestra. Al TOPAS, se le verifica y se le calibra el flujo. El calibrador de gases es retirado de la estación para su revisión y mantenimiento en el taller de ATS S.A. Además, se retira filtro del PQ200 con muestra de metales pesados, correspondiente al duplicado de mayo 2021 y se programa para el muestreo de junio 2021.

- **21 de junio:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5, y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3, CO. Se realiza chequeo de calibración para analizadores de SO_2, NOx, O_3, CO. Calibrador de gases es instalado posterior a su revisión y mantenimiento en taller. También, se retira filtro del PQ200 con muestra de metales pesados correspondiente a mayo junio 2021. Al TOPAS, se le reemplaza filtro de párticulas. Además, se realiza mejora del cableado eléctrico, se instala caja de distribución hacia el TOPAS, para evitar fluctuaciones de voltaje que interfieran con el funcionamiento del equipo. Por último, se regula la presión de aire cero al calibrador y se ajustan valores de ingreso de gas.

- **2 de julio:** Se rescatan datos de SO_2, CO, O_3, NOx, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, CO, O_3, NOx. también, se realiza chequeo de calibración para analizadores de SO_2, NOx, O_3, CO. Se programa muestreo de metales pesados correspondiente al mes de julio 2021.

- **12 de julio:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3, CO. también, se reemplaza filtro de párticulas de analizadores de SO_2, NOx, O_3, CO y se retira filtro de metales pesados correspondiente al mes de julio 2021.

- **23 de julio:** Se rescatan datos de SO_2, NOx, CO, O_3, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO_2, NOx, O_3, CO. también, se reemplaza filtro de párticulas de analizadores de SO_2, NOx, O_3, CO. Al analizador de SO_2, se le cambia la tarjeta de control de presión y flujo, ya que presentó defectos.

4. NORMATIVA VIGENTE

Si bien en Panamá no existe una normativa vigente que defina criterios de comparación de parámetros de calidad de aire, el Proyecto Cobre Panamá, en su Plan de Monitoreo de Aire, estableció criterios de comparación con el *Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*, República de Panamá, y las Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional (del Banco Mundial) año 2007.

Según el Artículo 31 del Anteproyecto de calidad del aire, el monitoreo de calidad de aire deberá realizarse con instrumentos que cumplan con los principios de medición señalados, teniendo como referencia las normas aprobadas o certificadas por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de Norte América o por las Directivas de la Unión Europea.

4.1. Anteproyecto - Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas, sobre Normas de Calidad del Aire Ambiente, año 2006

En el artículo 3 se describe una EMRCA como:

Una estación de monitoreo podrá clasificarse como EMRCA si se cumplen simultáneamente los siguientes criterios:

i) que exista al menos un área edificada habitada en un círculo de radio de 2 km, contados desde la ubicación de la estación

ii) Que esté colocada a más de 15m de la calle o avenida más cercana, y a más de 50m de la calle o avenida más cercana que tenga un flujo igual o superior a 2,500 vehículos/día;

iii) Que esté colocada a más de 50m de la salida de un sistema de combustión (que utilice carbón, leña o petróleo equivalente a petróleo-2 o superior) o de otras fuentes fijas similares.

Una EMRCA tendrá un área de representatividad para la población expuesta consistente en un círculo de radio de 2 km, medidos desde la ubicación de la estación.

TABLA 6 - DECRETO EJECUTIVO DEL MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS, SOBRE NORMAS DE CALIDAD DEL AIRE AMBIENTE, AÑO 2006

Contaminante	Unidad	Valores Norma	Tiempo promedio de muestreo
Material Particulado Respirable, (PM_{10})	$\mu g/m^3N$	50	Anual
		150	24 horas
Dióxido de Azufre, (SO_2)	$\mu g/m^3N$	80	Anual
		365	24 horas
Monóxido de Carbono, (CO)	$\mu g/m^3N$	10 000	8 horas
		30 000	1 hora
Dióxido de Nitrógeno, (NO_2)	$\mu g/m^3N$	100	Anual
		150	24 horas
Ozono, (O_3)	$\mu g/m^3N$	157	8 horas
		235	1 hora

4.1.1. Incumplimiento de la norma

El ante proyecto de ley determina cual es el criterio de no cumplimiento de la norma, a continuación, se describe el criterio para cada componente:

4.1.2. Artículo 6: Incumplimiento para PM10

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Material Particulado Respirable:

i. Como concentración anual, cuando a) el promedio aritmético de tres años consecutivos sea mayor o igual al valor norma y b) durante el primero o segundo periodo de medición de 12 meses, a partir del inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero la concentración anual para los periodos anuales faltantes, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor al valor norma; y

ii. Como concentración de 24 horas, cuando: a) el percentil 98 de las concentraciones registradas durante un periodo anual sea igual o mayor al valor norma y b) en una EMRCA se registrare en alguna de las estaciones monitoras un número de días con mediciones sobre el valor norma mayor que siete.

4.1.3. Artículo 7: Incumplimiento para SO_2

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Dióxido de Azufre:

i. Como concentración anual, cuando a) el promedio aritmético de tres años consecutivos sea mayor o igual al valor norma y b) durante el primero o segundo periodo de medición de 12 meses, a partir del inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero la concentración anual mayor al valor norma; y

ii. Como concentración de 24 horas, cuando a) el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un año calendario, fuere mayor o igual al valor norma y b) si en el primer o segundo periodo de 12 meses a partir del mes de inicio, y al reemplazar el percentil 99 de las concentraciones de 24 horas para los periodos faltantes por cero, el valor promedio de los tres periodos resultare mayor o igual al valor norma.

4.1.4. Artículo 8: Incumpliendo de norma para CO

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Monóxido de Carbono como concentración de 8 horas y de 1 hora cuando:

i. El promedio aritmético de tres años sucesivos de medición, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas y de 1 hora, respectivamente, registrados durante un año calendario, sobrepase el valor norma; y

ii. Sí en el primer o segundo periodo de 12 meses de medición, a partir del mes de inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas y de 1 hora, respectivamente, para los periodos faltantes, el promedio aritmético de los tres periodos consecutivos resultare mayor que el valor norma.

4.1.5. Artículo 9: Incumplimiento de norma para NO_2

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Dióxido de Nitrógeno:

i. Como concentración anual, cuando a) el promedio aritmético de tres años consecutivos sea mayor o igual al valor norma y b) durante el primero o segundo periodo de medición de 12 meses, a partir del inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero la concentración anual para los periodos anuales faltantes, el promedio aritmético de los tres periodos resultare mayor al valor norma; y

ii. Como concentración de 24 horas, cuando a) el promedio aritmético de tres años sucesivos, del percentil 99 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un año calendario, fuere mayor o igual al valor norma y b) si en el primer o segundo periodo de 12 meses a partir del mes de inicio, y al reemplazar el percentil 99 de las concentraciones de 24 horas para los periodos faltantes por cero, el valor promedio de los tres periodos resultare mayor o igual al valor norma.

4.1.6. Artículo 10: Incumplimiento de norma para O_3

Se considerará incumplimiento de la norma primaria de calidad del aire para Ozono como concentración de 8 horas y de 1 hora cuando:

i. El promedio aritmético de tres años sucesivos de medición, del percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas y de 1 hora, respectivamente, registrados durante un año calendario, sobrepase el valor norma; y

ii. Sí en el primer o segundo periodo de 12 meses de medición, a partir del mes de inicio de las mediciones, y al reemplazar por cero el percentil 99 de los máximos diarios de concentración de 8 horas y de 1 hora, respectivamente, para los periodos faltantes, el promedio aritmético de los tres periodos consecutivos resultare mayor que el valor norma.

4.2. Guías de operaciones de la Corporación Financiera Internacional (IFC)

La Corporación Financiera Internacional (CFI) exige que todos los proyectos que se propongan para obtener su financiamiento se sometan a una evaluación ambiental (EA).

Los programas de seguimiento de las emisiones y la calidad del aire proporcionan información que permiten evaluar la efectividad de las estrategias de control de emisiones. Es recomendable la puesta en marcha de un proceso sistemático de planificación, a fin de garantizar que los datos obtenidos son los adecuados para los fines que se buscan (y de evitar la recopilación de datos innecesarios). Este proceso, en ocasiones denominado proceso de objetivos de la calidad de los datos, establece la finalidad de los datos recopilados, las decisiones que deberán emprenderse según los datos obtenidos, las consecuencias que se derivan de decisiones erróneas, los límites temporales y geográficos, y la calidad de los datos necesaria para adoptar una decisión correcta.

4.2.1. Métodos de muestreo y análisis

Los programas de seguimiento deberán aplicar métodos nacionales o internacionales de recogida y análisis de muestras, como los publicados por la Organización Internacional para la Estandarización, el Comité Europeo para la Estandarización, o la Agencia de Protección Medioambiental de EE. UU. El muestreo deberá llevarse a cabo bajo la dirección o supervisión de personas cualificadas, y los análisis, por entidades autorizadas o que dispongan de los permisos necesarios para ello. Tanto los muestreos como los análisis se hallan sujetos al cumplimiento de planes de control y aseguramiento de la calidad, y deberán documentarse para garantizar que la calidad de los datos se corresponde con el uso previsto de los mismos (por ejemplo, si los límites de detección incluidos en el método se hallan por debajo de los niveles de riesgo). Los informes de seguimiento deberán incluir documentación acerca del control y aseguramiento de la calidad.

4.3. Tabla de comparación de valores y criterio utilizado para el proyecto

El criterio que se utilizara para el proyecto se basa en la normativa nacional y en las normas de la guía dadas por el IFC. En la siguiente tabla se comparan los criterios de ambas normas.

TABLA 7 - DIRECTRICES PARA ESTE PROYECTO

Parámetro	Unidad	Panamá (2006)[a]	IFC (2007a)	Criterios para elProyecto
Dióxido de Azufre (SO_2)				
24-horas	µg/m³	365	20	365
Anual	µg/m³	80	—	80
Dióxido de Nitrógeno(NO_2)				
1-hora	µg/m³	—	200	200
24-horas	µg/m³	150	—	150
Anual	µg/m³	100	40	100
Monóxido de Carbono				
1-hora	µg/m³	30,000	—	30,000
8-horas	µg/m³	10,000	—	10,000
Partículas en Suspensión (PM_{10})				
24-horas	µg/m³	150[b]	50[c]	150
Anual	µg/m³	50[d]	20	50
Partículas en Suspensión ($PM_{2.5}$)				
24-horas	µg/m³	—	75[c]	75
Anual	µg/m³	—	35[d]	35
Ozono				
1-hora	µg/m³	235		235
8-horas	µg/m³	157	160[e]	157

[a] Anteproyecto de Norma de Calidad de Aire ambiental. Preparado por URS Holdings para ANAM/DINAPROCA (Julio)

[b] El cumplimiento con el estándar de 24-horasPM10está basado en el 98vo percentil de concentración24-horas de cualquier año dado.

[c] El cumplimiento con las directrices de 24-horas PM10está basado en el 99no percentil de concentración 24-horas de cualquier año dado.

[d] El cumplimiento con el estándar anual PM_{10}está basado en la concentración anual promedio durante tres años consecutivos.

[e] Valores Meta-1 internos

Notas: µg/m3=microgramos por metro cúbico; "–" =no aplica.

5. RESULTADOS

5.1. Resultados de Material Particulado San Benito

El presente informe entrega los resultados de la estación de San Benito. El periodo comprendido en este informe es entre el 01 de mayo de 2021 y el 31 de julio de 2021; Los parámetros medidos son MP10, MP2.5, SO_2, NO_2, CO, O_3, metales pesados en el aire y resultados meteorológicos.

La Tabla N°8 muestra un resumen de los valores de concentración obtenidos durante el periodo monitoreado entre los meses de mayo 2021 y julio 2021. En el Gráfico N°1, se muestra el promedio de 24 horas de los valores de concentración de MP10 y MP2.5 registrados durante todo el periodo monitoreado, entre los meses de mayo 2021 y julio 2021. El Gráfico N°2 muestra el ciclo horario de los valores de concentración de estos contaminantes durante este mismo periodo.

TABLA 8 - RESUMEN DEL PERIODO DE MONITOREO DE MP10 Y MP2.5 EN ESTACIÓN SAN BENITO

Parámetro MP2.5			Parámetro MP10		
Estadístico	*Promedio del mes* ($\mu g/m^3N$)	*Percentil 99* ($\mu g/m^3N$)	*Estadístico*	*Promedio del mes* ($\mu g/m^3N$)	*Percentil 98* ($\mu g/m^3N$)
Mayo, 2021	7.7	18.4	***Mayo, 2021***	13.6	27.1
Junio, 2021	6.8	18.9	***Junio, 2021***	24.2	36.0
Julio, 2021	6.6	14.8	***Julio, 2021***	28.1	46.6
Promedio Periodo	**7.1**	-	***Promedio Periodo***	**22.0**	-
Máximo percentil 99	-	**18.9**	***Máximo percentil 99***	-	**46.1**

GRAFICO 1 - CONCENTRACIÓN DIARIA DE MP10 Y MP2.5 DE ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

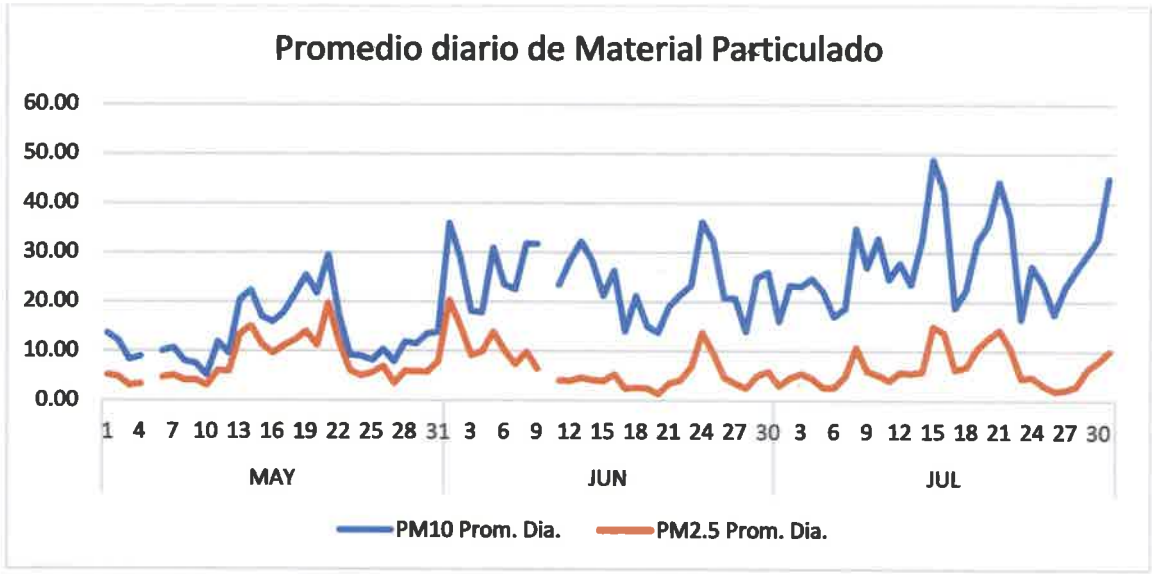


GRAFICO 2 - CICLO HORARIO DE MP10 Y MP2.5 DE ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

5.2. Resumen de Resultados de Material Particulado San Benito

En la tabla N°9 se entrega el resumen de los resultados obtenidos durante el periodo de medición entre los meses medidos de enero 2021 y julio de 2021.

El Gráfico N°3 muestra la comparación de los resultados anuales obtenidos, con la norma que aplica al material Particulado MP10, normas obtenida del "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*, República de Panamá". Mientras que el grafico N°4 muestra la comparación de los resultados anuales obtenidos, con la norma que aplica al material Particulado MP2.5, basada en las "Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional (del Banco Mundial) año 2007".

TABLA 9 - RESUMEN DE RESULTADOS DEL PERIODO DE MUESTREO DE MP10 Y MP2.5 DE ESTACIÓN SAN BENITO

Parámetro	*Estadístico anual 2021*	*Concentración del periodo* (µg/m³N)	*Norma Panamá* (µg/m³N)	*Norma IFC* (µg/m³N)	*Criterio proyecto* (µg/m³N)	*Cumple norma*
PM 2.5	***24 horas (percentil 99)***	20	-	75	75	SI
	Promedio Anual 2021	8	-	35	35	SI
PM 10	***24 horas (percentil 98)***	41	150	50	150	SI
	Promedio Anual 2020	19	50	20	50	SI

GRAFICO 3 - COMPARACIÓN DE PROMEDIOS ANUALES DE MP10, ESTACIÓN SAN BENITO

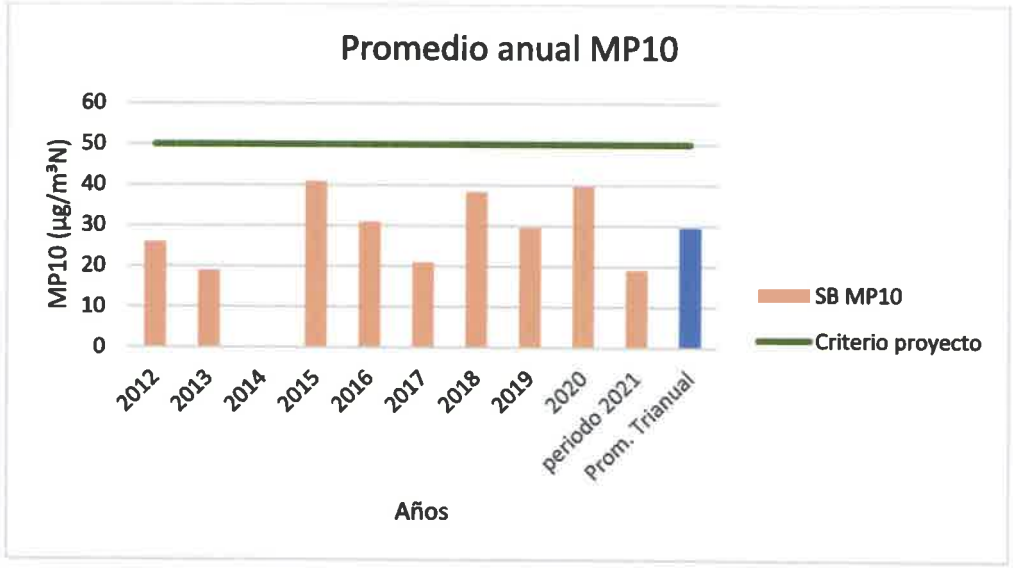
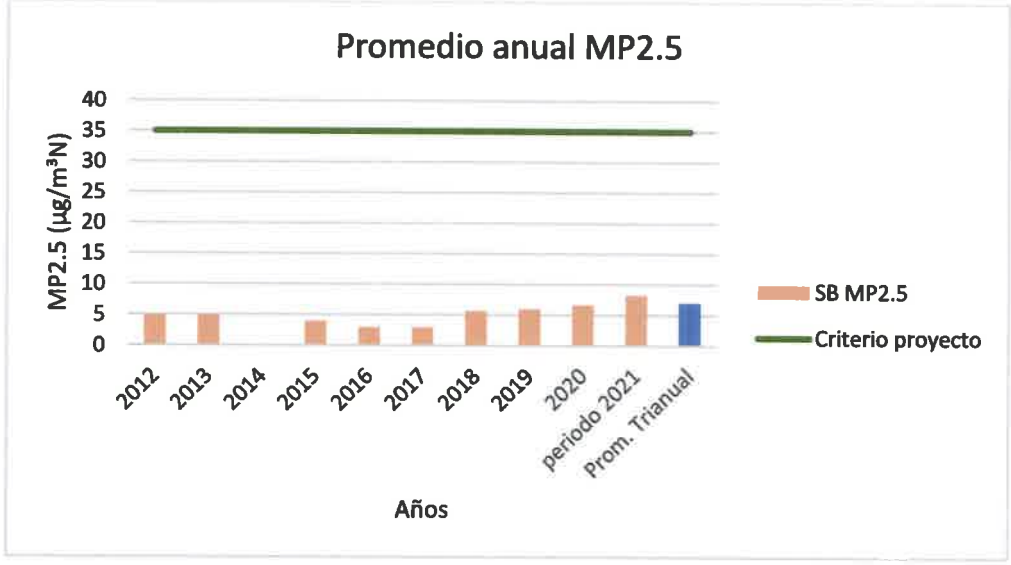


GRAFICO 4 - COMPARACIÓN DE RESULTADOS ANUALES DE MP2.5, ESTACIÓN SAN BENITO



5.3. Resultados de gases San Benito

En la tabla N°10 se presentan los resultados medidos durante el periodo entre los meses de mayo 2021 y julio de 2021. Los parámetros medidos son: dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno (NO_2) y ozono (O_3).

TABLA 10 - RESUMEN DE RESULTADOS DEL PERIODO EN ESTACIÓN SAN BENITO

Parámetro SO_2		
Estadístico mensual	*Promedio del mes* ($\mu g/m^3N$)	*24 Hrs. Percentil 99* ($\mu g/m^3N$)
Mayo, 2021	1.25	1.61
Junio, 2021	1.6	2.0
Julio, 2021	2.7	3.4
Promedio Periodo	**1.8**	-
Máximo percentil 99	-	**3.4**

Parámetro CO		
Estadístico mensual	*Promedio del mes* ($\mu g/m^3N$)	*Max. 1 hora Percentil 99* ($\mu g/m^3N$)
Mayo, 2021	602.17	924
Junio, 2021	685	1083
Julio, 2021	661	838
Promedio Periodo	**649**	-
Máximo percentil 99	-	**1079.7**

Parámetro NO_2			
Estadístico mensual	*Promedio del mes* ($\mu g/m^3N$)	*máximo horario* ($\mu g/m^3N$)	*24 Hrs. Percentil 99* ($\mu g/m^3N$)
Mayo, 2021	7	26.6	15.96
Junio, 2021	7	29	12
Julio, 2021	9	25	15
Promedio Periodo	**8**	-	-
Máximo percentil 99	-	-	**15.9**

Parámetro O_3		
Estadístico mensual	*Promedio del mes* ($\mu g/m^3N$)	*Max. 1 hora Percentil 99* ($\mu g/m^3N$)
Mayo, 2021	12.01	42.61
Junio, 2021	14	60
Julio, 2021	10	29
Promedio Periodo	**12.2**	-
Máximo percentil 99	-	**59.4**

5.3.1.Monóxido de carbono (CO)

El Gráfico N°5 muestra el valor promedio de 24 horas, el máximo horario de cada día y el valor máximo promedio móvil de 8 hrs. de las concentraciones de monóxido de carbono (CO) registrados durante el periodo monitoreado, que comprende los meses de mayo 2021 a julio 2021. El Gráfico N°6 muestra el ciclo horario de los valores de concentración del monóxido de carbono durante el mismo periodo.

GRAFICO 5 - CONCENTRACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

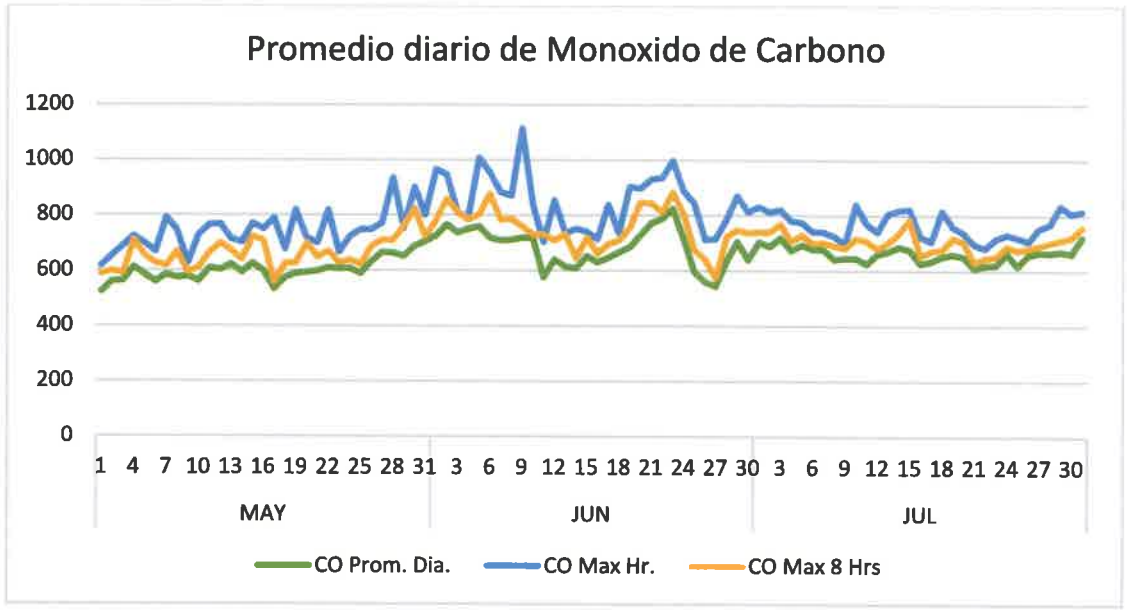
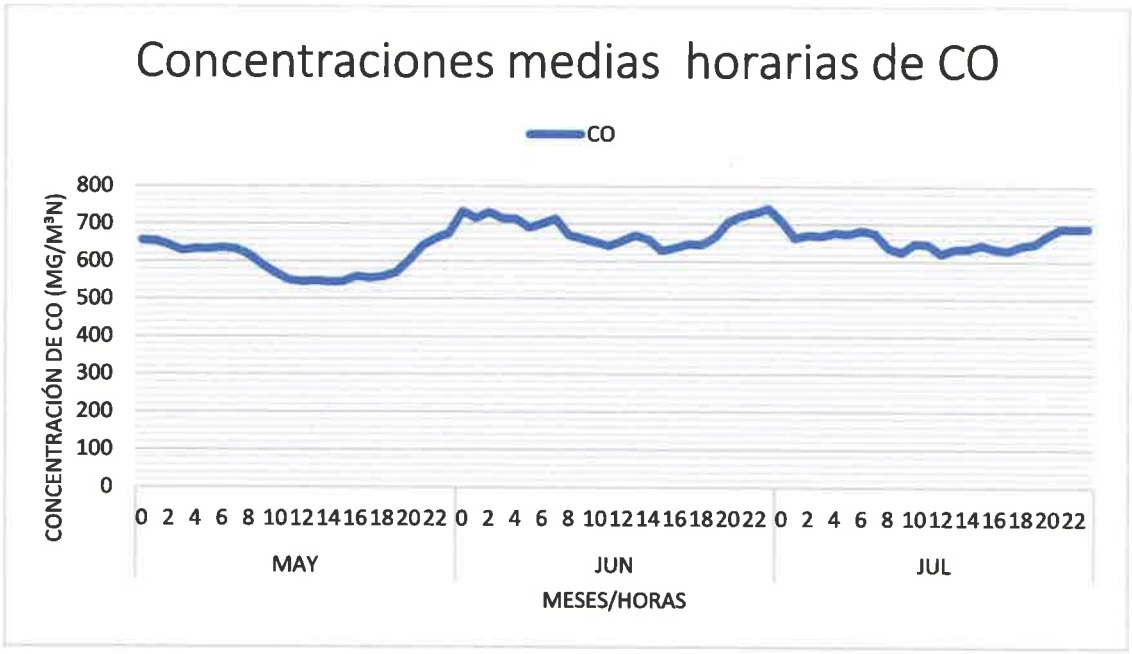


GRAFICO 6 - CICLO HORARIO DE MONÓXIDO DE CARBONO ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO



5.3.2. Dióxido de nitrógeno (NO_2)

El Gráfico N°7 muestra el valor promedio de 24 horas y el máximo horario de cada día de las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO_2) registrados durante el periodo monitoreado, que comprende los meses de mayo 2021 a julio 2021. El Gráfico N°8 muestra el ciclo horario de los valores de concentración de dióxido de nitrógeno durante el mismo periodo.

GRAFICO 7 - CONCENTRACIÓN DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

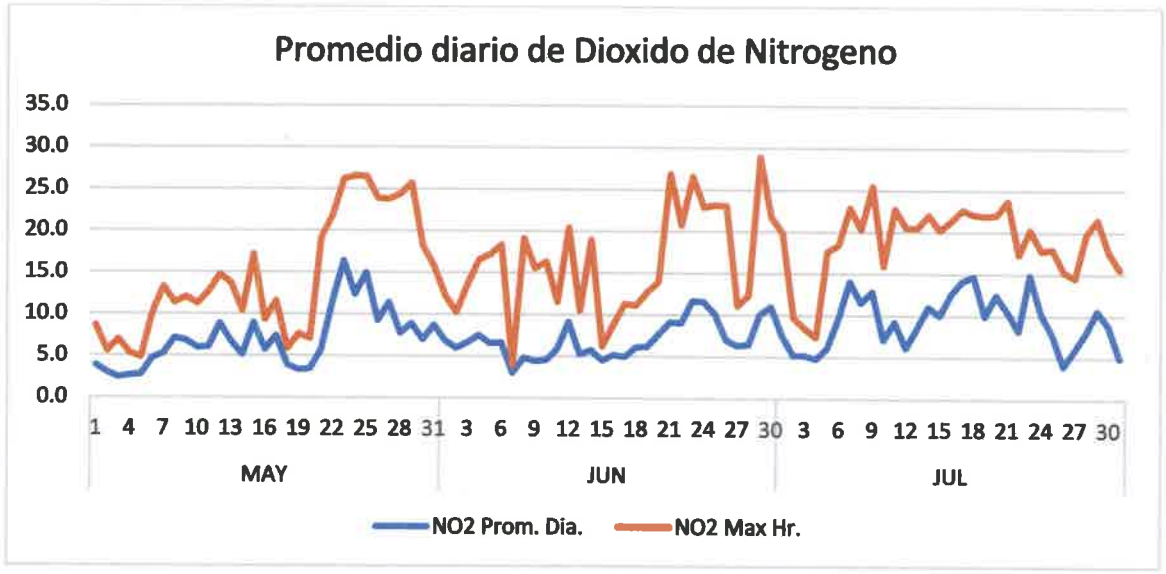
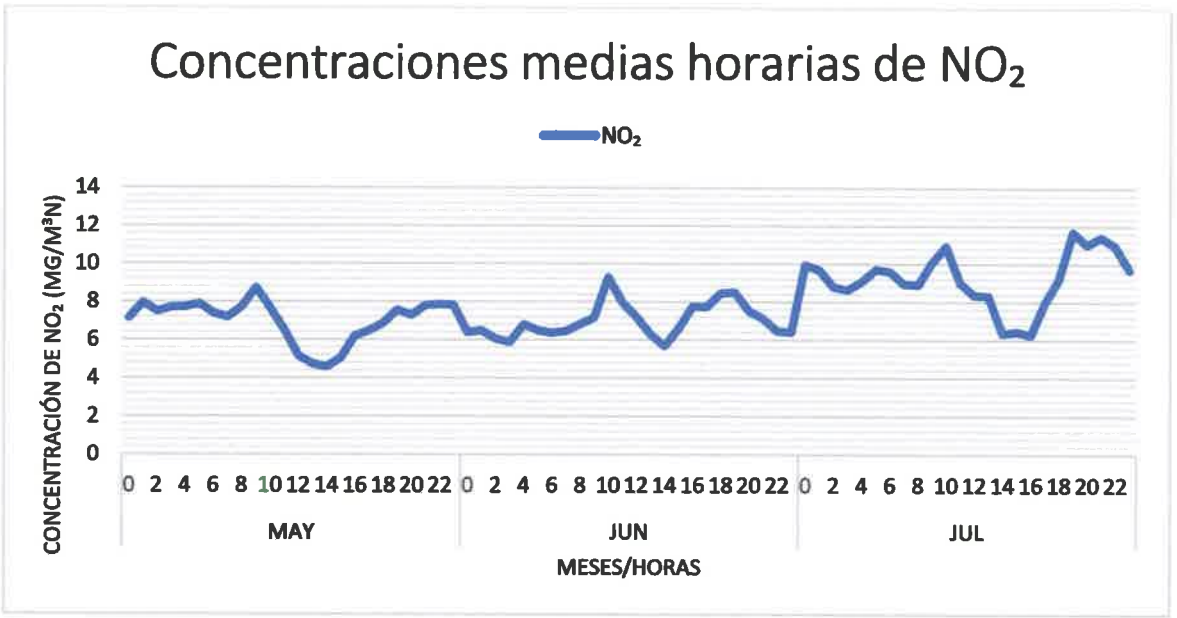


GRAFICO 8 - CICLO HORARIO DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO



5.3.3. Ozono (O_3)

El Gráfico N°9 muestra el valor promedio diario, el máximo horario de cada día y el valor máximo promedio móvil de 8 horas. de las concentraciones de ozono (O_3) registrados durante el periodo monitoreado, que comprende los meses de mayo 2021 a julio 2021. El Gráfico N°10 muestra el ciclo horario de los valores de concentración del ozono durante el mismo periodo.

GRAFICO 9 - CONCENTRACIÓN DE OZONO EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

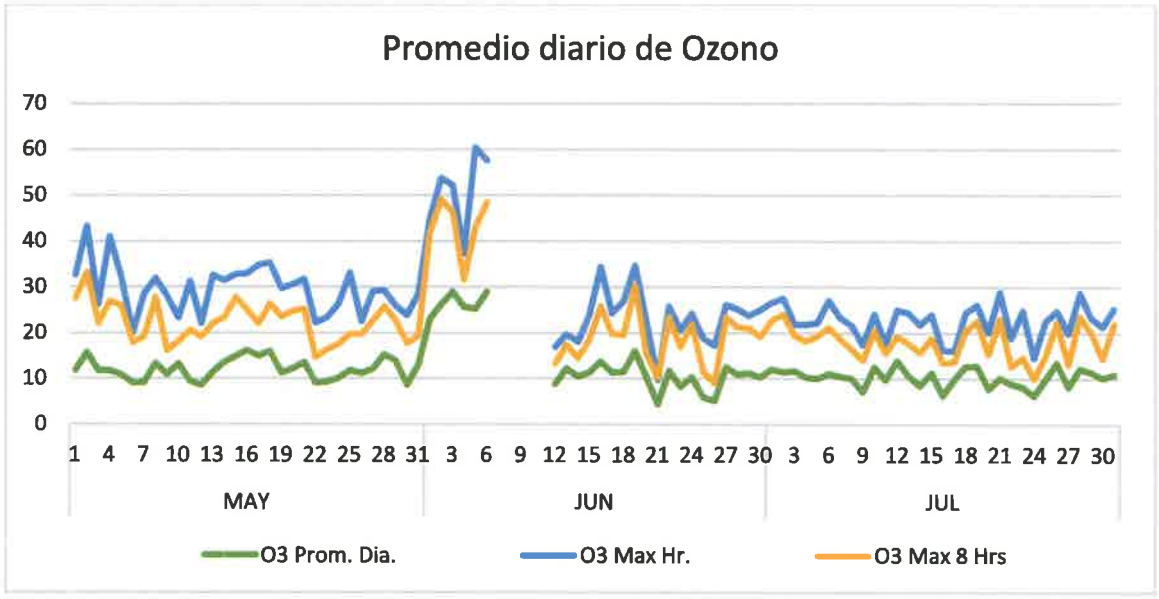
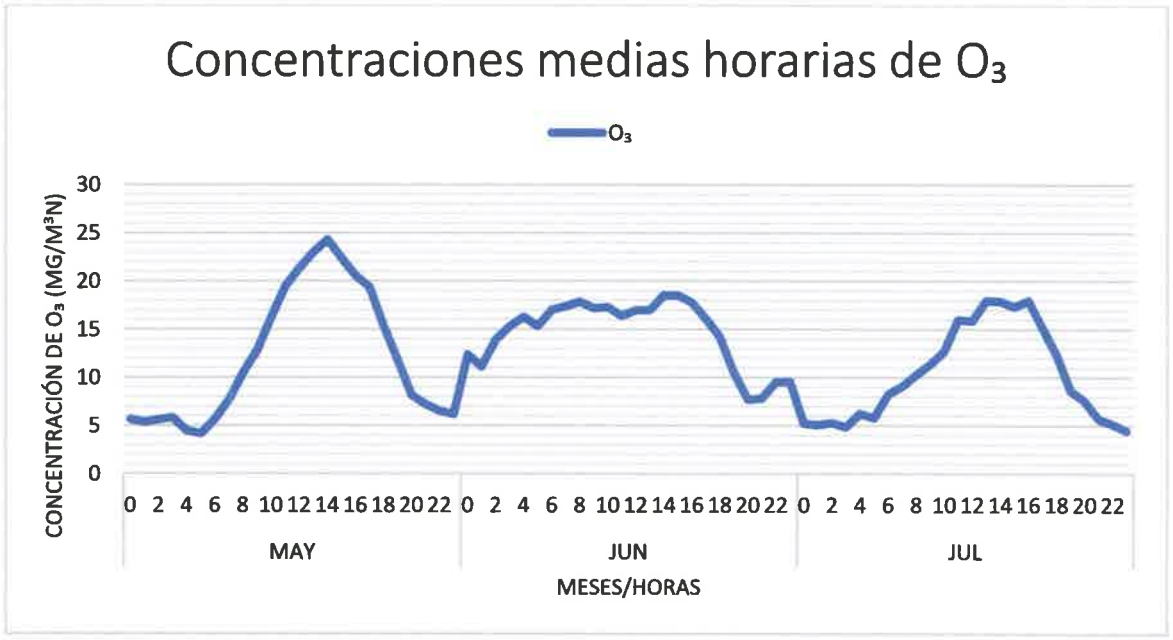


GRAFICO 10 - CICLO HORARIO DE OZONO EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO



5.3.4. Dióxido de Azufre (SO_2)

El Gráfico N°11 muestra el valor promedio de 24 horas de cada día y el máximo horario de cada día de las concentraciones de dióxido de azufre (SO_2) registrados durante el periodo medido, que comprende los meses de mayo 2021 a julio 2021. El Gráfico N°12 muestra el ciclo horario de los valores de concentración de dióxido de azufre durante el mismo periodo.

GRAFICO 11 - CONCENTRACIÓN DIARIA DE DIÓXIDO DE AZUFRE EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO

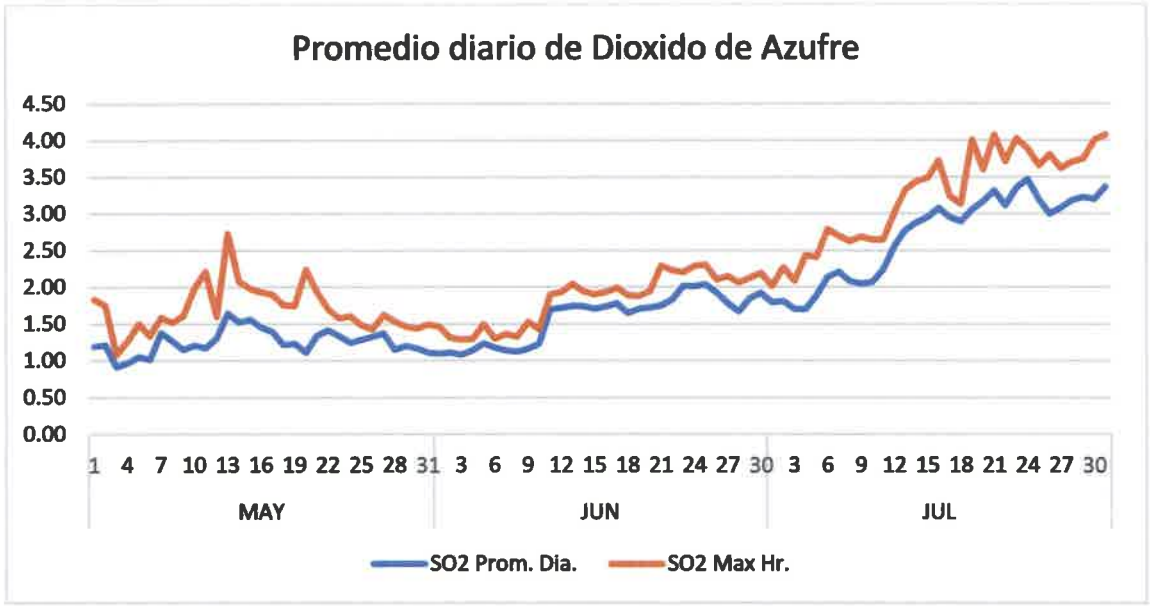
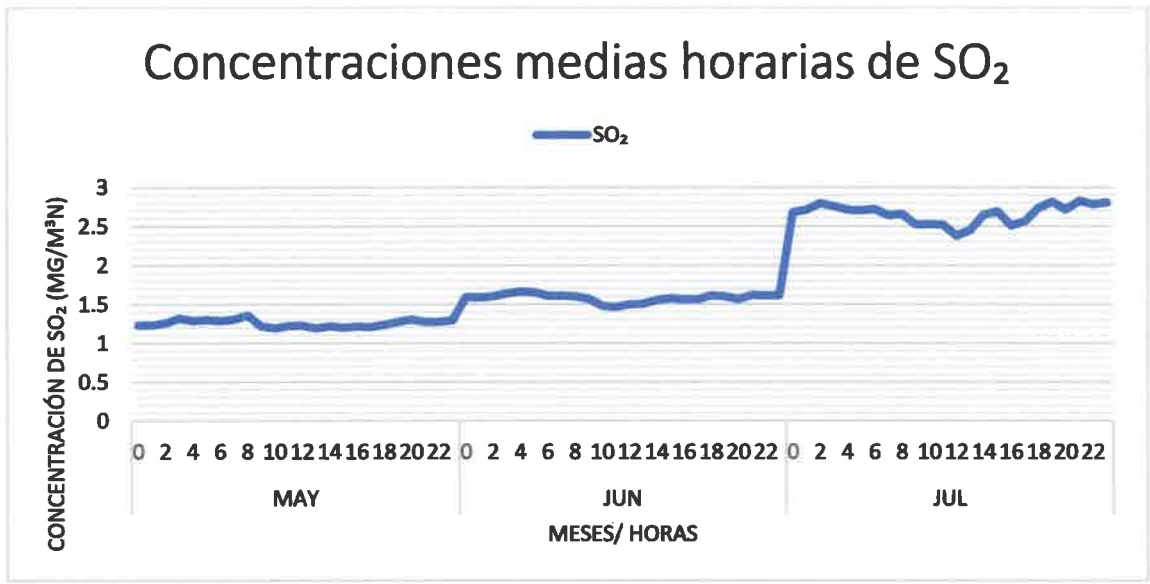


GRAFICO 12 - CICLO HORARIO DE DIÓXIDO DE AZUFRE EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO



5.4. Resumen de Resultados de Gases San Benito

En la Tabla N°11 se presenta el resumen de los gases monitoreados durante el período correspondiente al informe, en esta tabla se consideran los meses de mayo 2021 a julio 2021. Además, se incorporan los máximos permisibles de Panamá y de la IFC que aplican a cada parámetro.

TABLA 11 - RESUMEN DE RESULTADOS DEL PERIODO MEDIDO

Parámetro	Estadístico informe 22	Concentración obtenida (µg/m³N)	Norma Panamá (µg/m³N)	Norma IFC (µg/m³N)	Criterio proyecto (µg/m³N)	Cumple norma
SO_2	Promedio 24 horas (Percentil 99)	3.4	365	20	365	SI
	Promedio informe 21	1.8	80	-	80	SI
NO_2	Máximo Promedio horario	28.9	-	200	200	SI
	Promedio 24 horas (Percentil 99)	15.1	150	-	150	SI
	Promedio informe 21	7.7	100	40	100	SI
CO	Promedio 1 hora (Percentil 99)	1016.1	30000	-	30000	SI
	Promedio 8 horas (Percentil 99)	877.3	10000	-	10000	SI
O_3	Promedio 1 hora (Percentil 99)	58.0	235	-	235	SI
	Promedio 8 horas (Percentil 99)	48.6	157	160	157	SI

5.5. Comparación anual de resultados de Gases

A continuación, en la Tabla N°12, se entrega la comparación del comportamiento de los gases en los promedios durante cada año medido junto con el periodo medido entre enero y mayo 2021. De referencia se entregan los valores utilizados como criterio del proyecto, del cual se puede comparar el promedio trianual.

En el grafico N°13 se puede ver la comparación anual de Dióxido de Azufre (SO_2), junto con su promedio trianual y el límite de valor permisible para este proyecto. Mientras que en el grafico N°14 se puede ver la comparación anual de Dióxido de Nitrógeno (NO_2), junto con su promedio trianual y el límite de valor permisible para este proyecto. Para los resultados anuales de Monóxido de Carbono (CO), el Grafico N°15 muestra el promedio trianual y el límite de valor permisible para este proyecto. En tanto para el Ozono (O_3), el grafico N°16 nos muestra los promedios anuales[2] junto con el promedio trianual y el límite de valor permisible para este proyecto.

TABLA 12 - TABLA COMPARACIÓN RESULTADOS ANUALES

Contaminante	Estadístico anual	Concentración (µg/m³N)											Criterio para proyecto
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	periodo 2021	Promedio trianual	(µg/m³N)
SO_2	Promedio Diario Percentil 99	2	6	x	8	3	x	14	8	8	3	6	365
	Promedio del Periodo (anual)	1	2	x	4	2	x	6	2	3	2	2	80
NO_2	Promedio Diario Percentil 99	3	4	4	18	16	x	41	18	16	18	17	150
	Promedio del Periodo (anual)	1	1	6	6	7	x	9	9	7	8	8	100
CO	Máximo Horario Percentil 99	401	353	331	410	639	x	2265	829	1397	1452	1226	30000
	Máximo Promedio Móvil 8 Hrs. Percentil 99	255	228	446	286	681	x	2264	729	1188	1135	1017	10000
O3	Máximo Horario Percentil 99	58	52	35	38	41	x	184	43	59	62	55	235
	Máximo Promedio Móvil 8 Hrs. Percentil 99	55	45	51	37	32	x	157	37	41	54	44	157

5786

GRAFICO 13 – PROMEDIOS ANUALES DE DIOXIDO DE AZUFRE

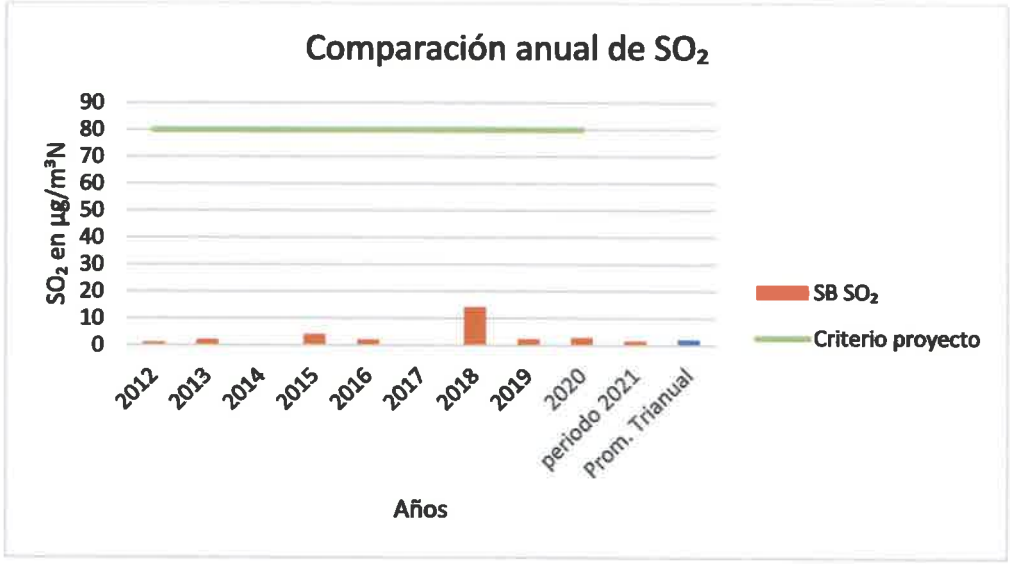
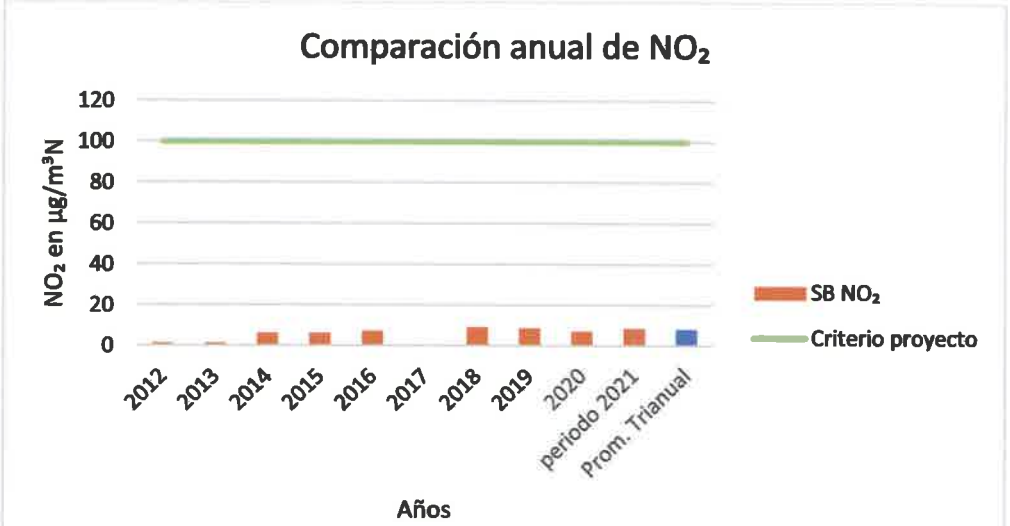


GRAFICO 14 – PROMEDIOS ANUALES DE DIOXIDO DE NITROGENO



5787

GRAFICO 15 – PROMEDIOS ANUALES DE MONOXIDO DE CARBONO

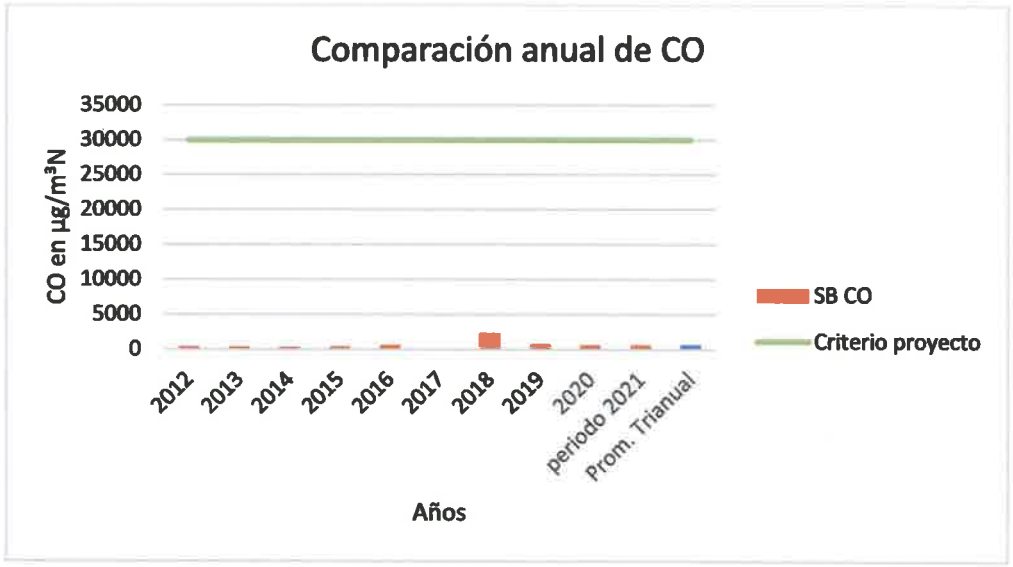
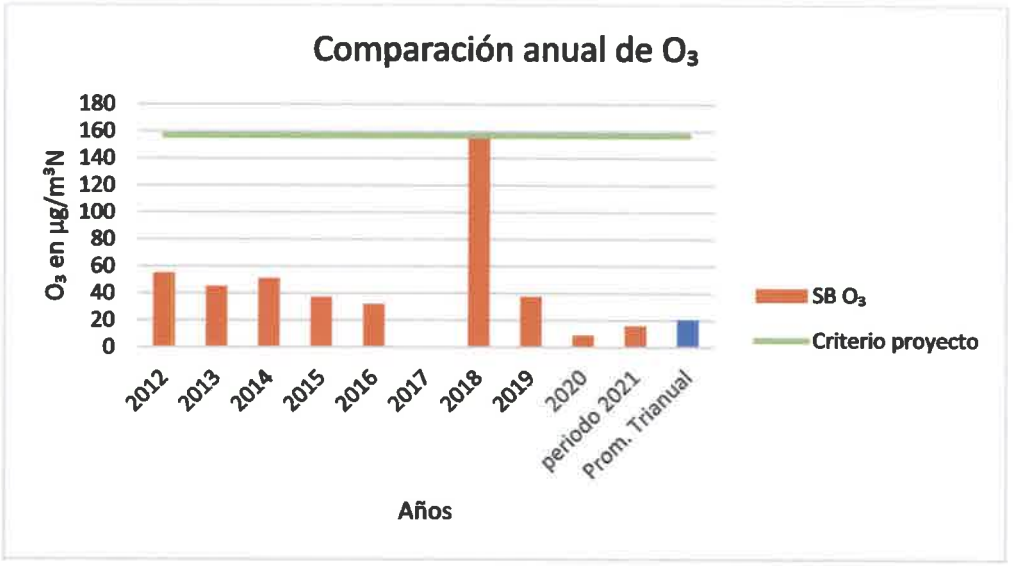


GRAFICO 16 – PROMEDIOS ANUALES DE OZONO



A continuación, se entregan los datos meteorológicos de la meteorología de TMF, que es la más cercana a la estación de San Benito. El periodo de datos es desde mayo a julio de 2021.

5.5.1.Resumen de velocidad y dirección de viento

En la tabla N° 13 se entregan un resumen de los datos obtenidos de velocidad y dirección de viento durante el periodo desde mayo a julio de 2021.

TABLA 13 - RESUMEN DE DATOS DE DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE VIENTO

Registro / Estación	TMF
N° de horas registradas	2206
Promedio de Velocidad	0.62 m/s
Vientos predominantes	0.50 - 2.10 m/s
% vientos predominantes	29%
Dirección de viento predominante	Oeste
Calmas registradas	510
Frecuencia de calmas	23.1%
Porcentaje de datos validos	55.03%
Cantidad de datos perdidos	992
Total de datos validos	1214

5.5.2.Descripción de vientos en estación TMF

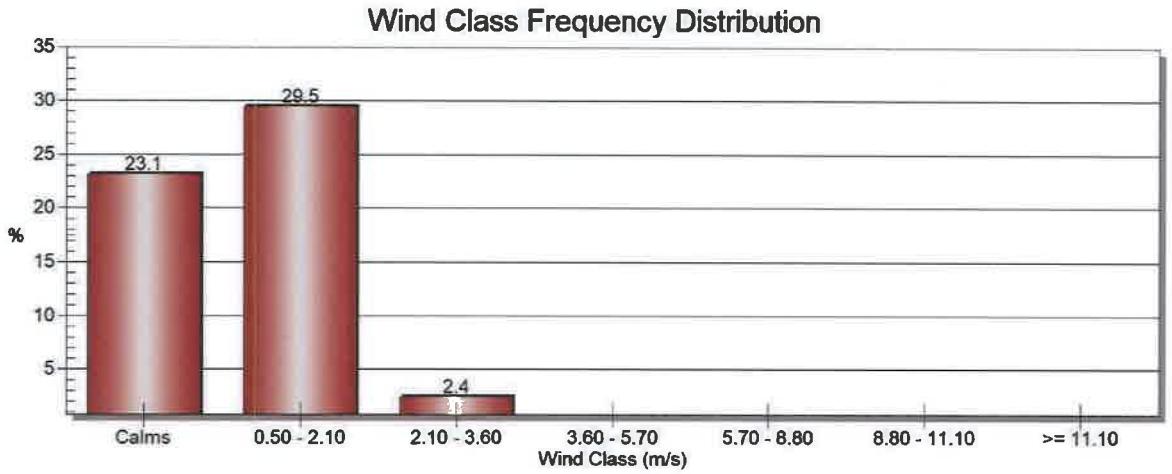
En la tabla N°14 se muestran las velocidades de vientos y la dirección con que se presentan durante el periodo entre los meses desde mayo a julio de 2021, siendo graficados en el grafico N°17. La tabla N°15 muestra la distribución de las frecuencias durante el mismo periodo.

El grafico N°18 muestra la rosa de los vientos para esta estación, siendo acompañada del mapa N°2 el cual muestra la rosa de los vientos superpuesta en el mapa de la zona.

TABLA 14 - RESUMEN DE DIRECCIÓN Y VELOCIDAD DE VIENTO ESTACIÓN TMF

Wind Classes (m/s) / Directions (0-360º)	0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total
348.75 - 11.25	7	0	0	0	0	0	7
11.25 - 33.75	12	0	0	0	0	0	12
33.75 - 56.25	6	0	0	0	0	0	6
56.25 - 78.75	14	0	0	0	0	0	14
78.75 - 101.25	24	0	0	0	0	0	24
101.25 - 123.75	20	0	0	0	0	0	20
123.75 - 146.25	8	0	0	0	0	0	8
146.25 - 168.75	1	0	0	0	0	0	1
168.75 - 191.25	0	0	0	0	0	0	0
191.25 - 213.75	4	0	0	0	0	0	4
213.75 - 236.25	6	1	0	0	0	0	7
236.25 - 258.75	89	4	0	0	0	0	93
258.75 - 281.25	183	6	0	0	0	0	189
281.25 - 303.75	125	1	0	0	0	0	126
303.75 - 326.25	117	27	0	0	0	0	144
326.25 - 348.75	34	15	0	0	0	0	49
Sub-Total	**650**	**54**	**0**	**0**	**0**	**0**	**704**
Calms							510
Missing/Incomplete							992
Total							**2206**

GRAFICO 17 - DISTRIBUCIÓN DE CLASES DE FRECUENCIA DE VIENTOS DE ESTACIÓN TMF

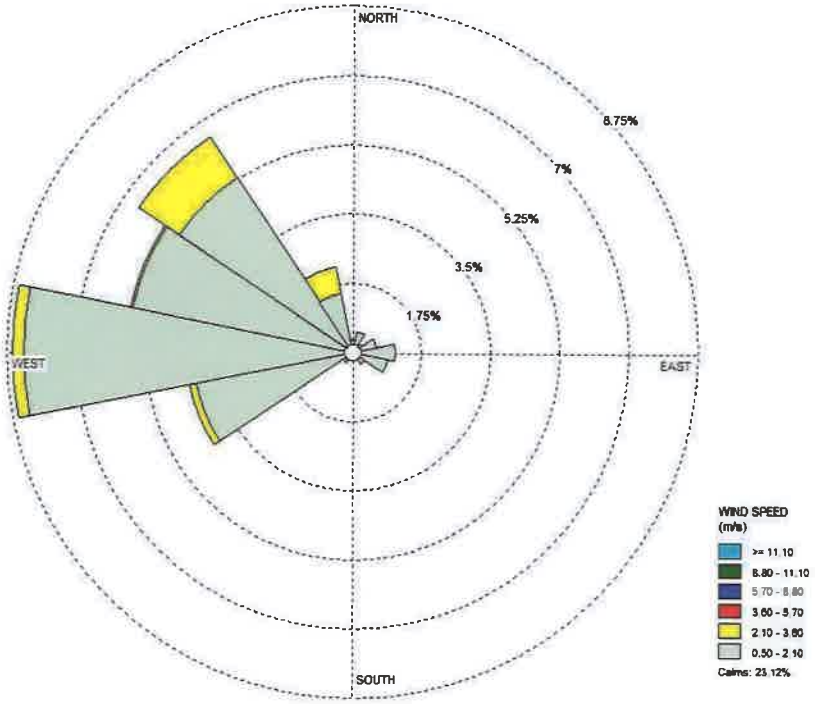


5790

TABLA 15 - FRECUENCIA DE VIENTOS DE ESTACIÓN TMF

Wind Classes (m/s) / Directions (0-360º)	0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total
348.75 - 11.25	0.00317	0	0	0	0	0	0.00317
11.25 - 33.75	0.00544	0	0	0	0	0	0.00544
33.75 - 56.25	0.00272	0	0	0	0	0	0.00272
56.25 - 78.75	0.00635	0	0	0	0	0	0.00635
78.75 - 101.25	0.01088	0	0	0	0	0	0.01088
101.25 - 123.75	0.00907	0	0	0	0	0	0.00907
123.75 - 146.25	0.00363	0	0	0	0	0	0.00363
146.25 - 168.75	0.00045	0	0	0	0	0	0.00045
168.75 - 191.25	0	0	0	0	0	0	0
191.25 - 213.75	0.00181	0	0	0	0	0	0.00181
213.75 - 236.25	0.00272	0.00045	0	0	0	0	0.00317
236.25 - 258.75	0.04034	0.00181	0	0	0	0	0.04216
258.75 - 281.25	0.08296	0.00272	0	0	0	0	0.08568
281.25 - 303.75	0.05666	0.00045	0	0	0	0	0.05712
303.75 - 326.25	0.05304	0.01224	0	0	0	0	0.06528
326.25 - 348.75	0.01541	0.0068	0	0	0	0	0.02221
Sub-Total	**0.29465**	**0.02448**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0.31913**
Calms							0.23119
Missing/Incomplete							0.44968
Total							**1**

GRAFICO 18 - ROSA DE LOS VIENTOS (DESDE DONDE VIENE EL VIENTO)



5791

MAPA 2 - VISTA EN EL MAPA DE LA ROSA DE LOS VIENTOS (DESDE DONDE VIENE EL VIENTO)

5.6. Resultados de Metales Pesados

Para la medición de metales pesados en el aire se utiliza un filtro de PTFE, el cual se deja muestreando a un flujo constante de 16.7 LPM por 24 horas, luego se extrae y se envía a un laboratorio acreditado para este tipo de mediciones.

A la fecha de emisión de este informe, no se cuenta con los resultados del análisis de los filtros PTFE por parte del laboratorio externo. Esto debido al cambio en los protocolos de envío, que se adoptaron por la pandemia de la COVID – 19, Que hacen más lenta la gestión de entrega y recepción de las muestras. Una vez se cuente con estos resultados del periodo, se anexarán oficialmente al presente informe.

6. CONCLUSIONES

- El valor promedio diario más alto durante el periodo monitoreado correspondiente a los meses entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021 para **material particulado fino respirable MP2.5** fue de 20.32 µg/m³N con una tolerancia de error menos a 5µg/m³, este valor fue registrado en el mes de junio de 2021. El percentil 99 de las mediciones realizadas en este periodo corresponde a 19.8 µg/m³, que es 74% más bajo que el valor sugerido por las "Guías Generales de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Corporación Financiera Internacional (del Banco Mundial) año 2007" basado en promedios de 24 horas (75µg/m³).

- El valor promedio diario más alto durante el periodo monitoreado correspondiente a los meses entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021 para **material particulado respirable MP10** fue de 48.78 µg/m³N con una tolerancia de error menos a 5µg/m³, este valor fue registrado en el mes dejulio de 2021. El Percentil 98 de las mediciones realizadas en el periodo corresponde a 44.5 µg/m³N con una tolerancia de error menos a 5µg/m³, este valor es inferior por un 70.3% a la norma del promedio de 24 horas (150 µg/m³N) establecida en el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

- Durante los días que se monitoreó la concentración de **Monóxido de Carbono** correspondiente al periodo de monitoreo entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021, no se produce superación de la norma horaria (30.000 µg/m³N), siendo el máximo valor horario percentil 99 del periodo de 1016.1 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, valor inferior en un 97% del valor límite permisible. Este valor límite permisible es establecido por el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*"

- Respecto del valor máximo del **promedio móvil cada 8 hrs.** de **Monóxido de Carbono** correspondiente al periodo de monitoreo entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021 , no se produce superación de la norma (10.000 µg/m³N), siendo el valor máximo promedio móvil de 8 Hrs. percentil 99 de 877.3 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, inferior en un 91.% del valor límite permisible. Este valor límite permisible es establecido por el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

- Durante los días que se monitoreó la concentración de **Dióxido de Nitrógeno** correspondiente al periodo de monitoreo entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021, no se produce superación de la norma anual (100 µg/m³N), siendo el valor promedio del periodo 7.7 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, valor inferior en un 92% del valor límite permisible. El valor promedio diario percentil 99 del periodo fue de 15.1 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, siendo un 90% inferior a la norma diaria (150 µg/m³N). Ambos valores límites permisibles son establecidos por el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

- Durante los días que se monitoreó la concentración de **Ozono** correspondiente al periodo de monitoreo entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021, no se produce superación de la norma horaria (235 µg/m³N), siendo el máximo valor horario percentil 99 del periodo de 58.0 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, valor inferior en un 75% del valor límite permisible. Este valor límite permisible es establecido por el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

- Respecto del valor máximo del **promedio móvil cada 8 hrs.** de **Ozono,** no se produce superación de la norma (157 µg/m³N), siendo el valor máximo promedio móvil 8 Hrs. percentil 99 de 48.5 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, valor inferior en un 69% del límite permisible. Este valor límite permisible es establecido por el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

- Durante los días que se monitoreó la concentración de **Dióxido de Azufre** correspondiente al periodo de monitoreo entre los meses de mayo de 2021 y julio de 2021, no se produce superación de la norma anual (80 µg/m³N), siendo el valor promedio del periodo 1.8 µg/m³N con una tolerancia de error de ±0.5%, inferior en un 98% del valor límite permisible. El valor promedio diario percentil 99 del periodo fue de 3.4 µg/m³N siendo un 99% inferior a la norma diaria (365 µg/m³N). Ambos valores límites permisibles son establecidos por el "*Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006*".

- El viento predomínate con un 8.5% durante el periodo monitoreado es **O** (Oeste), los vientos provenientes del oeste y desde el noroeste, en dirección desde el proyecto minero, equivalen a un 23% de todos los vientos validos.

- La velocidad de viento predominante con un 29% está entre **0.5 y 2.1 m/s**. La mayor velocidad registrada durante el periodo fue de 3.65 m/s el día 15 de mayo de 2021 a las 11 horas.

5795

6.1. Recomendaciones

- Se recomienda instalar una estación meteorológica más cercana a la estación de la calidad del aire, para tener valores mas a cordes al lugar de medición

- Fortalecer campañas de orientación ambiental referente a la quema de residuos domiciliarios. Se ha detectado que algunas veces influye en el comportamiento de los gases monitoreados en las estaciones de calidad del aire.

7. REFERENCIAS

Teledyne T100 (2016). Operation manual UV Fluorescence SO_2 Analyzer. Extraído de http://www.teledyne-api.com/

Teledyne T200 (2016). Operation manual Model T200 $NO/NO_2/NOX$ Analyzer. Extraído de http://www.teledyne-api.com/

Teledyne 300E (2011). Operation manual MODEL 300E FAMILY CARBON MONOXIDE ANALYZERS. Extraído de http://www.teledyne-api.com/

Teledyne T400 (2016). Operation manual Model T400 Photometric Ozone Analyzer. Extraído de http://www.teledyne-api.com/

TOPAS and AirQ for Windows, Turnkey Instruments. Extraído de https://www.turnkey-instruments.com/

Instructivo para PQ200 y PQ200A muestreador de aire, manual versión 1.87, BGI Incorporated. Extraido de http://www.bgi.mesalabs.com

List of designated reference and equivalent methods, US EPA

Guías sobre medio ambiente, salud y seguridad, IFC. https://www.ifc.org

Guías para la calidad del aire de Europa (OMS,1990a).

Quality Assurance Handbook Measurement Systems Volume II (January 2017)

Field Operations Guide for Automatic Air Monitoring Equipment (October 1972)

Ante proyecto de norma de calidad del aire, Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas de la República de Panamá, julio de 2006, República de Panamá

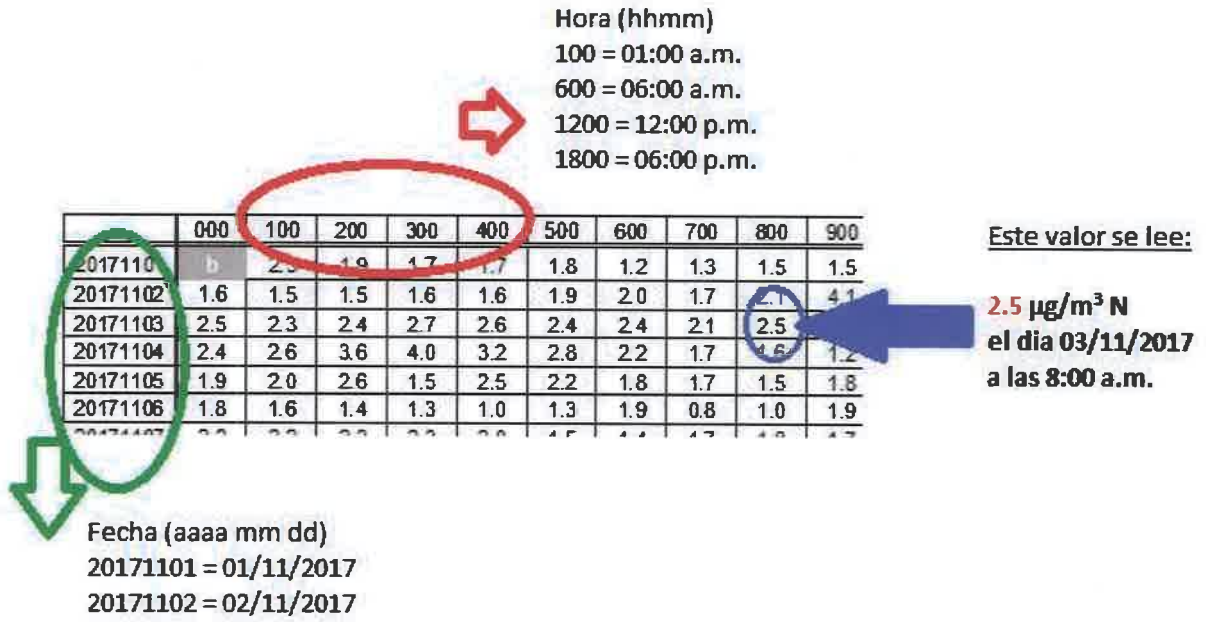
8. ANEXOS

8.1. ANEXO I – DATOS DE LA ESTACION SAN BENITO

Tabla N°1
Tabla de códigos de validación de datos

CODIGO	SIGNIFICADO	JUSTIFICACIÓN
a	Dato inválido	Falla de energía
b	Dato inválido	Falla de equipo
c	Dato inválido	Rango de temperatura
d	Dato inválido	Cambio de equipo
e	Dato inválido	Mantenimiento en terreno
f	Dato inválido	Tiempo mínimo de muestreo
g	Dato inválido	Exceso tiempo de muestreo
h	Dato inválido	Fuera de rango
i	Dato inválido	Sin analizador
*	Dato inválido	No hay datos suficientes

Interpretación de las tablas



1. Datos de Material Particulado PM10 (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	16.4	13.6	18.4	47.9	16.8	b	b	14.6	18.4	18.0	10.6	5.6	4.9	6.8	9.0	9.0	9.9	7.8	14.1	11.4	13.0	11.4	8.8	12.8	13.6	4.9	47.9
20210502	17.9	19.8	45.1	12.4	14.0	b	15.2	16.4	11.8	5.9	11.4	5.3	4.1	3.9	8.4	6.4	11.4	18.4	6.6	7.4	9.9	8.7	8.6	9.3	12.1	3.9	45.1
20210503	24.6	18.0	b	13.4	11.0	9.5	9.6	7.8	5.4	2.9	2.6	2.4	2.1	1.3	1.3	1.8	5.4	4.4	6.4	6.4	10.1	13.8	13.3	17.4	8.3	1.3	24.6
20210504	17.0	18.5	15.9	b	b	b	b	19.3	7.3	3.1	1.9	2.4	2.3	1.8	4.1	3.1	4.4	2.8	3.8	8.3	10.2	14.2	19.3	19.2	8.9	1.8	19.3
20210505	b	b	b	b	b	b	b	b	7.9	2.7	4.8	5.5	3.9	1.9	3.7	3.5	6.0	4.7	5.4	7.8	12.1	14.9	16.5	19.0	b	b	b
20210506	22.1	21.6	23.2	19.7	14.4	15.9	13.1	14.5	12.2	6.6	6.6	4.1	3.7	2.3	2.4	2.5	2.9	3.9	3.7	3.8	4.8	8.2	11.3	16.9	10.0	2.3	23.2
20210507	15.0	18.1	20.1	21.5	23.0	21.6	21.1	19.2	13.0	12.0	6.6	4.1	2.4	2.9	3.7	3.3	4.2	5.4	4.5	4.3	4.7	6.5	8.1	9.5	10.6	2.4	23.0
20210508	13.6	13.5	9.1	6.4	11.3	15.4	11.2	6.3	3.2	3.3	3.4	3.3	3.5	4.3	4.0	6.6	7.8	9.2	8.6	9.2	7.2	9.2	9.6	11.7	8.0	3.2	15.4
20210509	10.7	8.2	9.7	9.3	11.6	15.3	16.1	17.0	9.7	7.0	6.8	6.9	5.7	3.0	3.6	4.8	4.2	3.5	4.6	3.7	3.0	3.4	3.7	8.0	7.5	3.0	17.0
20210510	4.9	4.9	3.4	3.2	2.9	6.0	5.1	3.7	1.2	1.8	2.0	2.3	3.6	3.1	3.0	3.0	2.8	5.1	6.6	7.8	13.1	13.7	8.3	10.4	5.1	1.2	13.7
20210511	11.0	9.0	14.5	17.1	17.2	19.1	16.2	17.4	13.3	10.3	7.0	5.4	6.1	5.1	7.7	10.8	10.7	12.1	10.8	7.3	12.6	14.2	13.7	15.6	11.8	5.1	19.1
20210512	15.6	15.8	15.0	9.9	9.1	10.9	14.0	9.4	5.8	4.4	9.0	5.9	5.1	5.4	7.3	6.8	5.3	5.4	5.7	14.3	9.3	11.9	14.2	14.3	9.6	4.4	15.8
20210513	16.7	18.9	21.5	22.9	26.2	25.9	26.0	21.6	22.9	27.1	21.3	20.1	18.5	17.5	17.0	16.5	18.3	21.3	24.7	17.7	12.5	17.4	17.2	18.8	20.4	12.5	27.1
20210514	19.0	22.4	28.2	27.8	27.3	25.5	29.9	24.8	22.5	21.3	19.5	18.1	16.5	16.4	17.2	17.5	19.1	21.0	21.2	20.6	22.0	23.9	27.2	26.5	22.3	16.4	29.9
20210515	26.3	26.7	28.2	28.5	28.3	28.1	25.5	24.8	18.0	15.6	14.6	16.0	11.3	10.8	7.0	8.9	7.1	10.9	7.1	7.1	9.5	12.2	13.7	18.0	16.9	7.0	28.5
20210516	19.6	22.4	22.7	22.9	25.1	24.8	20.0	22.2	17.2	14.1	11.8	9.6	9.5	10.7	9.3	9.2	9.3	9.6	10.4	12.6	17.4	16.4	16.6	16.9	15.8	9.2	25.1
20210517	17.6	19.0	22.5	24.7	26.9	19.7	19.8	18.1	14.8	17.8	12.3	9.2	7.3	10.0	12.8	11.6	13.7	14.2	13.6	17.0	23.9	26.2	25.6	27.8	17.8	7.3	27.8
20210518	27.0	27.6	26.9	25.8	29.1	30.3	27.1	19.6	17.1	14.5	14.2	15.2	14.2	15.4	14.3	15.1	15.3	17.0	20.7	21.9	26.5	28.8	26.1	26.6	21.5	14.2	30.3
20210519	21.7	19.6	20.4	21.8	22.6	b	b	b	11.8	16.2	22.6	24.3	29.1	25.3	25.7	22.8	22.2	22.9	26.1	40.7	41.5	35.5	31.3	28.9	25.4	11.8	41.5
20210520	24.7	23.4	21.5	20.9	21.7	21.4	18.8	20.8	19.8	25.5	24.3	38.2	26.5	16.5	17.1	19.0	14.6	14.0	15.1	20.9	29.1	27.0	23.0	16.5	21.7	14.0	38.2
20210521	13.8	16.5	15.2	16.3	18.0	20.8	20.6	19.4	17.9	24.4	30.2	33.9	33.8	38.3	36.3	32.9	32.1	36.2	43.7	51.5	50.1	45.8	31.0	28.4	29.5	13.8	51.5
20210522	25.3	25.6	27.3	28.6	23.1	30.5	25.0	26.3	25.0	22.1	18.9	15.1	16.8	13.9	6.5	7.8	8.0	10.9	10.8	7.4	7.5	10.0	7.6	9.9	17.1	6.5	30.5
20210523	16.0	13.0	13.9	10.0	11.9	10.3	10.0	8.5	7.6	8.8	2.9	3.1	5.4	6.1	5.2	7.6	5.8	8.7	7.7	11.7	12.0	10.7	13.6	10.4	9.2	2.9	16.0
20210524	11.6	11.1	9.3	14.4	16.1	21.0	16.4	12.4	11.5	8.7	5.5	5.6	6.4	5.2	5.5	5.3	4.6	4.6	3.2	3.8	7.1	12.6	7.8	6.3	9.0	3.2	21.0
20210525	6.3	7.1	6.9	7.3	9.6	9.9	10.6	9.3	6.8	6.9	9.6	8.7	7.1	5.5	3.7	4.8	5.5	7.8	8.2	9.4	8.5	9.7	12.0	14.3	8.1	3.7	14.3
20210526	16.6	13.9	11.7	11.6	16.5	16.5	12.5	15.2	7.6	7.9	7.1	7.7	7.1	7.6	11.0	8.8	9.7	9.8	8.1	8.8	8.0	8.3	8.3	8.7	10.4	7.1	16.6
20210527	12.3	10.9	13.3	15.1	11.1	4.8	7.5	5.6	3.2	2.4	2.8	1.5	0.9	0.8	1.3	2.3	8.5	11.1	9.0	15.4	15.0	11.1	11.9	10.6	7.9	0.8	15.4
20210528	11.2	12.0	10.9	6.7	5.6	6.4	7.5	10.3	9.1	12.5	10.4	9.2	8.8	9.1	8.0	9.4	10.7	13.7	14.2	16.1	18.0	21.8	21.0	21.8	11.9	5.6	21.8
20210529	14.5	10.3	6.6	7.1	8.9	10.4	5.5	11.3	6.7	7.7	7.1	8.6	8.9	9.4	8.1	10.1	10.5	13.2	12.0	11.2	16.0	21.7	24.5	25.3	11.5	5.5	25.3
20210530	22.6	24.5	24.4	22.3	26.3	26.6	14.8	10.2	6.1	4.7	6.4	5.9	4.7	4.5	6.0	8.9	14.7	14.2	12.8	13.8	9.4	10.6	12.8	16.8	13.5	4.5	26.6
20210531	12.5	6.9	8.0	13.6	15.7	11.2	11.2	8.2	5.6	8.5	9.6	9.0	e	26.4	29.4	17.9	14.4	15.0	12.1	19.2	13.1	15.4	16.2	18.4	13.8	5.6	29.4
MEDIA	16.9	16.4	17.7	17.6	17.3	17.6	15.9	15.0	11.6	11.1	10.4	10.1	9.3	9.4	9.7	9.6	10.3	11.6	11.7	13.5	14.7	16.0	15.6	16.6	13.6		
MÍNIMO	4.9	4.9	3.4	3.2	2.9	4.8	5.1	3.7	1.2	1.8	1.9	1.5	0.9	0.8	1.3	1.8	2.8	2.8	3.2	3.7	3.0	3.4	3.7	6.3		0.8	
MÁXIMO	28.3	27.6	45.1	47.9	29.1	30.5	29.9	26.3	25.0	27.1	30.2	38.2	33.8	38.3	36.3	32.9	32.1	36.2	43.7	51.5	50.1	45.8	31.3	28.9			51.5

N° de datos validos	:	724	**Max hr Percentil 99:**	50	**promedio:** 13.6
Recuperacion de datos	:	97%			**maxima horaria:** 51.5
					maxima diaria: 29.5
					minima horaria: 0.8
					minima diaria: 5.1

5748

2. Datos de Material Particulado PM 2.5 (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	8.2	6.6	8.4	8.4	7.1	b	b	5.9	8.1	8.9	4.1	2.5	1.7	2.6	3.2	3.5	3.5	3.0	3.9	3.5	5.4	6.3	4.7	5.9	5.2	1.7	8.9
20210502	8.0	8.8	7.9	5.5	5.8	b	5.2	5.6	3.1	3.4	5.1	3.9	3.3	3.0	4.3	3.4	5.1	6.8	3.8	3.4	4.0	3.9	3.7	3.9	4.8	3.0	8.8
20210503	7.1	4.8	b	3.0	4.1	3.2	3.3	2.6	1.8	1.6	1.5	1.5	1.4	1.0	0.8	1.1	2.5	1.8	2.8	2.9	4.1	5.9	5.5	7.0	3.1	0.8	7.1
20210504	6.8	7.0	6.1	b	b	b	b	1.8	1.4	1.6	1.1	1.3	1.2	0.9	2.5	1.8	2.6	1.6	2.1	3.9	4.5	5.9	6.7	7.9	3.4	0.9	7.9
20210505	b	b	b	b	b	b	b	b	1.4	1.4	2.5	2.8	1.8	1.1	1.7	1.6	2.2	2.5	2.7	4.1	5.6	6.9	7.4	8.4	b	b	b
20210506	10.2	9.6	10.0	8.2	6.7	6.8	5.2	5.4	4.9	3.3	4.1	2.7	2.1	1.5	1.6	1.7	1.8	2.4	2.4	2.5	3.0	4.8	5.8	7.5	4.7	1.5	10.2
20210507	7.7	8.5	8.9	9.1	9.4	9.2	8.6	7.7	5.5	4.9	3.3	2.5	1.8	1.9	2.2	2.0	2.7	3.2	2.7	2.8	3.1	4.1	4.6	5.1	5.1	1.8	9.4
20210508	7.0	6.6	5.3	3.9	5.8	7.4	5.9	3.9	2.0	1.8	1.8	1.9	1.8	1.8	2.0	2.6	3.1	4.3	4.5	5.0	3.9	4.9	5.4	6.5	4.1	1.8	7.4
20210509	6.3	4.6	5.8	4.3	4.8	6.8	8.8	7.8	5.5	5.0	5.0	2.8	3.6	2.1	2.4	3.4	3.1	2.5	3.1	2.1	1.9	1.9	2.3	4.3	4.2	1.9	8.8
20210510	3.3	3.3	2.3	2.3	1.9	3.1	3.4	2.3	0.8	1.2	1.2	1.8	3.0	2.2	2.3	2.2	1.9	3.1	4.0	4.5	6.7	6.9	5.0	5.8	3.1	0.8	6.9
20210511	6.2	5.4	7.5	8.5	8.4	8.9	7.5	7.7	6.4	5.5	4.5	2.9	2.9	3.0	4.3	4.8	4.6	5.0	5.7	5.1	7.1	7.4	7.4	8.4	6.0	2.9	8.9
20210512	8.5	8.3	8.4	6.3	5.7	6.2	6.8	4.6	3.2	3.1	6.3	4.7	4.2	4.5	5.3	4.9	3.9	4.2	4.3	9.7	6.0	7.4	8.7	8.1	6.0	3.1	9.7
20210513	8.5	10.7	11.9	13.1	14.1	14.5	13.9	11.8	14.4	19.8	16.7	15.6	14.9	14.1	13.4	12.8	14.6	16.9	18.5	12.5	7.6	10.1	10.3	10.8	13.4	7.6	19.8
20210514	10.7	11.7	15.3	15.2	14.9	14.3	16.7	13.5	14.2	15.9	15.4	14.6	13.7	13.2	13.9	14.0	15.2	16.6	16.6	16.1	17.4	17.9	19.1	17.0	15.1	10.7	19.1
20210515	18.0	18.0	18.0	17.2	16.6	17.0	16.3	14.8	13.3	12.1	11.4	11.5	8.2	8.2	5.4	6.7	5.6	8.3	5.5	5.3	6.6	8.5	9.1	10.8	11.3	5.3	18.0
20210516	11.7	12.2	11.3	11.1	11.8	12.1	10.4	10.8	9.4	10.4	9.6	8.3	8.2	8.3	7.1	7.4	7.6	7.5	7.8	8.9	10.2	9.8	9.6	9.8	9.6	7.1	12.2
20210517	9.5	9.7	11.3	15.7	15.2	12.3	11.7	9.4	9.3	12.3	9.5	7.2	5.8	7.6	9.5	9.1	10.3	10.9	10.7	11.9	14.2	15.4	14.8	14.8	11.2	5.8	15.7
20210518	14.7	12.9	13.2	13.6	13.4	14.6	12.6	9.1	8.2	7.9	9.7	11.7	11.1	11.5	10.9	10.4	10.3	10.7	11.5	12.7	15.3	16.2	15.3	15.6	12.2	7.9	16.2
20210519	12.9	10.9	11.1	11.5	12.0	b	b	b	6.6	9.4	12.3	13.5	15.3	14.7	15.0	14.2	14.1	14.5	15.6	18.3	19.6	18.9	17.4	16.4	14.0	6.6	19.6
20210520	13.8	13.3	12.6	11.8	11.8	11.3	9.8	10.2	10.1	14.0	13.3	12.9	10.6	8.7	9.3	9.9	8.5	7.9	8.3	9.9	15.7	14.6	11.0	9.1	11.2	7.9	15.7
20210521	8.3	9.7	9.0	9.3	10.1	12.1	12.6	11.6	11.5	17.7	22.9	25.2	21.2	27.8	25.1	23.5	23.6	26.3	28.6	31.5	31.3	30.9	23.2	20.4	19.7	8.3	31.5
20210522	18.0	18.4	18.3	17.6	14.8	14.6	14.7	17.9	18.7	17.3	15.0	10.1	11.3	10.5	5.1	6.2	6.1	8.3	8.5	6.0	5.9	7.1	5.5	6.7	11.8	5.1	18.7
20210523	9.9	9.2	9.6	7.8	8.8	7.9	7.9	6.7	6.1	7.1	2.2	2.2	3.9	4.8	4.4	4.8	2.6	5.0	4.5	6.3	6.2	6.6	6.7	5.2	6.1	2.2	9.9
20210524	5.8	5.7	5.4	7.3	8.2	9.0	7.4	5.9	6.0	5.8	4.0	4.3	4.9	4.1	3.7	4.0	3.2	3.1	2.0	2.4	4.5	6.9	4.9	4.2	5.1	2.0	9.0
20210525	4.0	4.8	4.6	5.4	6.7	6.7	6.8	6.3	5.1	5.2	6.8	6.5	5.4	4.4	2.8	3.2	3.4	5.3	6.0	6.9	6.4	6.8	8.1	8.6	5.7	2.8	8.6
20210526	9.6	9.0	8.3	8.8	10.2	11.0	8.6	9.2	6.0	6.0	5.5	5.4	5.3	5.8	7.3	6.7	7.1	7.0	6.2	5.9	5.3	4.6	4.5	4.7	7.0	4.5	11.0
20210527	4.5	3.9	4.7	5.2	4.1	2.4	3.1	2.4	1.7	1.3	1.6	1.0	0.5	0.47	0.8	1.4	4.9	6.5	4.8	7.6	6.9	5.2	5.0	4.6	3.5	0.47	7.6
20210528	4.6	5.5	5.3	3.2	3.1	2.6	2.4	3.2	3.8	7.1	6.5	6.2	5.8	6.1	5.5	6.1	6.8	7.9	7.7	8.0	8.8	9.7	9.8	9.0	6.0	2.4	9.8
20210529	7.3	5.8	3.5	4.1	4.0	4.0	2.5	5.4	3.8	5.1	4.8	5.6	5.9	6.2	5.5	6.1	6.1	7.1	6.6	6.5	8.2	9.1	9.5	9.0	5.9	2.5	9.5
20210530	7.9	8.0	8.0	8.2	8.4	7.5	4.8	3.4	2.2	2.7	3.8	2.8	2.5	2.6	3.9	5.6	9.1	8.5	7.8	8.4	5.3	5.3	5.5	7.0	5.8	2.2	9.1
20210531	4.9	3.2	4.2	7.1	7.9	6.8	6.5	4.4	3.2	4.5	5.7	5.7	e	16.0	19.3	11.5	3.9	4.4	10.0	7.5	10.4	11.4	11.6	13.0	8.0	3.2	19.3
MEDIA	8.8	8.5	8.8	8.7	8.8	8.9	8.3	7.3	6.4	7.2	7.0	6.5	6.1	6.5	6.5	6.3	6.4	7.2	7.4	7.8	8.4	9.1	8.6	8.9	7.7		
MÍNIMO	3.3	3.2	2.3	2.3	1.9	2.4	2.4	1.8	0.8	1.2	1.1	1.0	0.5	0.5	0.8	1.1	1.8	1.6	2.0	2.1	1.9	1.9	2.3	3.9		0.5	
MÁXIMO	18.0	18.4	18.3	17.6	16.6	17.0	16.7	17.9	18.7	19.8	22.9	25.2	21.2	27.8	25.1	23.5	23.6	26.3	28.6	31.5	31.3	30.9	23.2	20.4			31.5

N° de datos validos	:	724	**Max hr Percentil 99:**	28	**promedio:** 7.7
Recuperacion de datos	:	97%			**maxima horaria:** 31.5
					maxima diaria: 19.7
					minima horaria: 0.47
					minima diaria: 3.1

5799

3. Datos de Ozono (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	1.5	1.5	1.6	1.6	1.9	1.1	1.8	1.9	1.6	2.5	12.8	14.6	23.2	25.3	26.9	32.6	32.6	31.6	28.1	19.8	7.1	4.2	5.7	1.0	11.8	1.0	32.6
20210502	1.5	1.6	1.1	1.6	1.2	1.1	1.6	1.6	1.6	6.4	13.5	37.3	43.3	42.9	40.6	29.8	29.6	25.1	17.2	24.9	17.3	13.7	11.5	10.6	15.7	1.1	43.3
20210503	6.7	5.4	6.3	6.9	6.8	8.6	5.9	6.5	5.8	5.0	8.8	14.2	21.4	25.2	26.3	25.6	21.9	25.0	17.4	12.0	7.6	5.0	4.0	2.7	11.7	2.7	26.3
20210504	2.9	1.8	1.9	2.0	1.8	1.6	1.6	1.6	2.6	5.9	21.0	30.6	41.1	37.6	31.1	27.8	8.1	18.4	18.2	8.1	6.9	3.8	1.7	1.9	11.7	1.6	41.1
20210505	1.6	1.8	1.4	1.2	1.6	1.3	0.6	1.4	1.7	2.4	8.0	13.6	21.5	28.8	29.5	28.0	25.7	32.2	27.9	14.6	6.1	3.4	2.5	1.2	10.8	0.6	32.2
20210506	1.9	0.5	1.1	1.3	3.3	2.0	5.1	3.2	3.1	8.2	5.2	10.6	17.9	16.7	17.6	18.5	20.0	16.5	18.9	16.7	9.0	7.9	8.5	2.5	9.0	0.5	20.0
20210507	1.8	1.6	1.2	1.5	0.8	1.4	1.0	1.4	2.3	2.9	9.4	15.8	11.5	17.5	19.0	23.2	28.5	21.4	16.9	14.3	13.1	4.9	3.5	4.1	9.1	0.8	28.5
20210508	2.1	1.8	3.4	8.6	1.8	3.2	3.5	4.8	12.3	15.3	16.8	17.5	28.6	29.5	31.9	31.4	28.7	29.6	25.1	9.0	5.1	3.1	2.9	4.1	13.3	1.8	31.9
20210509	3.9	10.7	1.0	5.6	6.4	2.9	2.0	1.4	1.9	3.9	6.4	13.9	18.3	22.8	18.9	11.8	12.1	14.5	12.2	7.1	15.0	24.4	28.1	15.7	10.9	1.0	28.1
20210510	15.7	14.3	16.0	14.4	12.9	8.7	6.2	6.4	17.6	16.8	18.6	15.0	11.2	e	e	16.4	21.8	23.3	21.4	13.3	7.8	2.8	1.8	9.3	13.3	1.8	23.3
20210511	4.7	4.1	1.9	1.9	1.4	1.5	1.2	1.2	2.0	3.7	12.7	22.0	25.7	31.3	23.2	16.4	18.9	14.9	11.4	14.8	5.1	2.6	1.6	1.1	9.4	1.1	31.3
20210512	1.5	0.9	1.7	2.6	4.1	1.4	1.4	1.4	3.8	6.0	4.1	16.7	16.5	21.3	20.7	18.7	19.5	22.1	17.6	10.0	2.5	2.6	2.1	5.5	8.5	0.9	22.1
20210513	4.1	4.3	7.7	8.2	3.4	2.7	8.5	11.9	13.1	22.9	32.5	32.4	17.7	24.5	17.1	17.0	11.7	11.4	8.0	3.1	2.8	2.9	3.0	2.9	11.4	2.7	32.5
20210514	3.3	2.8	2.3	2.2	2.2	2.9	9.8	21.9	26.7	23.3	29.6	31.4	20.5	12.7	21.0	16.4	16.0	12.3	13.4	10.2	11.8	16.5	7.6	6.9	13.5	2.2	31.4
20210515	10.6	4.1	3.6	4.1	3.0	4.1	8.4	29.6	26.0	26.4	26.4	32.7	30.7	26.3	24.4	25.2	26.1	11.5	5.2	4.5	7.0	11.6	3.2	1.9	14.9	1.9	32.7
20210516	2.1	14.4	2.4	3.1	4.9	17.4	20.0	18.6	21.2	24.7	28.6	15.7	21.2	32.9	31.6	24.3	11.5	19.6	18.2	29.2	8.6	10.1	3.6	4.6	16.2	2.1	32.9
20210517	28.5	16.2	17.1	16.3	6.1	3.6	6.2	20.1	18.0	34.8	21.3	30.3	16.0	10.1	26.2	18.0	17.1	21.0	14.2	5.1	2.9	2.8	2.8	3.1	14.9	2.8	34.8
20210518	5.0	6.8	3.9	3.1	3.1	2.8	4.5	13.4	23.9	20.2	23.0	25.6	35.3	23.4	27.6	32.7	18.6	22.8	10.7	3.9	5.9	9.9	28.3	29.2	16.0	2.8	35.3
20210519	16.7	2.8	2.3	3.4	2.4	2.8	3.3	4.2	7.1	15.4	24.2	14.3	25.0	25.9	29.7	23.2	27.0	19.1	6.0	3.5	2.6	2.8	2.6	2.5	11.2	2.3	29.7
20210520	2.3	2.7	1.8	3.1	2.0	2.6	2.4	11.4	30.2	25.9	26.0	21.0	23.0	18.7	30.5	23.2	26.7	16.4	6.4	3.6	2.7	2.2	2.4	2.7	12.1	1.8	30.5
20210521	3.2	2.7	5.1	3.2	3.1	6.8	8.8	7.3	15.2	18.2	17.0	17.6	e	25.3	27.7	25.5	23.8	31.7	22.5	20.4	11.3	6.1	5.6	2.4	13.5	2.4	31.7
20210522	2.7	2.2	4.9	7.6	2.8	1.4	1.8	2.4	2.0	5.0	9.5	14.9	10.5	9.5	8.3	14.1	13.8	10.2	5.6	10.2	22.2	14.1	22.1	18.9	9.0	1.4	22.2
20210523	2.3	3.1	1.8	5.8	7.9	8.0	8.4	8.5	9.2	8.1	13.6	14.6	16.2	16.1	18.4	18.9	23.4	10.1	4.9	5.5	3.9	4.5	2.9	5.2	9.2	1.8	23.4
20210524	4.9	5.1	12.1	7.0	3.9	1.6	2.7	2.6	2.5	3.4	9.8	13.2	14.8	14.0	26.3	18.7	19.6	18.0	13.5	16.0	13.7	5.2	4.6	9.0	10.1	1.6	26.3
20210525	7.2	5.0	8.8	10.7	9.3	7.1	3.2	3.5	8.1	15.8	13.6	8.7	12.0	15.9	18.7	31.2	33.1	25.3	13.5	5.2	7.8	10.9	3.4	4.3	11.8	3.2	33.1
20210526	1.9	2.0	3.9	2.6	2.3	2.2	3.2	2.6	6.6	13.7	14.9	21.8	22.4	22.5	21.8	18.9	16.9	16.8	16.9	14.4	6.2	13.6	11.0	7.5	11.1	1.9	22.5
20210527	4.6	6.7	6.4	3.3	2.7	2.8	14.8	6.4	14.0	20.1	19.6	25.2	19.6	28.7	29.0	25.0	13.7	4.4	13.3	5.6	2.4	10.7	5.7	3.7	12.0	2.4	29.0
20210528	8.0	4.5	12.6	15.6	14.4	15.0	14.8	11.3	8.0	5.3	8.4	19.9	23.3	26.4	27.4	29.2	28.0	26.2	23.4	22.4	11.3	3.8	2.8	2.3	15.2	2.3	29.2
20210529	5.4	13.1	8.2	12.9	3.5	3.5	14.6	7.7	14.8	17.5	17.1	19.7	20.9	21.5	24.4	26.0	23.7	23.0	22.3	19.3	7.0	3.1	2.5	2.3	13.9	2.3	26.0
20210530	2.3	2.0	1.5	1.6	1.9	1.9	1.6	1.6	1.5	4.1	20.4	12.6	19.6	23.8	22.1	17.2	9.6	16.5	15.4	9.6	9.8	4.1	3.0	2.3	8.6	1.5	23.8
20210531	13.1	18.4	28.5	16.5	13.8	e	e	19.2	19.7	11.8	9.7	9.5	9.6	11.1	10.5	9.5	9.4	8.8	8.0	9.4	9.3	9.5	10.3	18.1	12.9	8.0	28.5
MEDIA	5.6	5.3	5.6	5.8	4.4	4.1	5.6	7.7	10.5	12.8	16.2	19.4	21.3	22.9	24.3	22.4	20.6	19.3	15.3	11.8	8.1	7.2	6.5	6.1	12.0		
MÍNIMO	1.5	0.5	1.0	1.2	0.8	1.1	0.6	1.2	1.5	2.4	4.1	8.7	9.6	9.5	8.3	9.5	8.1	4.4	4.9	3.1	2.4	2.2	1.6	1.0		0.5	
MÁXIMO	28.5	18.4	28.5	16.5	14.4	17.4	20.0	29.6	30.2	34.8	32.5	37.3	43.3	42.9	40.6	32.7	33.1	32.2	28.1	29.2	22.2	24.4	28.3	29.2			43.3

N° de datos validos	:	739	**Max hr Percentil 99:**	43	**promedio:** 12.0
Recuperacion de datos	:	99%			**maxima horaria:** 43.3
					maxima diaria: 16.2
					minima horaria: 0.5
					minima diaria: 8.5

5200

4. Datos de Ozono, PROM 8 HR (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	0-7	1-8	2-9	3-10	4-11	5-12	6-13	7-14	8-15	9-16	10-17	11-18	12-19	13-20	14-21	15-22	16-23	17-00	18-01	19-02	20-03	21-04	22-05	23-06	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	8.8	4.7	2.2	1.6	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6	1.8	3.2	4.8	7.4	10.5	13.6	17.4	21.3	25.0	26.9	27.5	25.5	22.9	20.2	16.3	11.2	1.4	27.5
20210502	12.4	8.6	5.2	3.0	2.2	1.9	1.3	1.4	1.4	2.0	3.6	8.0	13.3	18.5	23.4	26.9	30.4	32.8	33.2	31.7	28.4	24.8	21.1	18.7	14.8	1.3	33.2
20210503	15.9	13.4	12.0	9.8	8.5	7.8	7.1	6.6	6.5	6.5	6.8	7.7	9.5	11.6	14.2	16.5	18.6	21.1	22.1	21.9	20.1	17.6	14.8	12.0	12.9	6.5	22.1
20210504	9.6	6.7	4.7	3.5	2.8	2.3	2.0	1.9	1.9	2.4	4.8	8.3	13.2	17.7	21.4	24.7	25.4	26.9	26.6	23.8	19.5	15.3	11.6	8.4	11.9	1.9	26.9
20210505	7.6	5.5	3.4	2.5	1.9	1.6	1.4	1.4	1.4	1.5	2.3	3.8	6.3	9.8	13.4	16.7	19.7	23.4	25.9	26.0	24.1	20.9	17.5	14.2	10.5	1.4	26.0
20210506	11.2	7.3	3.9	2.2	1.9	1.7	2.0	2.3	2.4	3.4	3.9	5.1	6.9	8.7	10.3	12.3	14.4	15.4	17.1	17.9	16.8	15.7	14.5	12.5	8.7	1.7	17.9
20210507	10.2	8.4	6.2	4.3	3.2	2.4	1.5	1.3	1.4	1.6	2.6	4.4	5.7	7.7	10.0	12.7	16.0	18.3	19.2	19.0	19.2	17.7	15.7	13.4	9.2	1.3	19.2
20210508	10.0	7.6	5.9	5.2	3.8	3.6	3.6	3.7	4.9	6.6	8.3	9.4	12.7	16.0	19.6	22.9	25.0	26.7	27.8	26.7	23.8	20.5	16.9	13.4	13.5	3.6	27.8
20210509	10.3	8.0	5.0	4.5	4.7	4.7	4.6	4.2	4.0	3.1	3.8	4.9	6.3	8.8	10.9	12.2	13.5	14.8	15.6	14.7	14.3	14.5	15.6	16.1	9.1	3.1	16.1
20210510	16.6	16.6	17.0	18.0	17.7	15.7	13.0	11.8	12.1	12.4	12.7	12.8	12.6	13.1	14.3	15.9	16.6	17.7	18.2	17.9	17.3	15.2	13.6	12.7	15.1	11.8	18.2
20210511	10.5	8.1	5.7	4.3	3.5	3.3	3.3	2.2	1.9	1.9	3.2	5.7	8.8	12.5	15.2	17.1	19.3	20.7	20.5	19.6	17.0	13.4	10.7	8.8	9.9	1.9	20.7
20210512	6.6	4.9	3.7	2.1	2.0	1.9	1.8	1.9	2.1	2.8	3.1	4.9	6.4	8.9	11.3	13.5	15.5	17.5	19.2	18.3	16.6	14.2	11.9	10.2	8.4	1.8	19.2
20210513	8.3	6.1	4.8	4.6	4.7	4.7	5.5	6.3	7.5	9.8	12.9	15.9	17.7	20.4	21.5	22.2	22.0	20.5	17.5	13.8	11.9	9.3	7.5	5.7	11.7	4.6	22.2
20210514	4.7	3.6	2.9	2.8	2.7	2.7	3.5	5.9	8.8	11.4	14.8	18.5	20.8	22.0	23.4	22.7	21.4	20.0	18.0	15.3	14.2	14.7	13.0	11.8	12.5	2.7	23.4
20210515	11.2	10.1	8.9	8.2	7.0	5.5	5.6	8.4	10.4	13.2	16.0	19.6	23.0	25.8	27.8	27.3	27.3	25.4	22.8	19.2	16.3	14.4	11.8	8.9	15.6	5.5	27.8
20210516	5.9	6.2	5.9	5.7	5.5	6.2	8.3	10.4	12.7	14.0	17.3	18.9	20.9	22.9	24.3	25.0	23.8	23.2	21.9	23.6	22.0	19.1	15.6	13.2	15.5	5.5	25.0
20210517	15.3	14.9	14.7	13.1	12.8	12.0	12.3	14.3	13.0	15.3	15.8	17.6	18.8	19.6	22.1	21.8	21.7	20.0	19.1	16.0	14.3	13.4	10.5	8.6	15.7	8.6	22.1
20210518	7.1	5.3	4.0	3.8	3.8	3.8	4.0	5.3	7.7	9.4	11.8	14.6	18.6	21.2	24.1	26.5	25.8	26.1	24.6	21.9	18.2	16.5	16.6	16.2	14.0	3.8	26.5
20210519	15.9	13.4	12.4	12.3	11.9	11.0	7.9	4.7	3.5	5.1	7.9	9.2	12.0	14.9	18.2	20.6	23.1	23.5	21.3	19.9	17.1	14.2	10.9	8.3	13.3	3.5	23.5
20210520	5.2	3.1	2.6	2.6	2.5	2.5	2.4	3.6	7.0	9.9	13.0	15.2	17.8	19.8	23.4	24.8	24.4	23.2	20.7	18.6	16.0	14.0	10.5	7.9	12.1	2.4	24.8
20210521	5.0	3.2	3.1	3.0	3.1	3.6	4.4	5.0	6.5	8.5	10.0	11.7	13.0	15.6	18.3	20.9	22.1	24.1	24.8	25.3	23.5	21.1	18.4	15.5	12.9	3.0	25.3
20210522	12.8	9.1	6.9	5.3	4.3	3.7	3.2	3.2	3.1	3.5	4.1	5.0	5.9	7.0	7.8	9.2	10.7	11.4	10.9	10.3	11.7	12.3	14.1	14.7	7.9	3.1	14.7
20210523	13.2	12.3	11.9	11.3	9.5	8.7	7.0	5.7	6.6	7.2	8.7	9.8	10.9	11.9	13.1	14.4	16.2	16.4	15.3	14.2	12.6	11.2	9.2	7.5	11.0	5.7	16.4
20210524	5.2	4.6	5.5	5.7	5.7	5.4	5.3	5.0	4.7	4.5	4.2	5.0	6.3	7.9	10.8	12.8	15.0	16.8	17.3	17.6	17.5	16.4	13.7	12.4	9.4	4.2	17.6
20210525	10.9	9.3	8.7	8.0	7.5	7.7	7.5	6.9	7.0	8.3	8.9	8.7	9.0	10.1	12.0	15.5	18.6	19.8	19.8	19.4	18.8	18.2	16.3	12.9	12.1	6.9	19.8
20210526	9.0	6.1	4.9	4.6	3.9	2.8	2.8	2.6	3.2	4.6	6.0	8.4	10.9	13.5	15.8	17.8	19.1	19.5	19.7	18.8	16.8	15.7	14.3	12.9	10.6	2.6	19.7
20210527	11.4	10.1	8.8	7.4	7.0	5.6	6.1	6.0	7.2	8.8	10.5	13.2	15.3	18.6	20.3	22.7	22.6	20.6	19.9	17.4	15.3	13.0	10.1	7.4	12.7	5.6	22.7
20210528	6.7	6.7	6.6	7.9	9.4	9.9	11.1	12.0	12.0	12.1	11.6	12.1	13.3	14.7	16.3	18.5	21.0	23.6	25.5	25.8	24.3	21.5	18.4	15.0	14.8	6.6	25.8
20210529	12.2	10.6	8.7	7.5	6.5	6.5	7.9	8.6	9.8	10.3	11.4	12.3	14.5	16.7	18.0	20.2	21.4	22.1	22.7	22.7	20.9	18.6	15.9	12.9	14.1	6.5	22.7
20210530	10.2	7.6	5.0	2.8	2.1	2.0	1.9	1.8	1.7	2.0	4.3	5.7	7.9	10.6	13.2	15.2	16.2	17.7	17.1	16.7	15.5	13.0	10.6	8.8	8.7	1.7	17.7
20210531	9.2	9.5	11.1	12.0	12.5	13.7	15.4	18.3	19.4	18.2	15.1	13.9	13.2	12.9	12.6	11.4	10.1	9.8	9.5	9.5	9.5	9.3	9.3	10.3	12.3	9.2	19.4
MEDIA	10.0	8.1	6.9	6.1	5.7	5.4	5.3	5.6	6.2	7.2	8.5	10.2	12.2	14.5	16.8	18.7	19.9	20.8	20.7	19.7	18.0	16.1	13.9	11.9	12.0		
MÍNIMO	4.7	3.1	2.2	1.6	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.5	2.3	3.8	5.7	7.0	7.8	9.2	10.1	9.8	9.5	9.5	9.5	9.3	7.5	5.7		1.3	
MÁXIMO	16.6	16.6	17.0	18.0	17.7	15.7	15.4	18.3	19.4	18.2	17.3	19.6	23.0	25.8	27.8	27.3	30.4	32.8	33.2	31.7	28.4	24.8	21.1	18.7			33.2

N° de datos validos	:	744	**Max hr Percentil 99:**	32	**promedio:**	12.0
Recuperacion de datos	:	100%			**maxima horaria:**	33.2
					maxima diaria:	15.7
					minima horaria:	1.3
					minima diaria:	7.9

1085

5. Datos de Dióxido de Azufre (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	1.16	0.93	1.20	1.13	1.29	1.17	1.25	1.58	1.84	1.14	1.02	1.37	1.07	1.20	1.38	1.16	1.14	1.29	1.32	0.92	0.94	0.96	1.07	1.01	1.19	0.92	1.84
20210502	1.15	1.20	1.25	1.15	1.12	0.94	1.08	1.26	1.50	1.75	1.53	1.62	1.70	1.53	1.54	1.35	1.01	0.67	0.97	0.91	0.99	0.97	0.98	0.87	1.21	0.67	1.75
20210503	0.91	0.99	1.01	1.08	0.96	1.07	0.95	0.80	0.94	0.88	0.87	0.98	0.97	0.68	1.08	1.00	0.73	0.99	0.79	0.52	0.94	0.78	1.06	0.89	0.91	0.52	1.08
20210504	0.88	1.11	1.01	1.01	0.83	0.87	0.82	0.96	1.27	0.88	1.01	0.84	0.96	0.80	0.93	1.13	0.92	0.87	0.99	1.02	1.08	0.74	1.06	1.09	0.96	0.74	1.27
20210505	0.92	0.90	1.06	1.04	1.04	0.95	0.91	0.79	0.88	1.01	1.06	0.98	1.09	0.94	1.01	0.94	1.10	1.22	1.15	0.96	1.24	1.50	1.30	1.21	1.05	0.79	1.50
20210506	0.65	0.85	1.16	1.25	1.18	0.83	0.85	0.95	1.22	1.11	1.33	1.17	1.02	1.09	0.91	0.96	1.18	1.07	0.94	0.94	0.90	0.78	0.90	1.02	1.01	0.65	1.33
20210507	1.01	1.01	1.23	1.26	1.18	1.54	1.59	1.48	1.42	1.34	1.37	1.38	1.53	1.41	1.32	1.44	1.30	1.50	1.45	1.54	1.36	1.39	1.41	1.57	1.38	1.01	1.59
20210508	1.49	1.39	1.28	1.35	1.51	1.52	1.50	1.19	1.49	1.40	1.38	1.23	1.14	0.99	0.79	1.21	1.25	0.89	1.14	1.20	1.27	1.36	1.22	1.20	1.27	0.79	1.52
20210509	1.15	1.29	1.11	1.03	1.12	1.61	1.47	1.16	1.40	1.49	1.18	1.08	0.81	1.00	1.12	1.14	1.08	1.16	1.27	1.23	0.47	1.13	0.95	1.00	1.14	0.47	1.61
20210510	1.10	0.94	1.07	1.14	1.30	1.28	1.14	1.15	1.25	1.18	1.29	e	e	0.92	1.99	1.09	1.09	1.14	1.03	1.20	1.48	1.49	1.22	1.05	1.21	0.92	1.99
20210511	1.06	1.13	1.16	1.18	1.23	1.14	0.90	1.03	1.27	0.92	0.98	2.22	1.60	0.62	1.02	1.03	0.99	0.96	1.44	1.33	1.19	1.19	1.05	1.32	1.17	0.62	2.22
20210512	1.23	1.24	0.95	1.15	1.21	1.18	1.21	1.25	1.20	1.60	1.35	1.28	1.20	1.55	1.35	1.38	1.44	1.24	1.28	1.24	1.36	1.48	1.53	1.46	1.31	0.95	1.60
20210513	1.61	1.69	1.34	1.71	2.08	1.75	1.80	2.01	2.73	1.92	1.74	1.48	1.36	1.32	1.42	1.34	1.64	1.49	1.48	1.92	1.29	1.52	1.27	1.49	1.64	1.27	2.73
20210514	1.37	1.64	1.46	1.87	1.51	1.37	1.56	1.82	1.68	1.26	1.47	1.10	1.43	1.50	1.10	1.46	1.12	1.58	1.47	1.35	1.70	1.74	1.85	2.08	1.52	1.10	2.08
20210515	1.81	1.85	1.41	1.46	1.76	1.55	1.65	1.38	1.29	1.28	1.25	1.35	1.60	1.58	1.98	1.75	1.96	1.87	1.43	1.48	1.54	1.25	1.53	1.46	1.56	1.25	1.98
20210516	1.58	1.66	1.79	1.75	1.93	1.88	1.58	1.89	1.38	0.79	0.91	1.00	1.31	1.26	1.16	1.16	1.03	1.44	1.64	1.24	1.60	1.78	1.55	1.55	1.45	0.79	1.93
20210517	1.44	1.63	1.90	1.89	1.32	1.23	1.12	1.61	1.84	1.18	0.79	1.22	1.07	0.94	1.16	1.02	1.25	1.37	1.21	1.49	1.68	1.69	1.65	1.69	1.39	0.79	1.90
20210518	1.20	1.14	1.76	1.55	1.64	1.32	1.24	1.24	1.06	0.85	0.50	0.84	0.79	0.97	1.04	1.24	1.11	1.42	1.29	1.38	1.51	1.51	1.39	1.10	1.21	0.50	1.76
20210519	1.33	1.00	1.34	1.48	0.96	1.75	1.34	1.12	0.80	1.07	0.70	1.05	1.35	1.40	1.16	1.04	1.20	0.98	1.54	1.47	1.55	1.20	1.11	1.55	1.23	0.70	1.75
20210520	1.12	1.34	0.90	1.11	1.24	0.99	1.03	1.05	1.21	0.72	0.96	0.74	1.03	1.15	1.33	0.93	0.90	0.48	1.28	2.24	1.79	0.42	1.31	1.27	1.11	0.42	2.24
20210521	1.26	1.07	1.22	1.18	1.20	1.55	1.68	1.58	0.98	0.83	1.77	1.08	0.94	1.93	e	e	e	1.20	0.95	1.23	1.54	1.63	1.51	1.73	1.34	0.83	1.93
20210522	1.37	1.39	1.42	1.34	1.36	1.37	1.70	1.71	1.51	1.46	1.39	1.26	1.52	1.34	1.13	1.19	1.61	1.31	1.37	1.55	1.25	1.62	1.36	1.37	1.41	1.13	1.71
20210523	1.47	1.25	1.50	1.55	1.44	1.43	1.31	1.30	1.32	1.54	1.29	1.17	1.30	1.15	1.09	1.24	1.36	1.58	1.34	1.34	1.34	1.22	1.22	1.27	1.33	1.09	1.58
20210524	1.29	1.18	1.32	1.38	1.09	1.38	1.31	1.27	1.61	1.11	1.04	1.17	1.16	1.31	1.21	1.33	1.19	1.24	1.08	1.21	1.22	1.24	1.26	1.16	1.24	1.04	1.61
20210525	1.37	1.18	1.26	1.24	1.15	1.16	1.20	1.33	1.24	1.39	1.32	1.37	1.38	1.28	1.26	1.21	1.14	1.24	1.33	1.28	1.24	1.48	1.33	1.35	1.28	1.14	1.48
20210526	1.43	1.32	1.24	1.33	1.39	1.39	1.29	1.39	1.41	1.37	1.33	1.43	1.32	1.20	1.19	1.38	1.28	1.15	1.25	1.33	1.42	1.31	1.37	1.26	1.32	1.15	1.43
20210527	1.22	1.29	1.36	1.61	1.31	1.45	1.54	1.52	1.32	1.20	1.43	1.45	1.34	1.31	1.38	1.63	1.59	1.41	1.13	1.38	1.36	1.18	1.15	1.32	1.37	1.13	1.63
20210528	1.22	1.01	1.06	1.15	1.04	1.14	1.14	1.13	1.46	1.53	1.09	1.21	1.18	1.04	1.04	1.09	1.12	1.09	1.15	1.10	1.13	1.11	1.13	1.15	1.15	1.01	1.53
20210529	1.04	1.05	1.06	1.14	1.21	1.13	1.34	1.08	1.14	1.12	1.08	0.98	1.01	1.14	1.03	1.06	1.33	1.44	1.40	1.41	1.46	1.44	1.31	1.34	1.20	0.98	1.46
20210530	1.35	1.37	1.23	1.27	1.44	1.28	1.37	1.26	1.04	1.06	1.31	1.30	1.34	1.15	1.04	1.03	1.17	1.03	0.94	0.89	0.94	1.02	1.15	0.90	1.16	0.89	1.44
20210531	0.93	0.98	0.92	1.08	0.83	0.98	0.95	1.03	1.31	1.30	1.12	1.18	1.11	e	e	1.06	1.13	1.14	1.06	1.13	1.49	1.29	1.17	1.19	1.11	0.83	1.49
MEDIA	1.23	1.23	1.26	1.32	1.29	1.30	1.28	1.30	1.36	1.22	1.19	1.22	1.22	1.19	1.21	1.20	1.21	1.21	1.23	1.27	1.30	1.27	1.27	1.29	1.25		
MÍNIMO	0.65	0.85	0.90	1.01	0.83	0.83	0.82	0.79	0.80	0.72	0.50	0.74	0.79	0.62	0.79	0.93	0.73	0.48	0.79	0.52	0.47	0.42	0.90	0.87		0.42	
MÁXIMO	1.81	1.85	1.90	1.89	2.08	1.88	1.80	2.01	2.73	1.92	1.77	2.22	1.70	1.93	1.99	1.75	1.96	1.87	1.64	2.24	1.79	1.78	1.85	2.08			2.73

N° de datos validos	:	737	**Max hr Percentil 99:**	3	**promedio:** 1.25
Recuperacion de datos	:	99%			**maxima horaria:** 2.73
					maxima diaria: 1.64
					minima horaria: 0.42
					minima diaria: 0.91

5302

6. Datos de Dióxido de Nitrógeno (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	2.8	3.2	2.9	2.6	2.6	2.5	2.4	2.6	4.3	7.4	8.6	5.5	5.6	5.2	3.6	2.4	2.4	4.9	5.6	3.1	4.5	2.8	2.2	2.1	3.8	2.1	8.6
20210502	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	1.9	2.0	1.8	5.0	5.6	3.0	2.4	4.7	5.4	4.5	3.1	3.0	3.1	3.2	2.9	2.8	2.3	2.2	3.0	1.8	5.6
20210503	2.6	2.9	2.6	2.5	2.1	2.3	2.1	1.9	2.4	1.8	1.7	1.9	1.8	2.0	2.0	2.8	6.9	2.4	2.2	2.4	2.1	1.9	1.9	2.0	2.4	1.7	6.9
20210504	1.9	2.0	2.6	2.9	2.9	2.7	2.1	2.1	1.7	2.0	2.4	3.1	2.8	4.3	2.1	5.3	1.1	3.1	2.7	2.6	2.9	2.4	2.3	2.2	2.6	1.1	5.3
20210505	2.4	2.4	2.3	2.3	2.2	2.3	2.2	2.1	2.1	2.3	2.5	1.5	3.5	4.0	3.7	4.1	3.1	1.3	3.9	2.7	1.8	1.7	4.0	4.8	2.7	1.3	4.8
20210506	5.0	5.1	5.1	2.9	6.0	2.5	1.7	2.1	3.0	3.7	10.0	2.8	5.5	5.5	5.8	4.0	5.0	4.6	3.4	9.5	8.9	4.4	1.7	3.8	4.7	1.7	10.0
20210507	6.5	4.5	2.9	2.5	2.1	2.2	2.1	2.8	3.1	4.2	2.6	5.4	5.9	4.8	1.8	1.9	2.1	6.8	6.3	9.0	10.6	13.3	11.0	9.8	5.2	1.8	13.3
20210508	9.6	9.2	10.6	11.3	9.7	6.9	10.1	10.3	9.4	9.4	7.2	7.0	4.7	1.6	1.7	2.7	4.0	2.8	3.8	6.3	6.4	6.2	9.3	10.1	7.1	1.6	11.3
20210509	10.2	12.0	11.2	3.6	2.6	9.3	9.7	8.2	10.0	10.1	5.4	2.2	2.7	1.9	6.0	6.6	5.8	6.2	11.5	9.2	6.0	2.5	3.7	6.1	6.8	1.9	12.0
20210510	7.4	6.9	5.4	7.5	7.5	6.6	11.2	5.8	3.8	3.6	1.8	e	e	2.3	1.3	5.2	4.0	5.5	6.1	8.3	4.6	4.8	10.8	10.1	5.9	1.3	11.2
20210511	12.7	11.0	9.5	6.9	6.1	5.3	4.5	4.2	5.1	7.5	8.1	4.9	3.2	3.1	3.6	5.5	5.0	4.4	7.7	5.8	3.8	3.9	6.4	6.9	6.0	3.1	12.7
20210512	6.4	7.0	12.4	12.6	13.3	10.8	8.8	7.4	6.5	11.6	10.7	7.2	6.7	5.6	4.1	4.0	3.9	3.5	9.4	11.9	14.7	14.5	12.0	6.6	8.8	3.5	14.7
20210513	6.2	9.0	6.9	5.9	5.4	5.3	4.0	4.5	13.1	13.7	8.2	3.3	3.1	3.0	3.2	3.1	4.7	8.7	7.0	7.5	7.3	9.8	9.7	7.4	6.7	3.0	13.7
20210514	4.4	6.7	6.7	7.6	6.7	7.9	6.6	6.0	10.4	5.3	3.3	3.1	3.0	3.2	3.5	3.3	3.3	3.5	3.3	3.4	3.2	5.0	7.8	5.7	5.1	3.0	10.4
20210515	4.6	4.9	6.6	5.3	5.8	6.1	5.3	6.8	5.3	4.2	5.9	5.8	6.9	4.8	7.1	14.2	15.4	14.2	13.8	15.0	17.1	14.6	12.3	11.4	8.9	4.2	17.1
20210516	9.3	7.2	6.2	6.1	5.2	6.1	5.1	4.5	6.7	7.2	4.8	3.6	3.7	3.5	3.5	3.8	4.5	8.0	8.2	7.0	6.1	6.3	5.5	4.9	5.7	3.5	9.3
20210517	4.4	5.0	7.9	9.4	7.5	9.8	9.4	6.7	10.9	11.6	11.3	11.1	10.1	7.9	4.1	4.2	4.4	5.4	6.9	5.9	7.0	6.5	5.5	4.4	7.4	4.1	11.6
20210518	4.2	3.3	3.0	3.3	3.2	3.2	2.9	2.9	2.9	3.2	5.9	4.9	5.4	5.5	5.4	5.3	3.4	3.3	3.6	4.3	3.5	4.0	3.6	3.1	3.9	2.9	5.9
20210519	3.0	2.7	3.1	2.8	2.5	2.6	2.2	2.2	3.1	7.6	5.8	3.4	3.0	3.1	3.0	2.8	2.7	3.1	4.1	3.3	3.3	3.3	3.6	3.1	3.3	2.2	7.6
20210520	2.6	2.5	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3	2.4	3.2	6.2	6.4	7.1	4.1	3.4	3.0	2.9	2.7	2.7	2.6	3.1	3.2	3.2	4.1	4.0	3.4	2.3	7.1
20210521	3.7	3.8	3.9	3.4	3.7	5.4	4.6	4.9	5.5	3.4	2.8	5.1	5.8	5.8	5.1	e	11.4	3.1	2.7	3.4	3.0	4.7	19.2	17.7	5.7	2.6	19.2
20210522	12.2	9.3	5.0	5.7	5.7	7.0	5.4	9.4	16.0	17.8	9.1	21.8	10.7	14.9	12.8	10.2	14.2	19.1	16.6	10.3	9.5	10.3	6.4	16.0	11.5	5.0	21.8
20210523	21.2	26.2	24.3	21.9	21.5	20.9	22.1	20.3	19.4	16.8	11.9	11.3	7.9	8.8	9.6	7.1	13.0	23.2	16.6	15.8	13.7	19.3	10.9	9.7	16.4	7.1	26.2
20210524	8.6	10.7	13.9	11.9	16.3	12.5	9.2	6.6	9.3	14.8	10.5	8.4	8.8	5.8	7.6	7.9	7.8	13.8	10.5	12.4	18.6	26.6	21.0	22.8	12.3	5.8	26.6
20210525	21.6	26.5	17.0	18.9	24.9	23.5	20.5	18.9	16.5	13.3	16.5	19.8	12.4	8.5	7.1	4.2	3.4	5.5	11.1	17.0	6.8	19.3	14.0	12.2	15.0	3.4	26.5
20210526	13.3	20.3	21.2	23.9	15.4	17.2	17.8	11.4	13.4	12.1	8.1	4.3	2.6	2.7	3.5	3.2	3.8	3.3	3.3	4.5	7.2	2.3	2.3	4.2	9.2	2.3	23.9
20210527	3.3	2.4	2.6	3.3	5.8	17.7	20.8	23.8	18.5	14.5	16.7	13.7	4.5	3.3	3.6	5.2	22.3	14.5	5.0	18.5	13.6	8.0	13.5	17.7	11.4	2.4	23.8
20210528	14.1	15.1	7.9	5.3	8.4	7.5	3.4	6.5	10.4	24.4	14.1	9.7	6.4	3.2	3.4	3.7	3.5	3.8	5.1	5.2	4.9	5.4	8.3	6.1	7.7	3.2	24.4
20210529	4.7	17.2	17.6	24.5	25.8	18.9	13.3	16.4	6.2	10.5	9.7	4.8	5.3	3.6	2.3	2.1	2.3	3.4	5.2	4.4	6.1	3.7	2.9	2.1	8.9	2.1	25.8
20210530	2.3	2.3	2.2	2.1	1.4	2.0	2.5	3.0	4.1	2.4	8.8	3.8	4.0	5.5	9.2	12.4	7.2	6.0	10.4	13.3	12.2	18.2	17.1	14.3	6.9	1.4	18.2
20210531	8.0	3.0	3.8	14.6	12.2	12.4	11.9	13.1	11.6	12.5	10.7	5.3	2.0	4.9	3.2	6.1	15.8	7.0	8.8	5.7	9.3	10.0	7.7	8.7	8.7	2.0	15.8
MEDIA	7.1	7.9	7.5	7.7	7.7	7.9	7.4	7.2	7.7	8.7	7.6	6.5	5.1	4.7	4.6	5.0	6.2	6.5	6.9	7.5	7.3	7.8	7.8	7.8	7.0		
MÍNIMO	1.9	2.0	2.0	2.1	1.4	2.0	1.7	1.9	1.7	1.8	1.7	1.5	1.8	1.6	1.3	1.9	1.1	1.3	2.2	2.4	1.8	1.7	1.7	2.0		1.1	
MÁXIMO	21.6	26.5	24.3	24.5	25.8	23.5	22.1	23.8	19.4	24.4	16.7	21.8	12.4	14.9	12.8	14.2	22.3	23.2	16.6	18.5	18.6	26.6	21.0	22.8			26.6

N° de datos validos	:	741	**Max hr Percentil 99:**	27	**promedio:** 7.0
Recuperacion de datos	:	100%			**maxima horaria:** 26.6
					maxima diaria: 16.4
					minima horaria: 1.1
					minima diaria: 2.4

5803

7. Datos de Monóxido de Carbono (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	617	544	545	577	575	593	603	584	566	496	445	465	475	487	460	491	468	519	503	472	512	506	500	554	523	445	617
20210502	589	631	654	548	562	569	615	627	592	566	531	556	563	530	497	481	506	527	520	532	544	585	563	560	560	481	654
20210503	583	573	559	561	567	561	585	593	577	568	533	516	506	504	494	494	560	551	503	513	556	689	684	677	563	494	689
20210504	687	706	713	724	698	710	719	721	631	581	516	509	509	503	504	503	580	511	553	559	572	613	716	652	612	503	724
20210505	671	618	632	640	632	659	691	692	652	580	557	519	492	489	496	484	510	506	514	513	548	604	661	698	586	484	698
20210506	639	635	605	600	587	580	568	585	589	553	573	523	528	514	504	504	502	498	502	503	542	560	580	668	560	498	668
20210507	584	604	602	610	620	612	645	639	605	604	552	539	537	514	510	505	519	517	516	512	544	640	731	792	586	505	792
20210508	745	692	612	558	582	576	587	587	561	559	558	556	559	506	508	517	529	533	540	566	602	628	574	575	575	506	745
20210509	571	558	591	552	585	590	615	602	593	574	549	560	543	535	551	626	619	569	605	603	597	575	553	596	580	535	626
20210510	546	544	530	524	535	532	545	534	550	515	646	474	e	510	530	537	527	532	540	564	660	682	727	650	562	474	727
20210511	680	655	670	602	622	615	627	645	631	575	568	497	472	550	603	597	569	531	552	566	638	668	705	765	608	472	765
20210512	736	767	726	592	609	633	632	622	599	587	590	559	560	544	559	564	559	518	477	540	600	626	646	618	603	477	767
20210513	640	640	646	650	679	690	713	663	686	654	600	577	579	587	550	534	547	574	597	603	609	639	648	639	623	534	713
20210514	646	652	634	653	623	631	639	603	617	584	536	518	538	552	562	419	459	531	567	593	613	685	676	702	593	419	702
20210515	769	741	755	740	712	697	655	668	625	460	427	449	469	511	567	605	619	601	605	613	616	647	722	755	626	427	769
20210516	693	750	690	676	697	681	680	713	668	624	578	457	464	502	521	540	540	542	546	546	584	601	550	519	598	457	750
20210517	440	490	579	548	540	531	536	529	545	548	503	513	500	524	515	485	488	503	504	529	510	551	594	788	533	440	788
20210518	595	643	627	558	595	607	598	576	592	586	550	510	527	531	538	520	522	521	529	513	614	648	677	617	575	510	677
20210519	587	669	528	614	674	624	623	616	597	534	540	526	515	519	529	528	547	556	542	493	530	712	706	818	589	493	818
20210520	717	710	639	643	650	642	666	666	639	575	551	522	516	528	511	516	504	524	520	510	684	599	615	594	593	504	717
20210521	610	680	698	700	615	619	634	621	617	568	540	603	548	e	e	589	567	498	500	522	542	635	621	639	598	498	700
20210522	818	650	610	698	643	642	656	641	581	571	568	550	574	582	585	544	561	562	626	594	573	597	585	629	610	544	818
20210523	665	611	653	594	582	597	603	598	585	606	575	581	562	569	575	581	582	625	639	649	641	626	623	639	607	562	665
20210524	637	654	613	611	626	660	635	661	633	621	592	574	551	568	552	551	555	559	570	556	609	721	668	590	607	551	721
20210525	610	598	598	584	592	586	590	587	566	559	568	566	573	561	543	545	538	546	553	654	594	652	660	747	590	538	747
20210526	748	713	643	643	679	666	666	673	645	619	599	589	586	578	590	579	564	582	586	645	679	626	642	633	632	564	748
20210527	652	653	657	656	677	650	637	626	640	649	649	662	631	619	610	610	727	718	632	694	687	720	771	742	665	610	771
20210528	688	721	638	639	631	649	629	657	660	684	629	610	615	603	597	584	605	599	605	610	681	729	914	934	663	584	934
20210529	734	722	701	662	665	660	634	652	635	652	626	607	578	609	610	598	590	602	617	601	701	694	747	752	652	578	752
20210530	761	793	901	836	894	871	782	741	741	685	658	623	607	594	603	563	568	552	571	601	611	653	689	639	689	552	901
20210531	670	669	684	697	701	692	702	702	704	736	704	710	677	692	e	690	799	686	672	686	687	758	753	743	705	669	799
MEDIA	656	654	643	629	634	633	636	633	617	589	568	549	545	547	544	545	559	555	558	570	602	641	661	675	602		
MÍNIMO	440	490	528	524	535	531	536	529	545	460	427	449	464	487	460	419	459	498	477	472	510	506	500	519		419	
MÁXIMO	818	793	901	836	894	871	782	741	741	736	704	710	677	692	610	690	799	718	672	694	701	758	914	934			934

N° de datos validos	:	740	**Max hr Percentil 99:**	924	**promedio:** 602
Recuperacion de datos	:	99%			**maxima horaria:** 934
					maxima diaria: 705
					minima horaria: 419
					minima diaria: 523

3284

8. Datos de Monóxido de Carbono, PROM 8 HR (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: mayo, 2021

	0-7	1-8	2-9	3-10	4-11	5-12	6-13	7-14	8-15	9-16	10-17	11-18	12-19	13-20	14-21	15-22	16-23	17-00	18-01	19-02	20-03	21-04	22-05	23-06	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210501	527	542	557	574	584	589	584	580	573	567	555	541	528	515	497	486	473	476	483	484	489	491	496	504	529	473	589
20210502	519	533	552	562	568	576	590	599	600	592	576	577	578	573	558	540	529	524	523	520	517	524	532	542	554	517	600
20210503	552	558	562	566	569	566	569	573	572	572	568	563	555	548	537	524	522	520	516	516	522	545	569	592	552	516	592
20210504	608	627	653	679	697	700	704	710	703	687	662	636	612	586	559	532	526	517	521	528	536	549	576	594	613	517	710
20210505	606	619	629	639	647	653	649	654	652	647	638	623	605	584	560	534	516	507	501	501	508	522	543	569	588	501	654
20210506	585	602	613	624	629	626	614	600	594	583	579	570	562	554	546	536	525	518	509	507	509	514	524	544	565	507	629
20210507	555	568	580	594	603	610	618	614	617	617	611	602	592	579	563	546	535	524	520	516	517	533	561	596	574	516	618
20210508	625	646	658	664	669	661	643	617	594	578	571	571	568	559	549	541	537	533	531	532	538	553	581	608	586	531	669
20210509	573	577	583	581	579	575	580	583	586	588	583	584	578	571	563	566	570	569	576	581	588	593	593	590	580	563	593
20210510	581	577	568	558	550	545	544	536	537	533	548	541	542	539	537	537	534	537	521	534	550	572	596	610	551	521	610
20210511	630	645	661	666	661	653	640	639	633	623	611	597	579	570	567	561	554	548	546	555	576	590	603	624	606	546	666
20210512	645	675	696	700	696	692	683	665	647	625	608	604	598	587	577	570	565	556	542	540	545	555	566	573	613	540	700
20210513	583	599	620	633	643	651	660	665	671	673	667	658	645	632	612	596	579	568	568	571	575	582	594	607	619	568	673
20210514	619	629	634	640	642	641	639	635	631	623	611	594	583	573	564	541	521	514	518	528	537	554	568	603	589	514	642
20210515	642	668	692	710	722	724	721	717	699	664	623	587	556	533	522	514	513	531	553	574	592	609	628	647	623	513	724
20210516	656	675	686	694	704	708	703	698	694	679	665	637	608	586	566	544	528	518	514	525	540	553	556	553	616	514	708
20210517	541	534	539	539	533	525	523	524	537	545	535	531	526	525	522	517	510	504	504	506	507	511	520	558	526	504	558
20210518	572	589	605	608	619	626	626	600	600	592	583	577	568	559	551	544	535	527	525	525	536	551	568	580	574	525	626
20210519	588	607	607	619	627	624	617	617	618	601	603	592	572	559	547	536	530	533	533	529	531	555	577	613	580	529	627
20210520	634	654	666	684	699	691	686	667	657	640	629	614	597	583	563	545	528	522	518	516	537	546	559	569	604	516	699
20210521	582	601	623	647	639	641	644	647	648	634	614	602	594	590	583	578	569	558	551	537	536	550	559	565	596	536	648
20210522	597	616	630	652	664	665	670	670	640	630	625	607	598	590	581	569	567	566	573	579	578	580	580	591	609	566	670
20210523	604	610	613	613	614	614	617	613	603	602	592	591	588	585	581	579	579	581	589	598	608	615	621	628	602	579	628
20210524	635	638	635	630	629	633	634	637	637	632	630	625	616	604	594	580	570	563	560	558	565	584	599	604	608	558	638
20210525	610	615	619	622	620	603	593	593	588	583	579	577	574	571	565	560	556	555	553	564	567	578	593	618	586	553	622
20210526	644	665	676	675	686	687	688	679	666	655	649	642	630	619	610	598	588	583	582	589	600	606	613	620	635	582	688
20210527	631	639	648	650	650	653	652	651	650	649	648	649	643	639	636	634	645	653	651	655	662	675	695	711	653	631	711
20210528	706	707	708	701	694	685	667	657	653	648	647	643	641	636	632	623	616	605	602	602	610	626	666	710	654	602	710
20210529	726	741	753	760	758	749	714	679	666	658	648	641	630	624	621	614	609	603	601	601	616	627	644	663	664	601	760
20210530	684	708	744	773	797	820	824	823	820	806	776	749	713	679	657	634	613	596	585	583	583	590	601	611	699	583	824
20210531	623	638	652	664	675	680	682	689	694	702	705	706	703	703	704	702	715	708	704	700	702	711	716	723	692	623	723
MEDIA	609	623	634	643	647	647	644	640	635	627	617	607	596	586	575	564	557	552	551	553	561	572	586	603	601		
MÍNIMO	519	533	539	539	533	525	523	524	537	533	535	531	526	515	497	486	473	476	483	484	489	491	496	504		473	
MÁXIMO	726	741	753	773	797	820	824	823	820	806	776	749	713	703	704	702	715	708	704	700	702	711	716	723			824

N° de datos validos	:	744	**Max hr Percentil 99:**	805	**promedio:** 601
Recuperacion de datos	:	100%			**maxima horaria:** 824
					maxima diaria: 699
					minima horaria: 473
					minima diaria: 526

5305

9. Datos de Material Particulado PM10 (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	25.8	31.5	45.8	53.9	47.1	41.1	38.0	29.2	23.5	39.7	39.5	38.3	35.2	33.4	35.9	38.6	41.3	44.4	45.7	48.9	24.0	16.0	19.6	24.1	35.9	16.0	53.9
20210602	22.1	20.8	22.1	21.1	22.2	24.3	23.6	23.7	24.4	34.4	32.7	28.6	27.6	25.1	24.6	24.5	31.5	38.4	44.3	41.2	52.0	35.1	25.8	23.6	28.9	20.8	52.0
20210603	24.9	26.7	31.2	26.6	23.6	29.8	12.3	12.0	11.1	11.8	12.3	11.3	10.1	11.6	14.1	14.7	16.4	15.0	18.6	24.9	24.4	20.1	15.6	13.2	18.0	10.1	31.2
20210604	21.6	21.1	49.7	28.1	21.5	38.9	12.9	11.4	11.4	11.6	11.5	8.7	9.4	7.1	12.0	16.6	18.8	17.6	18.8	24.3	15.4	9.8	13.4	14.3	17.7	7.1	49.7
20210605	14.3	28.2	25.9	19.2	15.9	55.1	82.4	19.1	11.7	6.7	22.7	34.3	34.4	42.8	53.7	44.7	33.2	36.4	35.7	40.1	19.4	12.0	25.1	27.7	30.9	6.7	82.4
20210606	19.6	61.9	51.8	31.9	30.0	18.1	20.9	13.0	12.7	7.3	5.9	4.3	9.7	14.8	18.7	25.0	22.2	29.9	27.6	35.5	36.8	20.4	21.4	23.4	23.5	4.3	61.9
20210607	60.2	48.8	38.8	54.0	34.8	25.6	13.6	14.3	3.0	3.0	5.5	6.8	5.9	4.5	5.0	4.7	6.4	10.3	14.5	25.8	43.6	45.1	30.7	34.3	22.5	3.0	60.2
20210608	40.6	53.4	64.8	79.7	84.4	45.8	43.0	33.4	17.5	16.2	13.3	10.3	6.0	4.8	9.3	22.6	20.0	19.4	17.1	23.0	29.2	35.9	31.5	40.0	31.7	4.8	84.4
20210609	34.5	36.1	40.6	39.9	47.8	42.6	34.9	20.3	11.5	22.9	12.4	22.8	21.2	13.4	15.6	44.5	51.3	57.2	32.0	b	b	b	b	b	31.7	11.5	57.2
20210610	b	b	b	b	b	b	b	b	10.7	15.0	11.5	10.3	8.6	7.4	6.4	9.4	17.4	21.2	17.2	27.3	41.1	82.2	84.0	85.6	b	b	b
20210611	38.4	36.4	39.2	42.9	35.8	15.2	26.0	26.9	23.7	36.5	23.3	14.1	10.1	9.2	10.3	13.6	16.5	20.1	21.8	19.2	20.0	18.8	17.2	27.1	23.4	9.2	42.9
20210612	37.3	36.7	41.9	42.0	38.8	36.8	33.2	37.1	37.8	24.0	31.8	26.3	18.8	11.2	17.1	26.5	26.9	21.7	30.5	27.0	23.3	19.9	13.8	21.5	28.4	11.2	42.0
20210613	33.3	39.7	39.4	39.9	38.8	37.4	39.7	41.1	40.1	26.1	16.8	14.0	25.4	18.7	26.4	28.0	25.9	27.0	28.0	31.5	32.4	33.2	45.6	44.1	32.2	14.0	45.6
20210614	46.6	40.4	37.0	32.4	33.5	30.8	25.6	24.4	22.5	28.6	30.8	15.4	16.7	18.6	24.4	19.6	21.5	23.0	24.5	29.1	28.8	38.4	33.2	34.7	28.4	15.4	46.6
20210615	31.8	27.8	21.2	28.9	31.1	28.4	32.5	33.3	37.5	36.5	27.6	21.1	15.2	11.5	13.9	18.0	15.2	13.0	9.9	12.1	10.0	11.8	11.6	8.7	21.2	8.7	37.5
20210616	15.0	15.8	24.2	35.2	43.9	29.4	30.1	25.5	30.1	41.5	44.9	38.0	24.3	10.6	15.5	22.9	21.5	17.5	19.3	31.0	21.9	22.1	16.4	33.3	26.2	10.6	44.9
20210617	25.4	22.7	20.5	15.5	14.5	16.5	17.5	12.5	11.5	19.9	11.0	13.0	8.1	6.8	11.1	10.7	12.9	14.4	9.0	14.7	12.7	11.0	12.5	11.7	14.0	6.8	25.4
20210618	30.4	36.0	27.5	35.7	31.8	34.1	32.9	31.2	23.1	27.0	25.8	22.6	15.3	9.2	9.1	8.3	9.0	6.9	9.9	12.5	16.6	18.8	18.1	16.2	21.2	6.9	36.0
20210619	17.4	19.3	20.8	18.7	22.0	24.6	22.5	26.0	21.4	19.6	13.8	12.8	14.1	11.2	8.5	8.6	8.9	7.1	7.8	10.5	9.6	8.0	10.7	14.8	14.9	7.1	26.0
20210620	13.4	12.7	14.0	14.4	13.8	21.8	19.6	11.3	17.4	24.0	15.4	9.9	11.3	12.5	12.2	11.6	11.6	10.3	10.2	6.6	10.3	11.0	14.5	19.8	13.7	6.6	24.0
20210621	15.2	14.9	15.8	15.1	14.6	14.1	13.2	16.6	16.4	17.8	19.1	16.3	16.1	15.8	14.6	14.6	13.1	14.5	e	e	27.9	32.7	41.0	38.7	19.0	13.1	41.0
20210622	30.8	30.9	17.7	30.5	29.7	22.4	28.5	32.7	23.0	13.9	18.6	16.1	11.6	10.1	9.2	10.0	12.8	10.4	17.4	22.3	23.7	28.7	29.5	31.3	21.3	9.2	32.7
20210623	32.3	30.3	28.3	31.0	30.4	31.7	34.1	33.4	17.0	12.5	12.3	16.5	15.3	16.5	16.9	20.2	15.6	17.2	20.9	21.2	23.9	26.1	26.6	29.1	23.3	12.3	34.1
20210624	37.0	37.5	42.1	40.2	38.7	46.8	46.2	45.2	39.2	36.0	34.6	25.7	22.6	19.7	21.0	19.5	23.5	27.0	31.7	37.3	46.7	51.2	50.4	47.0	36.1	19.5	51.2
20210625	43.8	41.6	43.2	42.8	43.8	61.5	39.2	37.9	19.7	20.4	24.2	24.9	25.4	28.2	24.3	29.7	18.0	18.8	18.4	18.8	32.5	45.4	41.9	31.0	32.3	18.0	61.5
20210626	31.8	38.0	27.3	27.6	33.7	31.3	29.1	21.1	10.4	9.5	11.2	10.4	9.6	9.0	14.9	16.1	11.9	8.6	13.8	9.3	20.8	27.8	37.6	37.5	20.8	8.6	38.0
20210627	39.3	49.3	30.1	37.1	32.8	31.3	27.0	19.4	12.0	7.6	7.8	6.6	5.8	12.6	10.4	12.8	11.7	11.8	13.0	13.5	21.4	26.1	25.5	31.2	20.7	5.6	49.3
20210628	15.6	20.6	22.5	11.0	8.3	10.7	20.1	25.3	7.8	5.7	5.3	4.6	4.3	3.7	4.2	7.9	10.6	10.0	12.4	13.7	12.2	25.0	32.5	40.2	13.9	3.7	40.2
20210629	34.7	33.5	31.9	33.6	36.9	37.4	45.0	36.9	16.2	11.2	17.4	16.5	25.8	18.0	12.3	12.2	14.6	14.4	12.1	18.0	22.8	26.6	32.0	35.9	24.8	11.2	45.0
20210630	34.4	35.3	39.5	42.2	41.3	37.2	33.7	32.3	27.1	17.5	17.1	31.3	19.1	19.1	18.4	11.3	12.8	14.0	15.0	15.8	21.3	21.9	28.5	36.7	26.0	11.3	42.2
MEDIA	29.9	32.7	32.9	33.5	32.5	31.7	30.3	25.7	19.7	20.1	19.2	17.7	16.1	14.6	16.3	18.9	19.1	19.9	20.6	23.4	25.0	26.9	27.8	30.2	24.2		
MÍNIMO	13.4	12.7	14.0	11.0	8.3	10.7	12.3	11.3	3.0	3.0	5.3	4.3	4.3	3.7	4.2	4.7	6.4	6.9	7.8	6.6	9.6	8.0	10.7	8.7		3.0	
MÁXIMO	60.2	61.9	64.8	79.7	84.4	61.5	82.4	45.2	40.1	41.5	44.9	38.3	35.2	42.8	53.7	44.7	51.3	57.2	45.7	48.9	52.0	82.2	84.0	85.6			84.4

N° de datos validos	:	705	**Max hr Percentil 99:**	84	**promedio:** 24.2
Recuperacion de datos	:	98%			**maxima horaria:** 85.6
					maxima diaria: 36.1
					minima horaria: 3.0
					minima diaria: 13.7

9085

10. Datos de Material Particulado PM 2.5 (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	16.6	20.7	26.7	32.3	27.5	21.2	19.2	16.8	15.5	21.8	21.7	20.4	19.5	19.4	20.0	21.0	21.8	23.2	23.6	22.9	14.6	12.4	12.9	15.9	20.3	12.4	32.3
20210602	13.7	13.8	13.4	14.1	14.5	14.7	13.8	14.5	14.3	17.1	16.8	15.3	14.8	13.9	12.9	12.5	15.3	17.4	18.4	19.3	19.4	16.1	13.7	14.3	15.2	12.5	19.4
20210603	17.7	17.7	18.2	16.0	14.3	17.0	6.7	6.0	5.1	5.6	4.9	3.6	5.6	5.9	6.5	6.8	7.5	7.1	7.7	8.3	8.4	8.5	7.9	7.9	9.2	3.6	18.2
20210604	12.1	12.5	26.3	16.3	14.1	22.7	7.4	6.1	4.9	6.0	5.7	3.9	4.7	3.2	7.1	9.3	9.4	9.1	10.5	12.8	9.1	7.5	8.5	9.8	9.9	3.2	26.3
20210605	9.2	13.0	14.3	10.6	10.2	16.5	25.9	11.5	7.4	4.6	12.7	17.5	17.8	17.5	19.1	17.6	15.2	15.2	13.7	13.4	8.7	7.4	15.7	18.4	13.9	4.6	25.9
20210606	11.7	37.1	32.3	19.1	16.6	10.3	13.0	9.1	6.8	3.4	2.0	1.0	3.4	4.9	5.6	8.3	6.3	7.0	6.8	6.3	5.5	7.9	10.2	11.0	10.2	1.0	37.1
20210607	21.8	18.3	17.2	17.1	14.7	11.5	4.6	4.6	1.7	1.1	1.2	1.4	1.2	0.9	0.9	0.9	1.3	1.9	1.9	2.8	6.2	13.0	13.6	17.3	7.4	0.9	21.8
20210608	26.0	26.8	29.4	28.6	31.2	16.2	14.6	10.4	4.0	3.0	3.0	2.3	1.5	1.2	2.5	5.6	5.0	4.8	3.6	3.3	3.8	3.7	3.2	3.9	9.9	1.2	31.2
20210609	5.5	7.9	8.5	8.9	8.7	9.4	8.1	3.4	2.8	6.4	3.6	4.4	3.9	3.3	4.8	5.4	9.2	11.0	7.8	b	b	b	b	b	6.5	2.8	11.0
20210610	b	b	b	b	b	b	b	b	1.8	2.8	3.8	4.3	3.5	2.8	2.2	2.8	6.6	8.5	6.3	5.0	5.2	11.7	15.1	17.2	b	b	b
20210611	2.7	2.5	2.6	2.7	2.5	3.3	3.1	4.8	4.3	4.3	4.6	3.0	2.5	2.7	3.2	4.6	5.5	6.8	6.7	5.9	5.8	5.8	5.4	4.3	4.1	2.5	6.8
20210612	3.7	3.2	3.2	3.3	2.6	2.0	1.4	1.3	0.9	1.1	1.8	2.8	3.5	3.2	5.8	7.0	7.1	6.2	7.7	7.2	6.8	6.7	4.9	3.9	4.0	0.9	7.7
20210613	3.5	3.0	3.3	3.9	3.6	2.9	2.1	1.3	1.3	1.1	0.8	0.8	0.9	1.5	7.8	8.3	8.0	8.1	8.1	8.4	8.3	8.3	8.7	6.8	4.6	0.8	8.7
20210614	5.2	4.2	3.8	3.3	3.2	3.0	1.5	1.2	0.8	0.8	0.7	0.6	0.5	1.6	6.3	6.0	6.6	7.2	7.2	7.2	7.4	8.0	8.1	6.5	4.2	0.5	8.1
20210615	6.8	5.0	3.9	3.4	2.5	2.4	2.4	2.6	2.9	2.9	3.2	3.4	4.3	4.8	5.3	5.8	4.4	5.3	4.6	4.9	4.0	4.6	3.6	2.2	4.0	2.2	6.8
20210616	3.9	4.3	4.2	4.3	6.2	5.5	4.8	4.2	4.4	4.7	5.2	5.1	4.4	3.9	5.5	8.3	8.8	7.2	4.0	6.0	5.6	7.2	4.7	5.5	5.3	3.9	8.8
20210617	5.8	4.1	2.6	1.7	1.3	1.8	1.9	1.7	1.4	1.7	1.2	0.7	0.8	1.6	3.3	2.7	2.5	3.8	2.1	3.1	4.2	3.9	3.9	2.1	2.5	0.7	5.8
20210618	2.6	3.3	2.3	2.2	2.1	1.5	1.7	2.2	1.6	1.8	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	2.3	2.0	2.0	3.1	3.6	4.7	5.4	4.5	3.9	2.6	1.5	5.4
20210619	3.4	2.8	2.3	4.5	4.8	4.3	3.9	2.8	2.5	2.8	1.9	1.7	2.8	2.7	2.8	2.4	2.1	2.5	1.3	1.7	1.5	1.3	1.2	1.3	2.6	1.2	4.6
20210620	1.6	1.4	1.6	1.6	1.6	2.3	1.7	0.8	1.1	1.9	1.4	0.9	1.8	1.6	1.9	1.9	0.9	0.8	0.9	0.7	0.8	0.7	1.4	1.6	1.4	0.7	2.3
20210621	2.2	2.2	7.3	6.3	4.5	4.2	2.0	2.4	2.3	2.8	3.1	2.7	2.7	2.9	2.4	2.3	2.5	1.9	e	e	4.8	4.7	5.7	5.3	3.5	1.9	7.3
20210622	5.3	4.3	1.7	5.0	6.4	3.9	4.7	5.5	4.4	3.2	2.2	1.9	3.4	2.5	2.3	2.5	3.0	2.7	4.1	5.4	5.7	6.2	5.9	5.9	4.1	1.7	6.4
20210623	6.0	5.7	5.2	5.9	6.0	6.1	6.4	6.8	4.5	4.3	5.2	2.9	2.6	3.1	8.4	8.4	7.2	7.5	9.2	7.9	9.1	10.6	12.1	11.8	6.8	2.6	12.1
20210624	12.3	11.9	14.4	14.6	16.4	16.5	15.7	17.7	16.5	17.5	17.4	12.5	10.8	9.3	9.5	9.1	10.8	11.8	13.0	14.0	15.8	15.2	13.8	13.2	13.7	9.1	17.7
20210625	13.1	11.9	12.3	11.9	12.3	12.0	9.7	8.6	4.9	6.6	9.4	9.9	9.5	9.6	8.9	9.9	8.6	9.1	8.6	8.3	9.8	11.1	10.3	7.8	9.7	4.9	13.1
20210626	7.5	7.7	5.7	4.7	4.7	4.9	3.7	2.6	1.9	2.9	4.8	4.7	4.5	4.4	6.5	6.5	3.9	3.0	4.0	2.8	3.8	4.6	6.6	6.2	4.7	1.9	7.7
20210627	6.3	6.2	4.3	5.7	5.3	5.0	2.7	1.5	1.3	2.3	3.2	3.4	3.0	4.0	3.1	2.9	2.6	2.5	2.5	2.4	3.2	3.9	4.0	4.0	3.5	1.3	6.3
20210628	2.0	2.2	1.5	1.4	0.9	1.0	1.3	1.1	0.7	1.2	1.6	1.9	2.2	1.9	1.9	2.6	3.3	3.2	3.7	4.2	4.1	5.1	6.1	6.8	2.6	0.7	6.8
20210629	6.1	5.7	5.7	6.0	5.9	6.0	5.7	3.9	2.3	3.0	4.8	4.3	5.2	4.2	3.4	3.5	3.9	4.0	4.5	6.3	6.6	6.7	6.9	6.9	5.0	2.3	6.9
20210630	6.4	6.6	7.7	8.7	9.2	7.4	6.8	6.5	6.9	5.2	4.8	8.6	7.1	6.9	7.2	5.1	4.3	3.7	3.5	3.3	3.9	3.9	4.2	5.4	6.0	3.3	9.2
MEDIA	8.3	9.2	9.7	9.1	8.7	8.1	6.8	5.6	4.4	4.8	5.2	4.9	5.0	4.9	6.0	6.4	6.5	6.8	6.9	7.0	6.8	7.3	7.7	7.8	6.8		
MÍNIMO	1.6	1.4	1.5	1.4	0.9	1.0	1.3	0.8	0.7	0.8	0.7	0.6	0.5	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.7	0.8	0.7	1.2	1.3		0.5	
MÁXIMO	26.0	37.1	32.3	32.3	31.2	22.7	25.9	17.7	16.5	21.8	21.7	20.4	19.5	19.4	20.0	21.0	21.8	23.2	23.6	22.9	19.4	16.1	15.7	18.4			37.1

N° de datos validos	:	705	**Max hr Percentil 99:**	36	**promedio:** 6.8
Recuperacion de datos	:	98%			**maxima horaria:** 37.1
					maxima diaria: 20.3
					minima horaria: 0.5
					minima diaria: 1.4

5804

11. Datos de Ozono (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	23.5	30.9	36.6	44.8	43.5	43.0	44.6	40.6	43.3	39.0	27.1	14.6	10.9	8.4	8.9	9.2	8.7	8.5	10.1	10.3	8.7	9.2	9.6	19.4	23.1	8.4	44.8
20210602	31.2	27.5	37.4	45.7	50.2	52.8	53.2	53.7	52.1	47.4	36.6	16.4	11.3	8.1	10.3	18.7	8.9	8.8	8.3	8.8	9.7	10.6	11.1	10.9	26.2	8.1	53.7
20210603	15.8	18.6	39.5	44.1	40.7	44.6	49.1	47.2	48.6	52.2	44.3	17.3	33.6	19.7	10.1	13.3	14.7	14.6	16.2	11.7	7.5	19.6	35.9	36.3	30.0	7.5	52.2
20210604	30.7	22.0	16.7	27.3	29.6	35.8	35.3	34.8	37.2	27.3	25.5	22.6	28.9	25.2	27.5	32.7	33.2	28.6	32.5	10.6	11.6	11.6	12.9	14.8	25.6	10.6	37.2
20210605	25.2	21.6	32.9	51.2	60.4	45.0	37.0	44.8	38.1	35.2	31.3	28.8	8.9	9.6	10.4	9.4	13.2	10.8	13.0	9.5	12.7	16.7	15.3	24.4	25.2	8.9	60.4
20210606	57.6	44.3	53.8	53.8	39.1	45.5	46.8	47.0	42.2	34.4	18.5	15.3	14.6	12.8	8.5	10.3	9.5	15.9	18.5	10.5	8.7	9.1	43.4	35.2	29.0	8.5	57.6
20210607	38.0	37.6	51.3	23.7	59.5	36.5	51.7	31.8	37.0	14.3																	
20210608																											
20210609																											
20210610																											
20210611												17.3	6.7	21.7	23.0	19.8	22.2	22.8	24.0	19.6	9.3	9.4	7.6	7.5			
20210612	6.5	5.3	6.8	7.2	6.9	6.9	7.5	7.9	7.4	6.4	8.8	8.6	10.4	15.6	13.9	16.9	16.9	8.0	9.0	5.6	8.1	6.8	6.0	7.5	8.8	5.3	16.9
20210613	7.7	6.5	6.0	7.0	7.5	7.3	7.4	7.2	6.9	7.1	13.4	15.2	17.5	18.4	19.7	19.6	17.6	17.9	10.6	10.4	11.1	12.8	18.0	18.8	12.2	6.0	19.7
20210614	16.5	5.3	3.7	10.9	10.8	12.5	4.8	8.5	6.9	11.0	11.1	13.5	18.0	12.2	11.9	15.7	9.5	12.3	16.9	13.1	6.3	4.7	7.9	5.9	10.4	3.7	18.0
20210615	6.6	7.0	5.5	6.4	7.0	6.2	7.6	5.6	8.0	7.2	8.7	11.6	15.0	16.5	18.0	17.7	18.8	23.8	18.7	19.3	13.1	9.1	7.2	6.7	11.3	5.5	23.8
20210616	7.9	6.0	8.0	6.6	8.4	5.5	3.6	5.5	3.5	10.1	12.0	16.5	22.0	16.1	24.9	29.0	34.4	32.7	28.7	18.8	9.2	6.8	6.2	7.5	13.8	3.5	34.4
20210617	7.3	6.9	6.3	6.0	7.3	7.2	5.9	8.1	6.1	6.9	11.2	20.3	22.5	24.2	21.8	24.0	18.0	16.7	10.6	8.0	7.0	6.8	7.3	6.6	11.4	5.9	24.2
20210618	7.8	4.4	4.5	6.2	5.6	6.5	11.5	8.0	9.5	8.1	5.6	6.3	7.9	15.2	17.7	15.9	17.3	23.0	26.9	23.4	17.3	13.8	7.6	4.3	11.4	4.3	26.9
20210619	3.0	6.8	6.1	9.3	5.9	4.3	5.4	4.1	8.2	11.0	27.6	33.1	32.0	31.4	34.7	28.2	31.2	24.8	19.9	25.1	9.3	11.8	6.5	4.5	16.0	3.0	34.7
20210620	4.2	3.6	6.3	5.4	7.0	7.0	6.0	8.6	8.7	13.1	11.6	11.3	13.6	16.3	22.6	15.2	15.9	16.3	13.2	7.8	4.9	6.1	16.1	8.5	10.4	3.6	22.6
20210621	7.4	5.0	3.4	4.4	4.8	3.6	3.9	3.5	3.6	3.7	3.4	3.5	3.4	3.7	7.2	9.7	2.1	e	2.6	2.7	5.3	4.8	5.0	5.0	4.4	2.1	9.7
20210622	5.1	5.0	4.8	4.8	5.1	5.0	5.4	5.4	5.6	6.3	12.7	20.0	21.7	22.7	25.8	25.0	24.1	23.7	24.8	13.2	5.5	3.6	2.6	2.2	11.7	2.2	25.8
20210623	2.2	2.7	1.9	3.2	2.9	2.0	2.1	2.9	5.6	3.5	6.6	13.6	15.1	19.8	20.6	17.5	16.0	20.6	12.7	5.3	6.7	9.3	2.9	2.6	8.3	1.9	20.6
20210624	2.5	2.3	2.8	2.3	3.0	2.2	2.6	2.5	2.3	6.4	12.1	20.5	23.1	23.5	22.8	24.3	21.9	20.0	18.9	16.4	8.3	3.3	2.1	2.2	10.3	2.1	24.3
20210625	2.4	2.8	3.1	2.0	2.8	2.8	3.7	3.2	2.8	4.6	10.8	12.3	16.4	8.9	18.8	11.6	7.8	4.0	7.1	2.6	3.7	3.4	2.3	3.1	5.9	2.0	18.8
20210626	2.5	3.4	2.7	3.2	3.0	3.6	3.3	3.2	4.0	5.7	8.6	5.1	9.1	8.0	17.2	9.2	8.1	7.7	2.8	3.0	2.6	2.9	2.4	2.9	5.2	2.4	17.2
20210627	2.5	4.2	13.3	14.2	4.8	3.7	9.5	18.3	20.8	25.1	23.4	20.7	23.5	23.2	26.1	25.0	19.0	6.7	3.7	3.1	2.1	2.5	2.4	2.3	12.5	2.1	26.1
20210628	2.3	2.5	2.6	2.7	2.3	2.7	11.7	16.5	25.3	23.0	24.6	20.8	16.7	20.7	18.9	20.5	24.2	8.2	3.7	2.8	2.6	2.4	2.7	2.4	10.9	2.3	25.3
20210629	2.3	2.7	2.7	2.3	2.6	2.8	8.2	13.9	18.4	18.8	21.7	21.1	20.4	21.1	21.0	20.7	23.8	13.8	11.8	6.6	4.2	2.6	2.6	2.5	11.2	2.3	23.8
20210630	2.2	2.7	2.6	2.6	2.6	2.8	13.7	18.2	12.2	18.2	14.8	19.1	17.5	17.6	19.3	22.3	25.0	11.0	4.3	4.2	3.4	3.2	3.3	3.6	10.3	2.2	25.0
MEDIA	12.3	11.1	13.9	15.3	16.3	15.3	17.0	17.4	17.8	17.2	17.3	16.4	16.9	17.0	18.5	18.5	17.8	16.1	14.2	10.5	7.7	7.8	9.5	9.5	14.2		
MÍNIMO	2.2	2.3	1.9	2.0	2.3	2.0	2.1	2.5	2.3	3.5	3.4	3.5	3.4	3.7	7.2	9.2	2.1	4.0	2.6	2.6	2.1	2.4	2.1	2.2		1.9	
MÁXIMO	57.6	44.3	53.8	53.8	60.4	52.8	53.2	53.7	52.1	52.2	44.3	33.1	33.6	31.4	34.7	32.7	34.4	32.7	32.5	25.1	17.3	19.6	43.4	36.3			60.4

N° de datos validos	:	622	**Max hr Percentil 99:**	60	**promedio:** 14.2
Recuperacion de datos	:	86%			**maxima horaria:** 60.4
					maxima diaria: 29.0
					minima horaria: 1.9
					minima diaria: 4.4

5208

12. Datos de Ozono, PROM 8 HR (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	0-7	1-8	2-9	3-10	4-11	5-12	6-13	7-14	8-15	9-16	10-17	11-18	12-19	13-20	14-21	15-22	16-23	17-00	18-01	19-02	20-03	21-04	22-05	23-06	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	12.1	14.9	18.4	22.9	27.1	31.3	35.6	38.4	40.9	41.9	40.7	37.0	32.9	28.6	24.1	20.2	15.8	12.0	9.9	9.4	9.1	9.2	9.3	10.6	23.0	9.1	41.9
20210602	13.4	15.8	19.2	23.6	28.8	34.2	39.7	44.0	46.6	49.1	49.0	45.3	40.5	34.9	29.5	25.1	19.7	14.9	11.3	10.4	10.2	10.5	10.6	9.6	26.5	9.6	49.1
20210603	10.5	11.7	15.6	20.0	23.9	28.2	32.9	37.5	41.5	45.8	46.4	43.0	42.1	39.0	34.1	29.9	25.7	21.0	17.5	16.8	13.5	13.5	16.7	19.6	26.9	10.5	46.4
20210604	21.6	22.5	22.6	24.5	27.3	29.3	29.2	29.0	29.8	30.5	31.6	31.0	30.9	29.6	28.6	28.4	27.9	28.0	26.9	27.4	25.2	23.5	21.7	19.5	27.0	19.5	31.6
20210605	16.5	17.6	17.6	22.7	28.8	33.0	36.0	39.8	41.4	43.1	42.9	40.1	33.6	29.2	25.9	21.5	18.4	15.3	13.0	10.6	11.1	12.0	12.6	14.5	25.0	10.6	43.1
20210606	20.0	24.2	29.3	34.8	38.1	41.7	45.7	48.5	46.5	45.3	40.9	36.1	33.0	28.9	24.2	19.6	15.5	13.2	13.2	12.8	11.8	11.4	15.7	18.8	27.9	11.4	48.5
20210607	22.4	25.1	29.2	30.9	37.2	40.7	41.7	41.3	41.1	38.2	36.4	38.5	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
20210608	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
20210609	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
20210610	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
20210611	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	18.4	19.1	19.7	20.0	20.3	18.8	16.8	15.3	I	I	I
20210612	13.3	11.1	9.0	7.4	7.1	6.8	6.8	6.9	7.0	7.1	7.4	7.5	8.0	9.1	9.9	11.0	12.2	12.4	12.4	12.0	11.7	10.7	9.7	8.5	9.4	6.8	13.3
20210613	7.4	7.2	6.8	7.0	6.9	7.0	7.1	7.1	7.0	7.1	8.0	9.0	10.3	11.6	13.2	14.7	16.1	17.4	17.1	16.5	15.7	15.0	14.7	14.6	11.0	6.8	17.4
20210614	14.5	12.9	12.1	12.1	12.1	12.1	10.4	9.1	7.9	8.6	9.6	9.9	10.8	10.6	11.6	12.5	12.9	13.0	13.7	13.7	12.2	11.3	10.6	9.6	11.4	7.9	14.5
20210615	9.2	8.5	7.1	6.3	6.4	6.6	6.5	6.5	6.7	6.7	7.1	7.7	8.7	10.0	11.3	12.6	14.2	16.3	17.5	18.5	18.2	17.3	16.0	14.6	10.9	6.3	18.5
20210616	13.2	11.0	9.7	8.1	7.5	7.0	6.6	6.4	5.9	6.4	6.9	8.1	9.9	11.2	13.8	16.8	20.7	23.5	25.6	25.8	24.2	23.1	20.7	18.1	13.8	5.9	25.8
20210617	14.7	11.4	8.6	7.0	6.8	6.8	6.8	6.9	6.7	6.7	7.3	9.1	11.0	13.2	15.1	17.1	18.6	19.8	19.8	18.2	16.3	14.1	12.3	10.1	11.9	6.7	19.8
20210618	8.8	7.3	6.5	6.3	6.1	6.1	6.6	6.8	7.0	7.5	7.6	7.6	7.9	9.0	9.8	10.8	11.7	13.6	16.3	18.4	19.6	19.4	18.1	16.7	10.7	6.1	19.6
20210619	14.9	12.9	10.3	8.5	7.1	5.9	5.7	5.6	6.3	6.8	9.5	12.5	15.7	19.1	22.8	25.8	28.7	30.4	29.4	28.4	25.6	23.1	19.6	16.6	16.3	5.6	30.4
20210620	13.2	10.6	8.9	6.4	6.1	5.5	5.5	6.0	6.6	7.8	8.4	9.2	10.0	11.2	13.2	14.0	15.0	15.4	15.5	15.1	14.0	12.8	11.9	11.1	10.6	5.5	15.5
20210621	10.1	8.6	7.4	7.0	7.0	6.6	5.1	4.5	4.0	3.8	3.8	3.7	3.6	3.6	4.0	4.8	4.6	4.7	4.6	4.5	4.7	4.9	4.6	3.9	5.2	3.6	10.1
20210622	4.3	4.4	4.7	5.0	4.9	5.0	5.0	5.1	5.1	5.3	6.3	8.2	10.3	12.5	15.0	17.5	19.8	22.0	23.5	22.6	20.6	18.2	15.3	12.5	11.4	4.3	23.5
20210623	9.7	7.1	4.2	3.0	2.7	2.5	2.4	2.5	2.9	3.0	3.6	4.9	6.4	8.6	11.0	12.8	14.1	16.2	17.0	15.9	14.9	13.6	11.4	9.5	8.3	2.4	17.0
20210624	7.8	5.5	4.3	3.9	3.5	2.6	2.5	2.5	2.5	3.0	4.2	6.5	9.0	11.6	14.1	16.9	19.3	21.0	21.9	21.4	19.5	17.0	14.4	11.7	10.3	2.5	21.9
20210625	9.2	7.1	5.1	3.3	2.6	2.5	2.7	2.8	2.9	3.1	4.1	5.4	7.1	7.8	9.7	10.8	11.4	11.3	10.9	9.6	8.0	7.4	5.3	4.2	6.4	2.5	11.4
20210626	3.6	3.5	3.0	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.3	3.6	4.3	4.6	5.3	5.9	7.6	8.4	8.9	9.1	8.4	8.1	7.3	6.7	4.8	4.1	5.2	3.0	9.1
20210627	3.4	2.9	4.2	5.6	5.9	6.0	6.9	8.8	11.1	13.7	15.0	15.8	18.1	20.6	22.7	23.5	23.3	21.0	18.5	16.3	13.6	11.0	8.1	5.2	12.5	2.9	23.5
20210628	3.1	2.6	2.5	2.4	2.5	2.5	3.7	5.4	8.3	10.8	13.6	15.8	17.6	19.9	20.8	21.3	21.2	19.3	16.7	14.4	12.7	10.4	8.4	6.1	10.9	2.4	21.3
20210629	3.4	2.7	2.6	2.5	2.5	2.6	3.3	4.7	6.7	8.7	11.1	13.4	15.7	17.9	19.5	20.4	21.1	20.4	19.2	17.4	15.4	13.1	10.8	8.5	11.0	2.5	21.1
20210630	5.8	4.4	3.2	2.8	2.6	2.6	4.0	5.9	7.2	9.1	10.6	12.7	14.6	16.4	17.1	17.6	19.2	18.3	17.0	15.2	13.4	11.6	9.6	7.3	10.3	2.6	19.2
MEDIA	11.1	10.5	10.5	11.0	12.1	13.0	13.9	14.8	15.5	16.3	16.6	17.0	16.5	16.8	17.1	17.4	17.5	17.3	16.9	16.1	15.0	13.8	12.7	11.6	14.1		
MÍNIMO	3.1	2.6	2.5	2.4	2.5	2.5	2.4	2.5	2.5	3.0	3.6	3.7	3.6	3.6	4.0	4.8	4.6	4.7	4.6	4.5	4.7	4.9	4.6	3.9		2.4	
MÁXIMO	22.4	25.1	29.3	34.8	38.1	41.7	45.7	48.5	46.6	49.1	49.0	45.3	42.1	39.0	34.1	29.9	28.7	30.4	29.4	28.4	25.6	23.5	21.7	19.6			49.1

N° de datos validos	:	620	**Max hr Percentil 99:**	49	**promedio:** 14.1
Recuperacion de datos	:	86%			**maxima horaria:** 49.1
					maxima diaria: 27.9
					minima horaria: 2.4
					minima diaria: 5.2

585

13. Datos de Dióxido de Azufre (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	1.13	1.25	1.46	1.35	1.30	1.27	1.07	1.03	1.12	1.00	0.95	0.85	1.14	1.01	0.93	1.09	0.86	0.82	1.05	1.22	0.90	1.07	1.25	1.07	1.09	0.82	1.46
20210602	1.16	1.18	1.16	1.11	1.18	1.31	1.00	1.17	1.13	1.19	1.14	1.19	1.01	0.98	0.94	0.94	1.13	1.13	1.06	0.94	1.10	1.09	1.11	1.17	1.11	0.94	1.31
20210603	1.07	1.12	1.03	1.12	1.19	1.08	1.15	1.03	1.15	1.23	1.14	0.77	1.03	1.06	1.03	1.13	1.03	1.04	1.29	1.09	0.98	0.95	1.05	1.16	1.08	0.77	1.29
20210604	1.07	1.18	1.04	1.15	1.20	1.21	1.11	1.16	1.10	1.29	1.24	1.23	1.26	1.19	1.26	1.11	1.22	0.93	0.91	1.11	0.83	1.13	1.29	1.09	1.14	0.83	1.29
20210605	1.44	1.25	1.23	1.31	1.32	1.31	1.20	1.43	1.32	1.38	1.50	1.33	1.06	1.05	1.12	1.19	1.14	1.12	1.13	1.12	1.14	1.14	1.21	1.18	1.23	1.05	1.50
20210606	1.25	1.17	1.20	1.30	1.17	1.12	1.05	1.07	1.14	1.11	1.15	1.14	1.23	1.19	1.15	1.19	1.23	1.14	1.22	1.20	1.18	1.22	1.25	1.14	1.18	1.05	1.30
20210607	1.17	1.28	1.31	1.24	1.36	1.20	1.17	1.19	1.06	1.11	1.10	1.17	1.04	0.97	1.06	1.04	1.06	1.13	1.12	1.04	1.14	1.01	1.10	1.21	1.14	0.97	1.36
20210608	1.08	1.11	1.13	1.17	1.11	1.20	1.17	1.18	1.14	1.19	1.13	0.96	0.98	0.86	0.94	1.10	1.18	1.14	1.32	1.17	1.11	1.13	1.16	1.14	1.12	0.86	1.32
20210609	1.04	1.12	0.92	0.87	1.23	1.30	1.09	1.27	1.37	1.53	1.27	1.14	1.24	1.21	1.14	1.03	0.90	1.19	1.15	1.01	1.21	1.17	1.21	1.20	1.16	0.87	1.53
20210610	1.31	1.23	1.26	1.36	1.39	1.38	1.43	1.34	1.14	1.17	0.86	0.93	1.11	1.03	0.99	1.11	1.34	0.98	1.23	1.32	1.37	1.42	1.40	1.36	1.23	0.86	1.43
20210611	1.72	1.66	1.67	1.66	1.65	1.67	1.73	1.87	1.55	1.68	1.62	1.74	e	1.78	1.90	1.73	1.54	1.52	1.63	1.75	1.79	1.76	1.68	1.73	1.70	1.52	1.90
20210612	1.85	1.78	1.78	1.52	1.68	1.72	1.51	1.66	1.66	1.51	1.66	1.63	1.68	1.55	1.68	1.63	1.85	1.89	1.79	1.93	1.74	1.79	1.75	1.91	1.72	1.51	1.93
20210613	1.91	1.50	1.61	1.85	1.81	1.90	1.74	1.94	2.04	1.64	1.74	1.69	1.61	1.70	1.76	1.73	1.73	1.79	1.76	1.77	1.64	1.76	1.52	1.66	1.74	1.50	2.04
20210614	1.83	1.72	1.74	1.78	1.73	1.82	1.94	1.78	1.78	1.75	1.64	1.70	1.74	1.70	1.65	1.60	1.52	1.69	1.80	1.79	1.72	1.78	1.79	b	1.74	1.52	1.94
20210615	1.68	1.70	1.81	1.90	1.77	1.71	1.64	1.83	1.64	1.85	1.67	1.58	1.48	1.56	1.66	1.70	1.57	1.68	1.65	1.72	1.71	1.70	1.80	1.85	1.70	1.48	1.90
20210616	1.73	1.78	1.80	1.93	1.83	1.80	1.88	1.67	1.67	1.63	1.62	1.67	1.79	1.71	1.58	1.65	1.66	1.64	1.71	1.68	1.75	1.87	1.78	1.77	1.73	1.58	1.93
20210617	1.85	1.82	1.64	1.87	1.85	1.80	1.89	1.47	1.99	1.80	1.77	1.64	1.35	1.80	1.87	1.81	1.79	1.82	1.84	1.80	1.87	1.83	1.86	1.63	1.78	1.35	1.99
20210618	1.88	1.84	1.46	1.44	1.52	1.44	1.47	1.88	1.65	1.65	1.69	1.41	1.89	1.82	1.79	1.86	1.67	1.66	1.63	1.42	1.44	1.81	1.71	1.53	1.65	1.41	1.89
20210619	1.46	1.50	1.85	1.80	1.62	1.69	1.50	1.54	1.64	1.65	1.52	1.78	1.81	1.85	1.88	1.80	1.72	1.73	1.81	1.63	1.63	1.86	1.82	1.81	1.70	1.46	1.88
20210620	1.67	1.85	1.94	1.63	1.84	1.88	1.68	1.86	1.65	1.87	1.79	1.49	1.54	1.44	1.63	1.83	1.66	1.79	1.64	1.66	1.87	1.63	1.65	1.79	1.72	1.44	1.94
20210621	1.63	1.60	1.63	1.68	1.67	1.66	1.66	1.67	1.73	1.58	1.51	1.60	1.83	e	e	e	1.82	1.81	1.80	1.88	1.56	2.29	1.79	2.29	1.75	1.51	2.29
20210622	1.46	1.47	1.68	2.10	2.23	1.95	1.92	1.91	1.90	1.87	1.60	1.78	1.82	1.71	1.84	1.81	1.74	2.11	2.08	1.83	1.80	1.74	1.79	1.76	1.83	1.46	2.23
20210623	1.71	1.82	2.04	2.04	2.19	2.20	2.04	2.00	2.03	2.11	2.00	1.89	1.89	1.93	1.96	2.09	1.98	2.14	2.09	2.06	2.17	2.04	1.98	1.97	2.02	1.71	2.20
20210624	2.09	2.09	2.19	2.00	2.01	2.05	2.17	1.80	2.04	1.99	1.69	1.81	1.73	1.82	1.92	1.82	1.99	2.05	2.23	2.23	2.29	2.06	2.06	2.06	2.01	1.69	2.29
20210625	2.01	2.01	2.04	2.11	2.23	2.10	2.30	2.29	2.07	1.97	1.71	1.68	1.87	1.93	1.73	2.03	2.31	2.09	2.09	2.09	2.04	2.10	2.01	2.08	2.04	1.68	2.31
20210626	2.03	2.04	2.00	2.02	2.02	1.97	2.00	1.99	2.01	1.85	1.63	1.91	1.76	1.96	2.10	2.06	1.86	1.68	1.86	1.89	1.87	1.88	1.90	1.87	1.92	1.63	2.10
20210627	1.87	1.89	1.88	1.93	1.92	1.95	1.87	1.71	1.85	1.69	1.52	1.54	1.59	1.66	2.15	1.89	1.74	1.68	1.67	1.65	1.69	1.72	1.82	1.78	1.78	1.52	2.15
20210628	1.74	1.78	1.76	1.82	1.81	1.84	1.87	1.66	1.49	1.25	1.30	1.34	1.31	1.56	1.71	1.73	1.86	1.50	1.83	2.06	1.51	1.73	1.78	1.81	1.67	1.25	2.06
20210629	1.97	1.89	1.84	1.87	1.90	1.82	1.82	1.86	1.86	1.73	1.41	1.50	1.79	1.81	1.65	1.80	1.88	2.12	2.13	2.03	2.04	1.89	1.89	1.87	1.85	1.41	2.13
20210630	1.86	2.02	1.87	2.10	2.10	2.19	2.12	1.89	2.00	1.83	1.85	1.75	1.76	1.79	2.04	2.05	1.87	1.86	1.86	1.87	1.85	1.84	1.84	1.82	1.92	1.75	2.19
MEDIA	1.59	1.59	1.60	1.63	1.66	1.65	1.61	1.61	1.60	1.57	1.48	1.46	1.49	1.50	1.55	1.57	1.56	1.56	1.61	1.60	1.56	1.61	1.61	1.61	1.58		
MÍNIMO	1.04	1.11	0.92	0.87	1.11	1.08	1.00	1.03	1.06	1.00	0.86	0.77	0.98	0.86	0.93	0.94	0.86	0.82	0.91	0.94	0.83	0.95	1.05	1.07		0.77	
MÁXIMO	2.09	2.09	2.19	2.11	2.23	2.20	2.30	2.29	2.07	2.11	2.00	1.91	1.89	1.96	2.15	2.09	2.31	2.14	2.23	2.23	2.29	2.29	2.06	2.29			2.31

N° de datos validos	:	715	**Max hr**	**Percentil 99:**	2	**promedio:** 1.58
Recuperacion de datos	:	99%				**maxima horaria:** 2.31
						maxima diaria: 2.04
						minima horaria: 0.77
						minima diaria: 1.08

582

14. Datos de Dióxido de Nitrógeno (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	9.3	11.8	8.1	6.9	7.3	8.9	7.5	8.9	7.6	9.3	8.2	4.6	2.6	3.3	2.2	2.1	3.0	2.6	2.5	6.9	11.5	12.2	9.0	8.0	6.9	2.1	12.2
20210602	8.6	9.4	9.3	9.2	10.2	9.0	10.2	8.7	4.4	4.7	9.6	5.4	2.7	4.7	3.5	2.4	1.9	2.5	2.5	4.9	4.6	5.9	4.4	4.2	6.0	1.9	10.2
20210603	9.0	13.7	8.2	6.6	4.2	4.7	11.1	10.5	4.6	4.7	9.8	5.6	3.0	3.5	1.7	2.8	5.1	2.7	2.0	3.9	13.4	8.9	6.7	12.7	6.6	1.7	13.7
20210604	10.0	4.2	3.8	1.5	6.8	12.2	16.5	3.9	2.3	2.6	9.6	11.8	7.5	6.9	6.4	8.1	4.6	5.2	9.7	10.6	13.0	8.4	5.7	8.1	7.5	1.5	16.5
20210605	5.1	4.0	6.5	2.0	15.0	15.4	6.8	7.3	17.2	6.6	14.2	14.0	9.4	1.6	1.1	5.4	1.6	3.0	2.8	3.0	3.2	4.8	3.5	2.9	6.5	1.1	17.2
20210606	3.6	3.6	3.5	5.0	7.6	6.8	3.8	14.1	12.3	8.2	18.3	4.2	6.9	16.7	8.9	3.2	3.1	5.1	5.9	3.7	2.6	3.0	4.3	3.9	6.6	2.6	18.3
20210607	3.5	3.2	3.1	3.3	3.1	3.4	3.3	3.0	3.1	3.1	3.9	3.7	3.4	3.5	2.6	3.9	2.5	2.1	2.1	2.2	2.5	2.6	2.1	2.2	3.0	2.1	3.9
20210608	2.1	2.0	2.0	2.0	2.0	1.8	2.0	1.8	2.0	2.3	3.5	3.2	2.6	2.3	3.9	12.5	17.8	19.1	10.4	5.3	3.5	5.0	3.4	2.6	4.8	1.8	19.1
20210609	2.0	2.8	3.5	3.6	3.5	3.3	3.7	3.5	4.4	6.4	15.5	9.3	7.6	2.4	9.4	5.3	2.5	2.4	2.5	2.3	2.4	2.9	2.1	2.0	4.4	2.0	15.5
20210610	2.1	2.0	2.1	4.3	5.3	3.1	2.7	2.9	2.7	3.6	4.4	3.0	2.5	2.3	2.1	2.1	6.9	12.3	16.3	11.0	5.7	4.6	2.7	2.3	4.5	2.0	16.3
20210611	4.9	4.9	5.0	5.0	5.1	5.1	5.0	5.0	7.0	8.6	6.1	11.5	e	9.6	9.5	5.2	4.4	4.5	4.5	4.6	4.6	5.5	5.0	5.6	5.9	4.4	11.5
20210612	5.6	5.0	4.5	4.5	4.2	3.8	4.4	4.3	4.5	4.9	14.8	15.7	15.0	20.4	5.1	5.2	15.8	19.5	18.3	12.9	8.6	7.4	7.3	6.6	9.1	3.8	20.4
20210613	6.1	5.5	4.7	4.7	4.5	4.4	4.5	4.6	6.3	9.2	10.4	6.3	4.6	4.4	4.5	4.4	5.1	4.7	4.3	4.6	4.3	4.2	4.4	4.9	5.2	4.2	10.4
20210614	9.8	19.0	11.8	5.1	4.6	4.8	5.0	4.7	4.3	4.3	4.2	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.5	5.9	4.9	5.5	5.2	4.4	4.4	4.3	5.8	4.2	19.0
20210615	4.2	4.4	4.4	4.2	4.3	4.4	4.3	4.2	4.1	4.1	3.9	4.3	4.0	4.0	4.0	4.1	4.8	6.2	5.1	5.6	5.1	4.9	5.2	4.9	4.5	3.9	6.2
20210616	5.5	5.1	4.8	4.5	4.1	4.2	4.4	4.2	4.1	4.0	4.0	4.6	4.6	4.4	5.3	7.5	7.5	7.1	8.9	7.3	4.7	5.5	4.7	3.6	5.2	3.6	8.9
20210617	3.8	4.4	4.3	3.8	3.2	3.2	3.5	3.2	3.8	6.4	4.4	6.3	5.9	4.4	3.8	4.0	11.3	6.2	4.2	6.7	6.6	6.1	4.8	3.8	4.9	3.2	11.3
20210618	4.0	5.0	6.9	5.7	4.7	3.2	3.1	6.1	6.8	5.4	3.5	4.0	5.2	5.5	11.1	8.3	10.7	5.4	6.3	4.9	5.2	6.6	10.3	8.9	6.1	3.1	11.1
20210619	6.5	9.2	8.3	4.5	6.5	6.5	5.9	5.7	6.6	10.0	4.0	3.7	3.3	3.7	3.2	3.6	3.9	3.8	6.8	11.8	12.7	7.5	5.6	4.7	6.2	3.2	12.7
20210620	4.8	4.2	3.7	3.6	4.0	3.8	3.7	5.8	12.3	8.6	7.2	9.2	9.5	8.6	9.3	10.1	11.2	11.5	14.0	11.5	8.2	9.2	5.1	4.2	7.6	3.6	14.0
20210621	8.6	7.2	5.2	7.6	18.8	14.8	13.8	9.1	6.1	4.2	3.6	3.9	4.2	e	10.5	8.9	26.9	9.7	10.0	7.8	7.2	7.0	7.4	7.1	9.1	3.6	26.9
20210622	6.7	7.1	11.2	14.2	12.5	11.0	8.2	7.5	6.7	7.0	8.2	13.7	20.7	9.0	6.7	7.3	7.5	12.9	7.4	6.2	5.9	7.1	6.1	5.3	9.0	5.3	20.7
20210623	4.9	4.6	4.3	4.7	5.8	4.8	4.4	7.1	12.6	23.3	21.9	9.1	15.5	8.6	4.8	11.0	11.6	7.4	16.7	24.0	13.7	17.7	13.8	26.6	11.63	4.3	26.6
20210624	14.8	12.1	13.1	20.1	22.9	19.0	18.2	22.2	16.1	10.6	15.1	8.7	6.1	5.0	5.2	4.5	4.4	5.5	6.0	6.8	7.3	8.5	13.8	12.0	11.58	4.4	22.9
20210625	10.6	9.0	7.8	6.9	5.4	5.3	5.1	5.0	5.0	6.1	15.4	14.0	12.9	6.1	5.3	11.3	11.2	23.1	22.7	18.3	8.4	8.3	11.9	7.9	10.1	5.0	23.1
20210626	5.8	5.8	4.8	4.1	4.1	3.4	4.1	4.2	3.6	4.7	4.6	4.7	5.6	5.6	10.3	23.1	12.5	10.5	13.1	5.6	6.0	7.1	8.7	5.7	7.0	3.4	23.1
20210627	5.2	4.6	4.9	6.0	6.5	6.9	6.6	5.3	5.0	5.0	4.4	4.2	4.3	7.1	8.1	6.7	7.3	6.9	6.3	6.2	6.8	11.1	9.4	6.8	6.3	4.2	11.1
20210628	11.4	7.7	7.3	6.0	5.2	4.7	5.0	4.3	4.0	4.0	4.3	4.0	4.0	4.0	4.5	7.4	11.1	9.1	12.4	9.4	8.0	5.8	5.0	5.7	6.4	4.0	12.4
20210629	6.0	6.6	5.6	5.6	3.6	3.9	4.6	4.4	4.3	12.8	19.4	20.0	15.9	5.8	4.9	5.1	5.2	8.1	16.1	28.9	24.0	13.6	9.4	7.8	10.1	3.6	28.9
20210630	6.7	5.9	8.7	10.9	9.0	8.7	9.5	11.5	20.6	19.7	21.7	21.7	14.9	14.3	7.0	7.1	6.6	6.4	8.8	11.6	10.0	8.1	7.9	6.6	11.0	5.9	21.7
MEDIA	6.4	6.5	6.0	5.9	6.8	6.5	6.4	6.4	6.8	7.2	9.3	8.0	7.2	6.3	5.7	6.6	7.7	7.7	8.5	8.5	7.5	7.1	6.5	6.4	7.0		
MÍNIMO	2.0	2.0	2.0	1.5	2.0	1.8	2.0	1.8	2.0	2.3	3.5	3.0	2.5	1.6	1.1	2.1	1.6	2.1	2.0	2.2	2.4	2.6	2.1	2.0		1.1	
MÁXIMO	14.8	19.0	13.1	20.1	22.9	19.0	18.2	22.2	20.6	23.3	21.9	21.7	20.7	20.4	11.1	23.1	26.9	23.1	22.7	28.9	24.0	17.7	13.8	26.6			28.9

N° de datos validos	:	718	**Max hr**	**Percentil 99:**	28	**promedio:** 7.0
Recuperacion de datos	:	100%				**maxima horaria:** 28.9
						maxima diaria: 11.63
						minima horaria: 1.1
						minima diaria: 3.0

1185

15. Datos de Monóxido de Carbono (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	714	735	720	728	735	734	736	714	704	688	677	671	634	660	663	656	658	670	673	719	772	846	965	955	726	634	965
20210602	946	805	816	767	750	768	761	764	727	702	703	711	711	709	708	726	720	714	722	721	815	847	913	839	765	702	946
20210603	761	764	764	774	765	760	752	756	757	725	716	692	682	701	697	704	709	711	710	716	733	710	804	807	737	682	807
20210604	791	749	776	766	781	792	758	740	724	731	733	752	736	714	720	720	706	716	766	736	761	775	787	766	750	706	792
20210605	753	766	759	765	771	781	791	767	756	714	717	714	709	721	711	590	684	700	712	724	701	908	1006	992	759	590	1006
20210606	891	951	787	744	734	718	703	696	676	690	684	672	666	685	671	665	666	662	658	660	672	729	753	784	717	658	951
20210607	805	838	799	772	759	765	737	655	652	623	642	629	666	646	655	646	634	631	650	688	714	737	791	882	709	623	882
20210608	869	802	727	747	732	742	737	719	724	695	688	686	685	673	642	607	630	649	668	686	716	735	761	742	711	607	869
20210609	741	739	764	750	759	760	766	766	747	717	677	621	664	773	1114	649	649	646	641	654	647	688	661	655	719	621	1114
20210610	702	718	749	705	721	703	712	724	698	709	735	721	719	711	668	706	701	673	704	692	720	765	748	836	718	668	836
20210611	703	649	673	618	589	595	600	593	583	585	528	539	e	e	507	485	498	511	524	542	575	551	585	662	576	485	703
20210612	711	726	743	706	689	696	700	708	679	653	586	519	493	500	511	531	548	550	564	570	608	729	853	802	640	493	853
20210613	686	716	734	670	658	650	646	669	669	571	523	502	493	477	502	515	576	648	665	606	670	630	635	642	615	477	734
20210614	679	600	605	598	614	631	654	641	643	619	614	585	574	583	582	584	595	598	505	498	554	621	669	751	608	498	751
20210615	740	719	728	725	703	695	695	704	688	674	653	610	571	571	586	582	573	589	593	595	614	671	736	662	653	571	740
20210616	618	568	639	671	673	666	681	693	658	613	576	586	576	577	591	583	597	593	591	633	666	713	684	686	631	568	713
20210617	682	709	706	716	685	695	689	670	524	542	573	591	593	595	607	617	599	582	649	665	704	838	689	600	647	524	838
20210618	665	733	735	712	703	687	648	671	666	679	678	672	643	530	547	598	630	630	638	672	705	705	719	728	666	530	735
20210619	847	757	766	722	741	733	750	708	631	592	623	605	530	626	605	623	638	613	548	582	712	736	903	858	685	530	903
20210620	861	893	870	830	766	787	800	748	709	698	700	688	664	681	634	537	561	538	592	696	777	798	777	897	728	537	897
20210621	841	820	784	773	834	761	795	826	586	645	773	552	648	799	e	784	784	921	839	817	930	843	768	632	772	552	930
20210622	735	716	813	770	804	802	763	781	750	842	720	b	792	733	814	805	801	770	794	776	845	759	812	934	788	716	934
20210623	820	779	786	812	822	752	790	980	829	823	892	934	854	911	845	773	792	688	797	937	997	716	709	737	824	688	997
20210624	747	795	709	803	828	602	748	742	766	775	787	726	887	844	695	555	674	758	625	598	650	614	593	663	716	555	887
20210625	597	532	843	624	602	659	522	575	404	362	434	355	612	655	662	687	733	606	571	758	748	651	636	528	598	355	843
20210626	616	580	617	583	616	530	530	536	552	562	507	712	623	589	527	510	516	538	547	583	572	551	490	447	560	447	712
20210627	462	424	529	514	528	478	546	715	514	608	466	453	514	610	598	549	628	638	556	485	527	607	548	570	544	424	715
20210628	541	545	498	595	653	469	506	760	749	637	599	756	752	786	747	700	545	630	534	660	635	693	600	670	636	489	786
20210629	692	673	745	667	619	598	762	691	700	811	806	804	722	686	634	665	594	668	715	697	870	753	655	711	706	594	870
20210630	768	632	722	793	770	676	732	682	617	549	552	529	586	698	651	507	472	560	589	588	547	718	619	812	640	472	812
MEDIA	733	714	730	714	713	690	700	713	669	661	651	641	655	670	658	628	637	647	645	665	705	721	729	742	685		
MÍNIMO	462	424	498	514	528	469	506	536	404	362	434	355	493	477	502	465	472	511	505	485	527	551	490	447		355	
MÁXIMO	946	951	870	830	834	802	800	980	829	842	892	934	887	911	1114	805	801	921	839	937	997	908	1006	992			1114

N° de datos validos	:	716	**Max hr Percentil 99:**	1083	**promedio:** 685
Recuperacion de datos	:	99%			**maxima horaria:** 1114
					maxima diaria: 824
					minima horaria: 355
					minima diaria: 544

5812

16. Datos de Monóxido de Carbono, PROM 8 HR (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: junio, 2021

	0-7	1-8	2-9	3-10	4-11	5-12	6-13	7-14	8-15	9-16	10-17	11-18	12-19	13-20	14-21	15-22	16-23	17-00	18-01	19-02	20-03	21-04	22-05	23-06	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210601	712	719	725	730	736	733	731	727	726	720	715	707	695	686	676	669	663	661	661	667	684	707	745	782	707	661	782
20210602	818	835	853	859	856	847	821	797	770	757	743	736	731	723	717	712	711	713	715	716	730	747	772	787	769	711	859
20210603	792	798	803	810	803	795	775	764	764	759	753	743	732	722	716	709	703	701	701	704	710	711	724	737	747	701	810
20210604	748	752	761	767	773	783	778	769	761	758	753	751	746	736	731	729	727	725	729	727	730	738	746	752	749	725	783
20210605	758	764	763	767	768	768	769	769	769	763	758	751	744	736	726	704	695	693	693	694	693	716	753	803	742	693	803
20210606	829	861	870	872	877	853	815	778	751	718	706	697	688	684	680	676	675	671	668	667	667	673	683	698	740	667	877
20210607	715	738	755	769	780	784	782	766	747	720	701	683	671	656	646	645	643	644	645	652	658	670	687	716	703	643	784
20210608	745	767	776	784	786	786	780	759	741	728	723	715	709	701	689	675	663	658	655	655	659	667	681	698	717	655	786
20210609	712	723	735	743	749	752	753	756	756	754	743	727	715	716	760	745	733	724	720	724	722	711	654	655	728	654	760
20210610	662	671	684	691	700	702	708	717	716	715	713	715	715	716	711	709	709	704	701	697	697	704	714	730	704	662	730
20210611	730	727	723	714	698	676	658	628	613	605	586	577	575	571	556	535	520	508	507	508	517	522	531	556	598	507	730
20210612	583	609	637	657	672	690	704	710	706	697	675	651	627	602	579	556	540	527	527	534	548	577	619	653	620	527	710
20210613	670	691	712	725	731	721	695	679	676	658	632	611	590	569	551	532	520	530	547	560	582	601	618	634	627	520	731
20210614	647	641	633	632	625	625	628	628	623	626	627	625	620	614	605	598	592	589	576	565	562	567	578	599	609	562	647
20210615	617	632	660	688	707	716	719	714	707	702	692	678	661	646	632	617	603	592	584	583	588	600	619	629	649	583	719
20210616	635	632	638	647	655	654	647	651	656	662	654	643	631	620	609	595	587	585	587	593	604	621	632	645	628	585	662
20210617	656	671	685	695	698	695	696	694	674	653	637	621	610	597	587	580	590	595	604	613	627	658	668	666	645	580	698
20210618	674	693	704	710	709	691	685	694	694	688	681	676	668	648	636	627	622	616	611	611	619	641	662	678	664	611	710
20210619	706	721	738	744	748	752	756	753	726	705	687	673	646	633	615	604	605	608	598	596	618	632	669	699	676	596	756
20210620	727	762	802	833	840	846	833	819	800	776	755	737	724	708	688	661	643	623	609	610	625	642	660	705	726	609	846
20210621	740	775	799	808	815	811	813	804	772	751	749	722	698	703	690	684	712	752	761	799	839	845	836	817	771	684	845
20210622	811	785	782	776	760	755	754	773	775	791	779	780	778	769	776	779	787	776	787	786	792	796	795	811	781	754	811
20210623	814	815	814	818	816	815	812	818	819	824	837	853	857	877	883	858	853	836	824	825	843	818	801	797	830	797	883
20210624	791	804	793	777	755	741	746	746	749	746	756	747	754	784	778	755	743	741	721	704	675	646	633	647	739	633	804
20210625	637	609	636	639	633	639	630	619	595	574	523	489	490	490	507	521	563	593	610	661	678	677	674	654	598	489	678
20210626	639	636	642	620	603	588	575	576	568	566	552	568	569	576	576	573	568	585	570	554	548	543	538	531	577	531	642
20210627	524	510	507	499	493	484	491	525	531	554	546	539	537	553	560	539	553	557	568	572	574	573	567	570	539	484	574
20210628	559	547	540	554	570	552	547	571	597	609	621	641	654	693	723	716	690	689	681	669	654	643	625	621	624	540	723
20210629	639	644	671	672	670	658	678	681	682	699	707	724	737	748	732	728	715	697	686	673	691	700	702	708	693	639	748
20210630	730	725	726	738	725	716	725	722	703	692	671	638	615	618	608	586	568	569	574	581	577	579	575	613	649	568	738
MEDIA	701	709	719	725	725	721	717	714	706	699	689	681	673	670	665	654	650	648	647	650	657	664	672	686	685		
MÍNIMO	524	510	507	499	493	484	491	525	531	554	523	489	490	490	507	521	520	508	507	508	517	522	531	531		484	
MÁXIMO	829	861	870	872	877	853	833	819	819	824	837	853	857	877	883	858	853	836	824	825	843	845	836	817			883

N° de datos validos	:	720	**Max hr Percentil 99:**	881	**promedio:** 685
Recuperacion de datos	:	100%			**maxima horaria:** 883
					maxima diaria: 830
					minima horaria: 484
					minima diaria: 539

5813

17. Datos de Material Particulado PM10 (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	43.6	22.5	26.1	16.3	21.7	16.9	20.4	13.8	10.3	7.3	6.9	7.1	6.1	6.7	7.2	7.2	5.8	8.0	10.7	17.6	21.3	24.0	28.1	28.6	16.0	5.8	43.6
20210702	31.1	35.3	39.0	35.2	21.9	24.6	21.2	22.3	12.7	11.4	15.8	21.8	e	e	21.4	17.3	18.3	28.8	19.4	13.4	18.7	23.6	28.5	30.6	23.3	11.4	39.0
20210703	b	38.9	29.7	31.2	21.3	20.2	14.2	15.6	16.4	22.6	11.7	15.5	21.9	26.2	21.3	17.6	19.6	28.5	26.4	21.1	23.9	26.9	35.4	25.2	23.1	11.7	38.9
20210704	25.0	31.4	29.5	29.6	29.0	32.3	34.4	28.9	21.9	13.8	11.4	10.7	10.7	17.8	17.5	11.0	34.5	26.0	23.6	21.8	27.6	31.6	36.1	35.4	24.6	10.7	36.1
20210705	43.7	31.8	29.1	31.2	24.8	17.7	17.4	20.7	16.0	12.5	15.5	12.9	12.3	11.8	11.9	14.4	15.7	44.7	24.4	20.7	22.0	23.7	26.2	28.1	22.1	11.8	44.7
20210706	32.8	27.0	22.3	19.1	15.7	15.3	18.0	16.1	14.0	10.9	20.9	16.2	15.8	13.4	9.8	9.2	12.8	13.4	14.4	15.1	20.8	17.4	16.6	20.6	17.0	9.2	32.8
20210707	23.2	17.8	17.5	14.4	16.6	19.6	17.8	21.1	18.6	14.9	18.2	13.0	10.6	13.4	15.4	23.4	22.8	21.0	26.1	17.3	17.8	22.5	20.0	23.1	18.6	10.6	26.1
20210708	26.5	29.9	33.8	41.1	49.7	34.2	42.9	40.2	27.8	19.1	21.5	24.9	25.4	25.2	28.5	36.6	37.3	36.2	39.7	38.4	38.9	40.4	48.9	49.8	34.9	19.1	49.8
20210709	52.5	52.4	51.8	48.1	34.0	20.8	28.0	21.3	25.3	21.0	22.6	18.9	17.2	11.6	12.7	12.1	13.9	15.3	13.8	17.4	30.4	26.3	39.1	39.0	26.9	11.6	52.5
20210710	46.1	52.2	48.1	52.2	54.3	48.9	44.7	52.6	32.1	22.0	11.6	16.9	11.5	23.5	23.2	20.5	19.6	14.4	16.0	20.5	25.6	36.9	43.8	51.5	32.9	11.5	54.3
20210711	42.7	39.3	45.7	47.1	48.1	37.0	29.6	17.0	18.9	12.1	7.8	11.4	19.3	12.3	10.5	14.5	13.2	14.5	12.0	11.3	21.9	21.8	36.1	44.2	24.5	7.8	48.1
20210712	45.2	46.0	51.8	52.0	53.4	51.5	48.2	45.4	29.5	18.0	14.0	12.2	14.0	8.7	8.9	15.7	16.7	18.2	21.7	23.5	18.4	17.1	17.3	18.2	27.7	8.7	53.4
20210713	20.5	17.9	12.6	18.2	26.1	22.5	33.5	40.4	32.9	22.8	18.4	15.2	10.1	8.7	9.6	9.9	10.1	15.1	22.7	27.3	35.3	39.0	42.9	51.0	23.4	8.7	51.0
20210714	62.7	61.5	63.5	66.2	47.1	25.3	22.6	36.9	32.3	22.3	22.7	18.1	23.1	23.0	14.8	18.8	13.9	19.2	15.3	12.6	19.8	33.9	47.5	56.4	32.5	12.6	66.2
20210715	55.7	63.9	64.4	62.9	60.6	44.3	44.4	33.1	27.2	24.2	28.2	30.4	36.5	39.8	44.8	48.6	49.2	50.1	53.4	62.9	52.7	65.0	65.3	63.2	48.8	24.2	65.3
20210716	59.1	62.6	65.8	68.3	73.1	68.3	65.2	57.6	56.8	46.4	27.3	18.9	25.2	17.0	19.8	23.2	22.1	18.9	25.4	28.6	37.9	45.7	46.4	43.9	42.6	17.0	73.1
20210717	33.5	32.1	20.2	35.0	30.5	26.9	20.6	17.0	15.0	18.4	16.4	13.9	13.9	15.5	11.0	14.5	14.2	14.2	14.9	11.3	10.5	15.3	16.4	18.1	18.7	10.5	35.0
20210718	24.3	24.4	22.2	29.4	35.4	19.0	20.1	28.5	33.6	16.1	9.5	4.4	7.8	16.7	13.1	16.1	17.7	15.5	21.1	26.0	26.2	31.6	37.6	42.0	22.4	4.4	42.0
20210719	47.5	33.2	32.5	24.6	32.0	30.4	33.6	34.0	27.4	37.5	26.2	28.1	25.3	25.4	28.9	25.9	27.7	34.3	34.7	38.2	37.2	37.5	35.4	31.1	32.0	24.6	47.5
20210720	29.8	36.4	44.7	45.5	49.0	51.2	51.2	46.5	40.6	27.8	23.1	26.1	18.9	27.0	32.0	36.6	31.1	19.1	24.6	18.8	34.0	41.7	46.5	52.0	35.6	18.8	52.0
20210721	46.2	48.9	51.2	45.4	53.4	55.9	58.3	41.4	26.1	31.2	24.3	60.2	51.4	45.8	45.0	43.4	56.2	58.6	53.7	33.0	31.5	29.8	32.6	40.9	44.4	24.3	60.2
20210722	26.4	22.3	21.1	28.3	32.8	43.0	36.9	40.9	a	a	40.0	23.8	18.5	17.0	42.2	57.0	44.3	31.9	34.0	41.3	49.2	52.7	58.8	56.3	37.2	17.0	58.8
20210723	16.9	21.0	15.3	13.2	18.9	14.6	14.4	16.5	16.0	18.0	14.4	14.2	16.2	12.7	9.8	10.1	10.4	14.6	15.8	21.9	19.2	14.8	21.7	34.5	16.5	9.8	34.5
20210724	31.3	34.8	36.1	30.6	43.3	52.8	53.3	48.9	31.5	22.0	9.1	7.9	9.6	12.3	9.3	10.6	12.4	11.2	11.9	18.6	24.2	38.0	45.6	47.8	27.2	7.9	53.3
20210725	51.6	58.6	23.5	39.4	47.7	48.6	44.2	25.2	21.9	20.3	14.3	5.2	4.4	4.5	4.1	6.4	12.2	18.3	18.6	18.8	18.9	15.7	17.4	25.3	23.5	4.1	58.6
20210726	30.5	30.3	33.4	27.0	26.5	23.9	15.7	19.0	15.4	15.6	10.8	6.7	5.2	7.1	5.0	4.4	9.1	12.4	7.5	12.8	11.5	20.3	28.2	39.5	17.4	4.4	39.5
20210727	34.6	33.5	37.0	33.4	32.4	30.9	35.2	28.0	12.7	10.3	9.0	7.5	4.7	8.9	11.0	15.8	8.1	11.0	12.1	15.3	25.6	32.9	44.2	55.6	22.9	4.7	55.6
20210728	64.3	63.2	61.5	52.4	51.6	41.4	50.1	46.7	17.5	7.5	5.5	9.8	6.9	7.5	7.7	8.0	9.4	9.0	9.6	10.5	10.3	17.2	26.4	39.8	26.4	5.5	64.3
20210729	45.6	48.6	48.2	34.4	16.8	27.8	16.2	26.0	25.0	24.8	21.3	12.8	9.0	5.2	12.7	25.1	32.4	34.6	37.5	50.0	44.9	32.1	36.6	41.5	29.5	5.2	50.0
20210730	44.6	35.2	31.3	23.5	14.0	23.2	36.4	45.8	46.8	35.2	21.9	17.1	15.0	19.0	19.6	20.7	19.0	25.2	30.7	34.3	46.3	60.2	62.2	59.3	32.8	14.0	62.2
20210731	55.5	59.8	59.9	58.8	58.6	57.7	61.1	66.7	54.1	39.2	32.4	25.5	26.1	29.6	23.2	29.2	27.7	27.8	36.7	53.2	47.6	49.9	52.8	48.4	45.1	23.2	66.7
MEDIA	38.5	39.1	37.7	37.2	36.8	33.8	33.9	32.7	25.0	20.2	17.8	17.0	15.9	16.6	17.8	20.1	21.2	22.9	23.5	25.0	28.1	31.8	36.8	40.0	28.1		
MÍNIMO	0.0	17.8	12.6	13.2	14.0	14.6	14.2	13.8	0.0	0.0	5.5	4.4	0.0	0.0	4.1	4.4	5.8	8.0	7.5	10.5	10.3	14.8	16.4	18.1		4.1	
MÁXIMO	64.3	63.9	65.8	68.3	73.1	68.3	65.2	66.7	56.8	46.4	40.0	60.2	51.4	45.8	45.0	57.0	56.2	58.6	53.7	62.9	52.7	65.0	65.3	63.2			73.1

N° de datos validos	:	739	**Max hr**	**Percentil 99:**	71	**promedio:** 28.1
Recuperacion de datos	:	99%				**maxima horaria:** 73.1
						maxima diaria: 48.8
						minima horaria: 4.1
						minima diaria: 16.0

h185

18. Datos de Material Particulado PM 2.5 (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	4.3	2.5	3.0	1.7	1.8	1.4	1.4	1.7	1.4	1.6	1.8	2.5	2.7	2.9	3.4	3.5	2.7	3.6	3.7	5.3	4.8	4.6	4.8	4.7	3.0	1.4	5.3
20210702	4.9	5.5	5.6	3.9	2.8	3.0	2.6	2.6	2.2	3.9	6.7	8.9	e	e	5.4	5.2	5.8	8.2	5.5	3.3	3.3	3.9	4.4	4.6	4.6	2.2	8.9
20210703	b	5.6	4.2	4.3	2.9	2.7	1.7	2.0	2.4	6.2	5.1	6.1	7.4	7.9	8.3	7.0	7.1	9.6	8.2	6.4	5.8	5.6	5.6	4.6	5.5	1.7	9.6
20210704	4.1	4.3	4.3	4.5	4.2	4.6	4.7	3.8	3.2	2.9	2.4	2.6	2.9	2.0	1.7	2.7	8.1	10.8	7.1	5.3	5.2	5.9	5.7	5.4	4.5	1.7	10.8
20210705	5.2	3.7	3.2	3.4	2.7	1.6	1.7	2.0	1.5	1.9	1.6	1.3	1.2	1.2	1.1	1.6	2.7	6.6	4.1	3.0	3.0	3.1	3.3	3.2	2.7	1.1	6.6
20210706	3.5	2.8	2.1	1.7	1.4	1.3	1.7	1.6	1.4	1.6	5.2	3.2	2.8	2.6	2.2	2.1	2.9	3.1	3.3	3.5	4.0	3.8	3.6	4.0	2.7	1.3	5.2
20210707	4.5	4.1	4.2	2.8	3.1	4.2	3.3	3.6	3.1	2.9	6.1	4.9	2.9	4.3	4.4	5.8	6.6	7.0	8.5	5.6	6.1	6.9	6.3	8.1	5.0	2.8	8.5
20210708	6.5	5.6	5.7	7.8	10.9	9.7	9.2	8.3	8.3	7.3	8.5	10.3	10.5	10.6	12.2	14.0	13.5	12.8	14.9	14.8	15.1	15.4	14.4	13.7	10.8	5.6	15.4
20210709	12.2	12.7	12.4	12.4	12.0	5.1	5.6	4.0	4.0	2.4	3.0	2.3	1.3	3.4	3.3	3.7	4.6	4.6	4.2	5.1	5.9	6.2	7.2	6.6	6.0	1.3	12.7
20210710	6.7	6.8	6.0	6.3	6.4	5.8	5.3	5.9	3.8	3.0	2.0	1.0	2.8	7.5	7.5	5.9	5.7	3.5	4.0	4.8	5.5	5.9	6.3	6.8	5.2	1.0	7.5
20210711	5.9	5.3	6.0	6.3	7.0	5.0	4.5	2.3	3.5	2.0	1.0	2.5	5.1	3.5	2.1	4.0	3.6	4.2	3.2	2.6	3.7	3.5	4.7	5.7	4.0	1.0	7.0
20210712	6.4	6.2	7.4	7.9	7.5	7.5	6.6	6.0	4.2	5.1	4.5	4.6	4.8	3.8	3.8	4.9	5.6	6.0	6.3	6.5	5.8	6.4	5.8	4.9	5.8	3.8	7.9
20210713	5.3	4.6	3.4	4.4	5.4	4.9	5.3	5.9	5.1	3.4	4.3	6.0	4.6	3.6	4.1	3.8	4.4	6.2	8.0	8.5	8.2	7.6	7.7	8.2	5.5	3.4	8.5
20210714	9.0	8.6	8.8	8.6	6.0	5.3	5.0	5.7	5.3	4.3	6.3	5.8	6.6	6.8	3.3	4.2	3.3	4.1	3.6	3.1	4.4	5.2	6.0	9.8	5.9	3.1	9.8
20210715	8.1	11.1	11.9	11.9	11.1	9.7	8.9	8.8	8.8	9.5	10.5	11.4	13.3	15.7	17.5	19.0	18.8	19.6	20.8	22.1	20.9	24.1	23.4	22.4	15.0	8.1	24.1
20210716	19.3	17.8	17.5	18.3	18.4	18.7	19.5	18.9	18.4	17.4	10.8	7.3	10.0	6.9	8.8	11.0	9.9	8.3	11.0	10.5	10.2	13.7	15.0	12.0	13.7	6.9	19.5
20210717	9.9	8.4	6.7	9.0	9.8	9.0	5.5	4.2	4.6	6.4	6.4	5.7	5.9	6.3	5.0	6.5	6.2	6.2	5.9	3.7	3.4	4.4	5.0	6.6	6.3	3.4	9.9
20210718	7.7	7.9	6.8	8.6	7.8	6.0	6.0	8.1	6.8	4.2	3.4	1.8	3.0	6.5	5.4	6.3	7.1	6.4	7.9	8.7	8.8	9.3	9.6	10.4	6.9	1.8	10.4
20210719	11.1	11.7	11.7	5.6	6.1	5.2	4.8	4.5	4.4	11.5	9.6	9.8	9.8	10.7	11.9	12.1	12.5	14.4	14.8	15.1	14.0	14.1	14.9	13.6	10.6	4.4	15.1
20210720	12.9	13.9	12.7	13.1	13.1	11.6	11.5	11.4	12.7	12.9	10.7	11.5	9.1	13.2	14.6	15.7	14.4	9.1	11.8	7.9	13.4	14.1	15.3	14.8	12.6	7.9	15.7
20210721	12.1	12.3	11.2	10.5	14.2	12.2	11.5	10.0	9.0	11.3	9.5	23.9	21.1	19.3	18.9	19.9	23.0	23.6	21.7	13.2	10.5	8.8	7.7	8.3	14.3	7.7	23.9
20210722	6.9	6.1	4.3	4.8	4.9	7.1	6.4	6.7	a	a	15.7	9.5	8.3	7.8	17.4	22.9	17.6	10.9	10.2	12.8	12.4	12.2	14.0	14.8	10.6	4.3	22.9
20210723	4.4	4.0	3.7	3.7	5.0	4.1	4.3	4.1	4.0	4.1	5.1	5.7	6.3	4.4	3.4	3.7	4.0	5.0	5.8	6.2	4.3	3.9	4.8	5.6	4.6	3.4	6.3
20210724	5.1	4.9	5.1	6.8	7.2	7.1	6.5	5.6	4.4	4.0	3.1	2.8	3.5	3.8	2.7	3.6	4.8	3.9	3.7	4.7	5.3	5.3	5.2	4.9	4.8	2.7	7.2
20210725	5.2	5.5	2.9	4.3	4.8	4.4	4.2	3.6	3.0	3.1	4.1	1.9	1.3	1.4	1.5	1.9	3.0	3.4	3.1	2.6	2.5	2.1	2.3	2.9	3.1	1.3	5.5
20210726	3.2	3.2	3.5	2.9	2.6	2.3	1.4	1.6	1.3	1.6	1.4	1.1	1.3	2.2	1.6	1.3	2.1	2.4	1.9	2.2	2.0	1.8	2.2	2.7	2.1	1.1	3.5
20210727	2.5	2.5	2.8	2.4	2.3	2.3	2.4	1.8	0.8	1.0	1.3	1.6	1.1	1.9	3.2	4.0	2.0	2.0	1.9	2.1	2.5	2.8	3.3	3.9	2.3	0.8	4.0
20210728	5.2	4.8	4.5	4.0	3.9	3.5	3.9	3.7	1.8	1.1	1.3	2.6	1.8	1.9	2.3	2.2	2.6	2.5	3.0	2.6	2.1	3.2	4.1	4.3	3.0	1.1	5.2
20210729	4.6	5.2	4.9	3.9	2.1	3.8	1.7	2.4	2.9	4.2	5.7	4.0	3.2	1.8	4.4	8.2	10.5	10.7	11.2	12.9	11.9	10.7	11.0	10.9	6.4	1.7	12.9
20210730	10.4	8.4	9.3	7.4	3.7	4.6	5.2	6.3	7.0	6.1	7.1	6.3	5.8	7.0	7.1	7.2	7.0	8.8	10.3	11.3	11.6	11.8	10.9	10.3	7.9	3.7	11.8
20210731	9.3	9.8	9.5	8.9	8.7	7.7	8.5	8.0	7.3	9.2	11.4	9.9	9.8	11.6	10.8	11.4	10.5	10.3	11.9	13.8	11.8	11.0	10.0	9.1	10.0	7.3	13.8
MEDIA	7.0	7.0	6.6	6.5	6.4	5.8	5.5	5.3	4.7	5.0	5.7	5.8	5.5	5.9	6.4	7.3	7.5	7.7	7.8	7.4	7.4	7.7	8.0	8.0	6.6		
MÍNIMO	0.0	2.5	2.1	1.7	1.4	1.3	1.4	1.6	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	1.1	1.3	2.0	2.0	1.9	2.1	2.0	1.8	2.2	2.7		0.8	
MÁXIMO	19.3	17.8	17.5	18.3	18.4	18.7	19.5	18.9	18.4	17.4	15.7	23.9	21.1	19.3	18.9	22.9	23.0	23.6	21.7	22.1	20.9	24.1	23.4	22.4			24.1

N° de datos validos	:	739	**Max hr Percentil 99:**	24	**promedio:** 6.6
Recuperacion de datos	:	99%			**maxima horaria:** 24.1
					maxima diaria: 15.0
					minima horaria: 0.8
					minima diaria: 2.1

S185

19. Datos de Ozono (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	3.4	2.9	2.7	2.4	2.8	2.6	12.6	15.8	17.8	20.3	20.2	23.8	23.9	16.4	25.5	26.0	26.6	19.1	7.9	5.7	3.1	2.8	2.5	2.6	12.1	2.4	26.6
20210702	2.5	2.3	2.6	2.7	2.7	2.2	10.9	20.0	23.0	23.6	e	20.1	22.6	24.8	27.3	27.5	22.0	9.1	4.0	2.8	2.2	2.6	2.4	2.6	11.4	2.2	27.5
20210703	2.6	3.1	2.6	2.5	2.6	2.5	4.6	15.2	14.5	21.1	21.9	17.6	19.6	19.1	18.2	16.5	21.8	18.9	11.3	14.8	12.2	6.8	5.6	5.4	11.7	2.5	21.9
20210704	9.0	6.6	6.5	12.0	7.5	9.5	11.4	14.9	14.1	19.4	21.6	20.9	16.8	16.5	21.8	11.7	3.1	2.5	5.0	3.3	4.5	3.1	2.6	2.6	10.3	2.5	21.8
20210705	2.3	2.4	2.3	3.0	2.6	4.3	11.8	18.6	19.1	21.0	20.2	22.2	18.8	16.4	17.0	20.0	13.6	8.8	3.1	2.6	2.5	2.4	2.7	2.9	10.0	2.3	22.2
20210706	3.0	2.9	2.6	2.6	2.6	3.7	8.8	19.5	21.1	27.1	25.1	19.6	16.7	17.5	22.1	21.0	21.0	11.1	4.0	2.7	3.1	2.5	2.7	2.7	11.1	2.5	27.1
20210707	2.7	2.9	2.5	2.7	2.5	3.0	8.2	21.3	23.3	20.3	16.3	19.1	14.3	18.4	16.8	16.4	16.2	22.0	7.7	4.4	3.3	3.1	2.7	2.4	10.5	2.4	23.3
20210708	2.8	2.7	2.7	2.6	2.4	3.9	8.6	13.9	14.1	11.5	15.4	19.0	21.7	18.0	16.9	11.5	16.0	13.3	13.4	6.8	6.2	7.8	5.9	3.7	10.0	2.4	21.7
20210709	2.7	2.7	2.7	2.5	3.6	8.7	12.7	12.6	16.5	17.4	14.3	11.0	13.8	14.0	8.8	6.1	3.6	2.5	2.5	2.6	2.5	2.5	2.7	2.7	7.2	2.5	17.4
20210710	2.7	4.2	3.8	3.9	6.5	15.5	13.8	21.5	21.1	19.6	23.9	17.7	17.1	24.1	18.6	17.7	14.9	16.6	16.2	4.7	4.0	5.2	3.0	3.1	12.6	2.7	24.1
20210711	2.8	3.3	2.9	2.8	4.7	6.4	11.4	17.6	13.8	16.5	15.0	14.6	12.2	17.3	16.6	17.3	14.9	10.1	7.4	4.9	4.7	5.0	6.7	4.3	9.7	2.8	17.6
20210712	24.6	2.5	5.7	4.5	20.8	20.0	21.4	2.5	17.9	5.9	20.9	15.5	19.1	25.1	e	16.0	20.4	18.3	16.5	8.0	10.8	3.2	9.8	9.9	13.9	2.5	25.1
20210713	3.8	12.3	13.8	10.1	7.7	9.0	8.1	2.7	7.1	6.2	5.8	10.0	13.9	18.5	14.0	24.4	20.6	18.7	18.6	13.3	5.9	3.3	4.0	3.8	10.6	2.7	24.4
20210714	2.2	4.3	3.2	3.0	9.5	7.9	8.4	1.4	2.2	7.8	10.6	15.6	17.2	20.7	21.8	15.8	16.2	7.9	6.6	4.6	5.1	3.6	3.4	3.7	8.4	1.4	21.8
20210715	1.6	3.0	4.1	7.3	7.1	3.5	4.2	5.9	11.5	13.2	8.6	12.1	6.0	13.6	23.0	20.9	24.0	19.2	18.6	16.1	15.4	12.6	9.7	8.9	11.2	1.6	24.0
20210716	7.1	2.4	3.4	1.6	3.9	2.0	2.6	2.5	2.8	5.1	12.6	3.7	3.8	11.6	12.2	16.2	11.3	9.5	12.3	6.3	2.9	3.5	4.4	9.1	6.4	1.6	16.2
20210717	6.1	4.3	3.7	4.0	6.3	5.3	6.8	4.9	6.7	8.4	10.8	10.5	12.6	14.4	16.1	13.3	15.1	12.9	11.1	14.3	12.2	14.6	12.3	9.7	9.8	3.7	16.1
20210718	5.4	9.4	6.7	3.0	4.4	3.3	12.5	15.8	9.4	17.1	13.8	23.2	19.9	18.8	20.5	16.5	24.4	24.3	16.3	10.0	11.8	6.9	5.9	5.3	12.7	3.0	24.4
20210719	8.3	16.1	17.4	10.9	3.8	5.0	7.3	3.7	6.1	1.6	7.2	15.8	22.6	24.3	26.2	24.8	24.0	21.8	21.0	15.8	5.5	3.9	3.7	9.2	12.8	1.6	26.2
20210720	7.6	3.3	3.7	2.9	2.5	3.7	1.8	2.5	4.8	8.7	3.2	10.5	15.0	20.1	19.6	16.0	16.9	9.4	15.0	8.4	3.0	2.2	2.3	3.1	7.8	1.8	20.1
20210721	2.7	2.8	3.6	2.9	3.0	2.4	1.8	2.7	2.2	3.0	7.9	8.8	21.4	28.9	25.4	21.7	22.8	24.1	22.4	17.0	2.2	6.2	3.7	4.0	10.2	1.8	28.9
20210722	10.6	6.4	15.2	9.0	6.5	2.6	3.3	2.4	e	e	8.0	10.9	12.2	10.6	18.8	15.5	11.3	6.4	13.1	12.3	9.0	4.3	3.6	3.9	8.9	2.4	18.8
20210723	3.6	4.0	7.8	5.0	3.6	2.9	6.7	7.4	5.9	5.3	5.4	19.6	2.9	3.3	22.9	2.1	24.9	14.1	e	e	16.9	6.5	6.3	2.6	8.2	2.1	24.9
20210724	4.1	2.4	2.1	2.0	7.2	1.6	2.8	5.3	2.1	3.2	12.6	10.1	7.2	6.5	7.7	11.8	9.2	14.5	12.9	7.8	5.7	4.6	4.6	3.5	6.3	1.8	14.5
20210725	3.9	4.1	8.5	3.5	2.2	3.0	4.6	6.6	5.3	6.0	6.9	17.7	22.6	13.4	14.2	15.7	20.1	8.8	6.6	7.3	12.6	16.8	19.8	6.9	9.9	2.2	22.6
20210726	9.7	10.3	8.3	6.6	10.9	6.1	12.5	2.7	6.2	8.9	11.3	22.3	24.5	24.8	23.8	22.9	21.9	18.9	19.4	10.8	14.3	14.1	8.0	4.3	13.5	2.7	24.8
20210727	6.7	10.3	2.5	1.9	2.6	5.2	3.5	4.3	11.6	6.0	7.6	18.0	2.8	15.4	7.9	9.6	17.4	19.9	13.5	7.5	9.0	5.5	4.8	3.6	8.2	1.9	19.9
20210728	5.3	6.8	4.2	5.2	6.3	3.7	6.9	4.5	4.6	12.8	22.1	24.6	27.2	28.7	18.2	23.0	20.8	23.8	13.2	7.4	11.2	4.6	3.7	3.7	12.2	3.7	28.7
20210729	2.0	4.2	3.0	10.6	18.2	6.7	13.1	4.6	4.3	4.4	4.5	10.4	16.4	23.3	19.8	21.5	22.7	21.8	20.9	14.7	14.2	6.5	2.7	3.1	11.4	2.0	23.3
20210730	3.9	8.7	6.6	13.4	18.4	21.4	7.4	4.4	4.6	3.9	9.0	12.7	10.1	10.0	8.8	12.7	16.5	19.2	21.2	16.2	4.7	3.3	4.4	1.7	10.1	1.7	21.4
20210731	4.6	2.7	5.3	2.0	5.4	1.3	4.3	2.8	3.1	6.9	10.9	17.8	17.3	22.7	24.5	25.3	22.8	23.5	22.4	13.1	13.6	5.4	2.0	3.2	11.0	1.3	25.3
MEDIA	5.2	5.0	5.2	4.8	6.2	5.8	8.2	9.0	10.2	11.4	12.7	16.0	15.9	18.0	17.9	17.3	18.0	15.2	12.4	8.6	7.6	5.7	5.1	4.5	10.3		
MÍNIMO	1.6	2.3	2.1	1.6	2.2	1.3	1.8	1.4	0.0	0.0	0.0	3.7	2.8	3.3	0.0	2.1	3.1	2.5	0.0	0.0	2.2	2.2	2.0	1.7		1.3	
MÁXIMO	24.6	16.1	17.4	13.4	20.8	21.4	21.4	21.5	23.3	27.1	25.1	24.6	27.2	28.9	27.3	27.5	26.6	24.3	22.4	17.0	16.9	16.8	19.8	9.9			28.9

N° de datos validos	:	738	**Max hr Percentil 99:**	29	**promedio:** 10.3
Recuperacion de datos	:	99%			**maxima horaria:** 28.9
					maxima diaria: 13.9
					minima horaria: 1.3
					minima diaria: 6.3

5816

20. Datos de Ozono, PROM 8 HR (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	0-7	1-8	2-9	3-10	4-11	5-12	6-13	7-14	8-15	9-16	10-17	11-18	12-19	13-20	14-21	15-22	16-23	17-00	18-01	19-02	20-03	21-04	22-05	23-06	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	4.6	3.5	3.3	3.1	3.0	3.0	4.1	5.6	7.4	9.6	11.8	14.5	17.1	18.8	20.5	21.7	22.8	22.7	21.1	18.9	16.3	14.6	11.7	8.8	12.0	3.0	22.8
20210702	5.8	3.7	3.0	2.7	2.6	2.5	3.6	5.7	8.3	11.0	12.2	14.6	17.5	20.7	23.1	24.1	24.0	21.9	19.7	17.5	15.0	12.2	9.1	6.0	11.9	2.5	24.1
20210703	3.5	2.8	2.6	2.6	2.6	2.6	2.9	4.5	6.0	8.2	10.6	12.5	14.6	16.7	18.4	18.5	19.5	19.2	17.9	17.5	16.6	15.1	13.5	12.1	10.9	2.6	19.5
20210704	10.5	9.0	8.4	8.0	7.4	7.8	8.5	9.7	10.3	11.9	13.8	14.9	16.1	16.9	18.2	17.8	16.5	14.4	12.3	10.1	8.6	6.9	4.5	3.3	11.1	3.3	18.2
20210705	3.2	3.2	2.9	2.9	2.6	2.8	3.9	5.9	8.0	10.4	12.6	15.0	17.0	18.5	19.2	19.4	18.7	17.1	15.0	12.5	10.5	8.7	6.9	4.8	10.1	2.6	19.4
20210706	3.5	2.7	2.7	2.7	2.7	2.9	3.6	5.7	8.0	11.0	13.8	15.9	17.7	19.4	21.1	21.3	21.3	19.3	16.6	14.5	12.8	10.9	8.5	6.2	11.0	2.7	21.3
20210707	3.9	2.9	2.7	2.7	2.6	2.7	3.4	5.7	8.3	10.5	12.2	14.3	15.7	17.7	18.7	18.1	17.2	17.4	16.4	14.5	13.1	11.2	9.5	7.7	10.4	2.6	18.7
20210708	6.1	3.6	3.0	2.8	2.7	2.8	3.5	5.0	6.4	7.5	9.1	11.1	13.5	15.3	16.3	16.0	16.2	16.5	16.2	14.7	12.8	11.5	10.1	9.2	9.7	2.7	16.5
20210709	7.5	6.2	4.8	4.3	4.0	4.1	4.9	6.0	7.8	9.6	11.0	12.1	13.4	14.0	13.6	12.7	11.1	9.3	7.8	6.8	5.3	3.9	3.1	2.7	7.7	2.7	14.0
20210710	2.6	2.8	3.0	3.1	3.9	5.5	6.9	9.2	11.5	13.4	16.0	17.7	18.8	19.8	20.5	20.0	19.2	18.8	17.9	16.3	14.6	12.2	10.3	8.5	12.2	2.6	20.5
20210711	7.0	5.3	3.6	3.4	3.5	3.6	4.7	6.5	7.9	9.5	11.0	12.5	13.4	14.8	15.4	15.4	15.5	14.8	13.8	12.6	11.7	10.1	8.9	7.2	9.7	3.4	15.5
20210712	8.5	7.5	7.3	7.2	9.3	11.1	13.0	12.8	11.9	12.3	14.2	15.6	15.4	16.0	15.3	17.2	17.5	19.3	18.7	17.6	16.4	13.3	12.9	12.1	13.4	7.2	19.3
20210713	10.0	9.3	9.0	9.2	8.8	9.5	9.3	8.4	8.8	8.1	7.1	7.1	7.8	9.0	9.8	12.5	14.2	15.7	17.3	17.7	16.7	14.8	13.6	11.0	11.0	7.1	17.7
20210714	8.7	6.9	5.0	3.7	4.2	4.7	5.3	5.0	5.0	5.4	6.4	7.9	8.9	10.5	12.2	14.0	15.7	15.7	15.2	13.8	12.3	10.2	7.9	6.4	8.8	3.7	15.7
20210715	4.5	3.9	3.6	4.0	4.2	4.2	4.3	4.6	5.8	7.1	7.6	8.2	8.1	9.4	11.7	13.6	15.2	15.9	17.2	17.7	18.8	18.7	17.1	15.6	10.0	3.6	18.8
20210716	13.4	11.3	9.5	7.6	6.2	4.9	4.0	3.2	2.7	3.0	4.1	4.4	4.4	5.6	6.8	8.5	9.5	10.1	10.1	10.4	10.3	9.3	8.3	7.4	7.3	2.7	13.4
20210717	6.8	6.1	5.0	4.8	5.2	5.4	5.7	5.2	5.3	5.8	6.7	7.5	8.3	9.4	10.5	11.6	12.6	13.2	13.2	13.7	13.7	13.7	13.2	12.8	9.0	4.8	13.7
20210718	11.6	11.1	10.6	9.2	8.2	6.8	6.8	7.6	8.1	9.0	9.9	12.4	14.4	16.3	17.3	17.4	19.3	20.2	20.5	18.8	17.8	16.3	14.5	13.1	13.2	6.8	20.5
20210719	11.1	10.1	10.2	10.3	9.3	9.1	9.3	9.1	8.8	7.0	5.7	6.3	8.7	11.1	13.5	16.1	18.3	20.8	22.6	22.6	20.4	17.9	15.1	13.1	12.8	5.7	22.6
20210720	11.1	8.7	6.6	5.0	4.6	4.6	4.4	3.5	3.2	3.8	3.8	4.7	6.3	8.3	10.5	12.2	13.7	13.8	15.3	15.1	13.6	11.3	9.2	7.5	8.4	3.2	15.3
20210721	5.8	4.9	3.5	2.8	2.8	2.9	2.8	2.8	2.7	2.7	3.3	4.0	6.3	9.6	12.6	14.9	17.5	20.1	21.9	23.0	20.6	17.7	15.0	12.8	9.7	2.7	23.0
20210722	11.3	9.1	8.2	7.2	7.7	7.3	7.2	7.0	6.5	6.5	5.3	5.6	6.6	7.9	10.5	12.7	12.5	11.7	12.4	12.5	12.1	11.3	9.4	8.0	9.0	5.3	12.7
20210723	7.0	6.7	6.1	5.1	4.5	4.3	4.7	5.1	5.4	5.6	5.3	7.1	7.0	7.0	9.1	8.4	10.8	11.9	12.8	11.7	14.0	14.6	11.8	11.9	8.2	4.3	14.6
20210724	8.4	6.5	5.9	5.4	4.2	3.5	3.1	3.4	3.2	3.3	4.6	5.6	5.6	6.2	6.8	7.7	8.5	10.0	10.0	9.7	9.5	9.3	8.9	7.8	6.5	3.1	10.0
20210725	7.2	5.9	5.3	4.8	4.4	4.2	4.2	4.6	4.7	5.0	4.8	6.5	9.1	10.4	11.6	12.7	14.6	14.9	14.9	13.6	12.3	12.8	13.5	12.4	8.9	4.2	14.9
20210726	11.1	11.2	11.5	11.4	11.2	9.8	8.9	8.4	7.9	7.8	8.1	10.1	11.8	14.1	15.6	18.1	20.1	21.3	22.3	20.9	19.6	18.3	16.3	14.0	13.7	7.8	22.3
20210727	12.1	11.0	8.9	7.8	6.3	5.2	4.6	4.6	5.2	4.7	5.3	7.4	7.4	8.7	9.2	9.9	10.6	12.3	13.1	11.8	12.5	11.3	10.9	10.1	8.8	4.6	13.1
20210728	8.6	7.0	5.8	5.5	5.2	5.0	5.2	5.3	5.3	6.0	8.2	10.7	13.3	16.4	17.8	20.2	22.2	23.6	22.4	20.3	18.3	15.3	13.5	11.1	12.2	5.0	23.6
20210729	8.7	6.3	5.0	5.4	6.3	6.5	7.7	7.8	8.1	8.1	8.3	8.3	8.0	10.1	11.0	13.1	15.4	17.6	19.6	20.1	19.9	17.8	15.6	13.3	11.2	5.0	20.1
20210730	11.0	9.4	7.6	7.4	7.9	9.8	10.4	10.5	10.6	10.0	10.3	10.2	9.2	7.8	7.9	9.0	10.5	12.4	13.9	14.3	13.7	12.8	12.3	10.9	10.4	7.4	14.3
20210731	9.4	7.4	5.4	3.8	3.7	3.4	3.4	3.6	3.4	3.9	4.6	6.6	8.1	10.7	13.3	16.1	18.5	20.6	22.0	21.4	21.0	18.8	16.0	13.3	10.8	3.4	22.0
MEDIA	7.9	6.7	5.8	5.3	5.2	5.2	5.6	6.2	6.9	7.7	8.6	10.0	11.3	12.8	14.1	15.2	16.1	16.5	16.5	15.6	14.5	13.0	11.3	9.7	10.3		
MÍNIMO	2.6	2.7	2.6	2.6	2.6	2.5	2.8	2.8	2.7	2.7	3.3	4.0	4.4	5.6	6.8	7.7	8.5	9.3	7.8	6.8	5.3	3.9	3.1	2.7		2.5	
MÁXIMO	13.4	11.3	11.5	11.4	11.2	11.1	13.0	12.8	11.9	13.4	16.0	17.7	18.8	20.7	23.1	24.1	24.0	23.6	22.6	23.0	21.0	18.8	17.1	15.6			24.1

N° de datos validos	:	744	**Max hr Percentil 99:**	24	**promedio:** 10.3
Recuperacion de datos	:	100%			**maxima horaria:** 24.1
					maxima diaria: 13.7
					minima horaria: 2.5
					minima diaria: 6.5

4125

21. Datos de Dióxido de Azufre (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	1.84	1.92	1.85	1.88	1.88	1.76	1.81	1.92	1.84	1.85	1.81	1.46	1.60	1.49	1.63	1.65	1.71	1.76	2.01	1.91	1.85	1.85	1.92	1.75	1.79	1.46	2.01
20210702	1.86	1.69	1.79	1.83	1.86	1.67	1.74	1.72	1.86	1.58	1.72	1.71	e	e	2.27	1.73	1.75	2.22	1.65	1.91	1.10	1.98	2.07	2.07	1.81	1.10	2.27
20210703	1.74	2.01	1.98	2.08	1.65	1.55	1.90	1.66	1.66	1.46	1.19	1.91	1.98	1.66	1.79	1.02	1.20	1.81	2.06	1.88	1.83	1.75	1.55	1.54	1.703	1.02	2.08
20210704	1.79	1.81	1.78	1.72	1.67	1.74	1.89	1.80	1.89	1.14	1.22	1.43	1.63	1.59	2.43	2.21	1.26	1.23	1.49	1.78	1.66	2.10	1.84	1.73	1.701	1.14	2.43
20210705	2.00	1.87	2.21	2.19	1.85	1.87	1.93	1.94	1.42	1.33	1.55	1.79	1.64	1.75	2.17	1.97	1.67	1.00	1.66	2.41	2.39	2.33	2.28	1.97	1.88	1.00	2.41
20210706	2.49	2.03	2.56	2.55	2.09	2.23	2.20	1.70	1.08	1.89	2.09	1.53	1.92	2.02	2.21	2.18	1.74	2.79	2.50	2.58	2.68	2.45	1.77	2.02	2.14	1.08	2.79
20210707	1.52	2.06	2.20	2.18	2.31	2.25	2.18	1.83	1.16	1.54	2.27	2.19	2.24	2.49	2.50	2.18	2.69	2.69	2.52	2.48	2.02	2.62	2.35	2.47	2.21	1.16	2.69
20210708	2.17	2.28	2.30	1.98	1.98	2.28	2.19	2.27	2.62	1.97	1.51	1.71	1.83	2.42	1.72	2.08	2.06	1.93	1.95	2.51	1.76	2.33	1.98	2.03	2.08	1.51	2.62
20210709	1.88	2.06	2.07	2.43	1.80	1.98	2.05	2.43	2.20	2.41	2.32	1.62	1.33	1.36	1.67	1.62	1.45	1.88	2.69	2.48	2.10	2.54	2.38	2.29	2.04	1.33	2.69
20210710	1.80	1.55	2.20	2.36	2.28	2.19	1.93	2.03	1.85	1.89	1.79	1.90	1.81	1.72	2.21	2.02	2.26	1.98	2.65	1.84	1.64	2.57	2.55	2.53	2.06	1.55	2.65
20210711	2.14	2.40	2.39	2.02	1.96	1.94	2.53	2.36	2.50	1.72	1.60	2.13	2.13	2.13	2.38	2.38	2.52	2.60	1.92	2.54	2.36	1.84	2.54	2.65	2.24	1.60	2.65
20210712	2.36	2.66	2.63	2.53	2.40	2.52	2.26	2.47	2.33	2.50	2.68	2.48	e	e	2.70	2.46	2.37	2.31	2.65	3.02	2.84	2.66	2.87	2.62	2.56	2.26	3.02
20210713	2.70	2.72	2.75	2.65	2.74	2.77	2.75	2.65	2.60	3.04	2.97	2.84	2.91	3.33	2.68	2.84	2.88	3.06	3.00	2.83	1.99	2.62	2.31	2.91	2.77	1.99	3.33
20210714	2.91	3.17	3.12	2.99	2.86	2.81	2.99	2.87	3.07	3.15	2.67	2.61	2.87	2.73	2.65	2.63	2.78	3.08	2.99	2.61	2.37	2.88	3.44	3.09	2.88	2.37	3.44
20210715	3.11	3.08	3.06	2.85	2.93	2.97	2.92	2.34	2.34	2.88	2.52	3.35	2.91	2.94	2.98	2.87	2.73	3.12	2.87	3.10	3.49	3.28	3.10	3.03	2.95	2.34	3.49
20210716	2.93	2.98	3.40	3.45	3.48	3.72	3.38	3.21	3.22	3.19	3.17	2.90	2.90	2.88	2.83	2.64	3.19	3.15	2.65	2.84	2.97	2.76	2.90	3.11	3.08	2.64	3.72
20210717	2.81	3.02	3.09	3.12	2.92	2.45	2.74	3.06	2.88	2.55	3.11	3.24	3.02	2.89	3.23	3.22	2.91	3.16	2.86	2.89	3.19	2.93	2.78	2.68	2.95	2.45	3.24
20210718	2.89	2.97	2.92	2.84	2.46	2.92	2.84	2.89	3.08	3.13	2.91	2.89	2.86	2.95	3.06	2.92	2.99	2.87	2.49	2.86	2.87	3.10	3.00	2.67	2.89	2.46	3.13
20210719	2.83	2.80	3.03	2.30	2.61	3.06	3.28	3.03	4.01	3.64	3.14	2.54	2.99	3.22	2.86	3.18	3.14	3.07	3.24	3.03	3.13	3.08	3.00	3.09	3.05	2.30	4.01
20210720	2.91	3.37	3.35	3.17	3.53	3.60	3.19	3.60	3.23	3.39	3.21	3.18	2.33	2.36	2.31	3.15	3.43	3.23	3.02	3.38	3.01	3.41	3.43	3.24	3.17	2.31	3.60
20210721	3.16	3.19	3.13	3.41	3.44	3.43	3.72	3.77	4.07	3.60	3.54	2.70	2.83	3.02	3.15	3.34	3.13	2.86	3.18	3.44	3.64	3.37	3.09	3.32	3.31	2.70	4.07
20210722	3.11	3.10	2.86	3.11	3.26	3.33	3.37	a	a	a	3.14	2.78	2.87	2.86	2.73	3.08	3.26	3.39	3.41	2.87	2.65	2.72	3.70	3.71	3.11	2.65	3.71
20210723	2.72	2.87	3.61	3.82	2.92	2.64	2.83	3.50	3.76	3.30	2.90	4.03	3.73	3.62	3.82	3.54	e	e	3.17	3.48	3.46	3.23	3.52	3.24	3.35	2.64	4.03
20210724	3.41	3.38	3.57	3.17	3.48	3.51	3.41	3.51	3.52	3.45	3.62	3.73	3.89	3.35	3.52	3.80	3.54	3.18	3.51	3.56	3.12	3.42	3.34	3.32	3.47	3.12	3.89
20210725	3.37	3.50	3.31	3.39	3.22	3.35	3.64	3.55	3.66	3.31	3.03	2.95	3.08	3.31	2.91	3.10	3.01	2.83	2.92	3.25	3.11	3.05	2.91	2.88	3.19	2.83	3.66
20210726	3.03	2.94	3.29	3.06	3.33	3.03	3.10	2.98	2.98	2.86	2.90	2.78	2.39	2.44	2.73	3.50	3.81	3.02	3.10	3.13	3.32	2.85	2.82	2.56	3.00	2.39	3.81
20210727	2.87	3.20	3.13	3.27	3.30	3.00	2.92	3.30	3.36	2.96	2.76	3.06	2.57	3.27	3.11	3.36	2.94	2.86	2.96	3.32	3.03	2.95	2.82	3.62	3.08	2.57	3.62
20210728	3.70	3.59	3.36	3.30	3.71	2.95	3.14	3.15	2.94	2.28	2.44	2.82	3.23	3.26	2.50	3.21	3.10	3.24	3.50	3.45	3.28	3.41	3.17	3.56	3.18	2.28	3.71
20210729	3.58	3.39	3.28	3.24	3.75	3.24	3.02	3.63	3.67	3.36	2.90	2.44	2.13	2.63	2.84	2.99	3.10	2.87	3.43	3.49	3.60	3.72	3.46	3.63	3.22	2.13	3.75
20210730	3.31	2.62	2.76	2.79	2.80	3.01	3.08	3.32	3.82	3.61	3.16	2.75	3.25	3.62	3.30	3.19	2.44	2.75	3.06	2.91	3.55	3.94	3.65	4.00	3.20	2.44	4.00
20210731	3.96	3.74	3.51	3.65	3.54	3.90	3.31	3.29	3.68	3.09	2.40	2.71	2.97	2.57	3.12	3.23	2.63	3.42	3.61	3.42	4.08	3.87	3.54	3.63	3.37	2.40	4.08
MEDIA	2.67	2.71	2.79	2.75	2.71	2.70	2.72	2.64	2.66	2.52	2.52	2.52	2.38	2.45	2.65	2.69	2.51	2.56	2.73	2.81	2.71	2.83	2.78	2.81	2.69		
MÍNIMO	1.52	1.55	1.78	1.72	1.65	1.55	1.74	0.00	0.00	0.00	1.19	1.43	0.00	0.00	1.63	1.02	0.00	0.00	1.49	1.78	1.10	1.75	1.55	1.54		1.00	
MÁXIMO	3.96	3.74	3.61	3.82	3.75	3.90	3.72	3.77	4.07	3.64	3.62	4.03	3.89	3.62	3.82	3.80	3.81	3.42	3.61	3.56	4.08	3.94	3.70	4.00			4.08

N° de datos validos	:	735	**Max hr**	**Percentil 99:**	4	**promedio:** 2.69
Recuperacion de datos	:	99%				**maxima horaria:** 4.08
						maxima diaria: 3.47
						minima horaria: 1.00
						minima diaria: 1.701

2125

22. Datos de Dióxido de Nitrógeno (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	6.3	5.5	4.3	5.2	5.0	4.9	4.6	4.4	4.2	5.2	4.7	4.8	4.7	3.9	4.3	4.6	3.9	15.8	18.5	19.8	18.7	12.2	8.0	6.4	7.5	3.9	19.8
20210702	5.5	4.3	4.3	4.8	5.1	5.0	5.1	5.1	4.4	4.7	9.2	e	4.0	9.7	3.4	5.9	6.0	4.9	5.1	5.0	5.2	4.3	4.2	4.2	5.2	3.4	9.7
20210703	4.1	4.2	4.2	4.5	4.3	4.6	4.2	4.4	5.3	7.1	8.1	8.4	7.5	6.7	4.5	4.0	4.7	4.6	5.4	4.3	4.9	4.7	4.6	5.1	5.2	4.0	8.4
20210704	4.3	4.3	4.4	4.3	4.4	4.4	4.3	4.1	4.1	4.0	4.0	3.9	4.0	3.8	4.1	4.3	4.5	7.3	6.0	5.4	5.6	7.0	6.1	5.3	4.8	3.8	7.3
20210705	4.6	4.4	4.2	4.6	4.5	4.5	4.6	4.4	4.0	7.4	4.7	4.6	4.3	4.3	4.3	9.5	17.6	11.7	5.7	6.8	7.5	5.6	5.2	6.8	6.1	4.0	17.6
20210706	6.0	5.6	6.3	5.4	8.7	12.3	10.9	5.3	6.5	7.7	14.9	11.6	6.0	5.2	7.2	11.1	6.9	7.2	7.0	13.6	14.9	18.4	17.2	14.5	9.6	5.2	18.4
20210707	19.5	21.0	14.0	7.7	15.3	18.4	20.0	20.1	9.1	9.2	15.9	7.5	7.8	7.4	8.3	8.5	9.9	9.3	7.0	18.7	22.3	20.2	22.9	16.8	14.0	7.0	22.9
20210708	10.0	11.7	8.2	11.6	15.1	16.0	20.3	12.0	14.4	14.5	14.3	12.5	8.9	6.6	4.9	7.5	4.4	4.3	9.5	18.9	15.1	15.4	11.9	8.1	11.5	4.3	20.3
20210709	6.8	9.0	7.3	9.6	9.4	19.0	25.5	12.9	11.8	15.1	14.3	9.9	4.3	14.7	8.2	11.8	8.6	14.0	17.5	19.9	9.5	16.6	15.1	17.0	12.8	4.3	25.5
20210710	12.3	8.6	5.4	4.7	5.4	4.3	3.6	3.2	3.4	3.3	3.5	3.5	9.8	15.6	9.8	5.4	6.1	6.6	15.9	11.6	8.3	6.3	6.6	6.6	7.1	3.2	15.9
20210711	5.4	6.1	7.0	8.0	7.7	9.9	7.4	6.6	18.0	5.8	4.5	14.4	15.4	22.8	4.3	4.9	6.3	13.4	7.5	10.2	11.4	6.3	7.9	9.8	9.2	4.3	22.8
20210712	2.7	2.4	3.3	4.0	1.8	2.4	1.9	2.4	1.9	6.8	6.1	2.3	4.1	4.1	e	2.8	3.3	6.2	6.7	12.9	15.9	20.5	10.6	15.3	6.1	1.8	20.5
20210713	20.5	10.5	10.4	17.3	18.8	10.9	7.7	9.2	3.0	2.6	12.2	13.4	8.2	17.1	9.7	5.1	6.5	6.0	3.8	1.7	2.2	2.0	2.8	2.2	8.5	1.7	20.5
20210714	2.5	2.3	2.0	2.5	6.5	11.5	16.2	11.7	8.4	11.0	8.2	10.7	3.0	1.6	5.5	13.4	8.7	22.0	21.0	21.6	21.6	18.4	18.7	13.9	11.0	1.6	22.0
20210715	12.0	12.4	13.6	12.5	14.0	16.3	16.0	14.5	13.1	13.8	7.3	20.2	18.3	12.6	3.9	2.8	2.5	2.7	2.8	3.7	3.3	5.1	7.8	8.8	10.0	2.5	20.2
20210716	4.0	6.0	11.3	14.9	13.5	13.2	18.2	16.7	16.8	10.7	14.3	21.3	15.1	8.4	8.3	9.7	12.3	8.2	13.2	14.4	15.7	17.1	14.4	3.8	12.6	3.8	21.3
20210717	19.4	22.1	20.6	17.3	15.1	22.7	20.5	19.3	16.4	16.6	14.7	13.0	7.7	7.1	7.4	8.3	6.3	9.6	10.0	10.2	10.5	10.8	18.1	15.8	14.1	6.3	22.7
20210718	22.0	13.3	16.7	16.0	20.6	16.7	13.5	9.3	9.1	8.5	16.3	3.6	19.3	15.2	12.6	10.9	3.0	8.8	18.5	21.0	22.1	19.0	19.2	17.5	14.7	3.0	22.1
20210719	12.7	15.8	7.4	8.5	15.3	9.7	4.3	2.7	15.1	21.9	18.9	3.2	2.4	1.7	1.7	1.7	2.4	2.2	4.0	11.2	18.0	18.6	19.2	19.1	9.9	1.7	21.9
20210720	18.7	20.3	16.0	17.6	10.7	7.4	6.1	7.4	14.9	12.9	12.6	7.0	7.8	4.9	6.1	3.8	9.2	18.9	6.7	20.3	22.0	17.3	17.1	12.9	12.4	3.8	22.0
20210721	8.4	7.7	5.3	9.0	9.6	7.3	7.3	22.7	23.7	12.7	15.2	17.5	4.8	2.6	1.8	2.5	5.8	10.7	8.6	17.6	15.4	12.7	12.5	10.7	10.5	1.8	23.7
20210722	17.3	14.4	7.6	6.6	8.6	13.2	9.7	7.3	e	11.0	9.9	4.4	11.4	9.7	3.5	3.2	3.4	2.6	3.5	3.3	3.1	6.1	14.5	13.4	8.2	2.6	17.3
20210723	17.5	17.9	16.7	15.9	16.6	18.1	19.0	13.9	16.6	16.6	18.0	12.5	13.1	8.6	14.4	7.9	7.8	12.3	17.2	16.7	7.9	20.3	17.5	12.6	14.8	7.8	20.3
20210724	16.8	14.6	16.5	17.8	12.5	9.2	7.0	5.3	4.8	6.9	13.7	14.9	17.0	11.8	3.7	9.7	12.2	5.3	10.3	12.1	9.0	5.2	3.8	5.1	10.2	3.7	17.8
20210725	6.1	9.7	11.9	9.1	5.0	3.0	6.9	17.9	11.2	17.1	17.3	4.9	8.6	7.2	7.3	5.7	4.5	7.4	8.2	4.8	3.4	3.2	3.3	2.8	7.8	2.8	17.9
20210726	2.7	3.2	3.1	3.2	3.2	2.7	2.8	2.7	2.4	2.4	2.7	2.6	2.8	2.3	2.1	3.8	2.3	3.1	4.4	15.3	6.4	5.5	6.3	7.3	4.0	2.1	15.3
20210727	6.1	6.8	6.4	5.4	6.2	5.5	3.6	2.8	2.5	2.4	3.2	3.4	2.4	13.0	14.5	12.9	6.8	3.4	10.4	9.2	5.1	4.1	3.0	3.6	6.0	2.4	14.5
20210728	4.5	3.4	3.8	3.8	5.0	5.2	4.5	3.7	3.8	3.9	6.7	12.3	6.5	5.3	11.1	3.2	5.3	6.2	17.3	19.2	13.4	19.8	14.6	9.5	8.0	3.2	19.8
20210729	10.7	12.2	8.3	5.1	6.6	16.0	11.1	13.0	13.9	21.5	15.8	11.7	8.5	7.9	6.4	4.5	3.4	2.9	2.8	4.0	13.2	20.9	16.8	17.4	10.6	2.8	21.5
20210730	14.5	15.8	17.6	6.0	2.8	3.6	5.8	8.8	9.1	12.4	16.5	11.1	14.3	12.8	10.1	7.5	6.1	5.6	6.4	5.6	4.8	4.3	4.2	4.2	8.7	2.8	17.6
20210731	4.4	4.5	4.0	3.9	3.6	2.6	3.4	3.0	3.4	15.5	11.0	8.3	6.8	3.4	3.2	2.9	3.3	3.4	3.8	3.3	5.0	6.3	5.0	4.6	4.9	2.6	15.5
MEDIA	9.9	9.7	8.8	8.6	9.1	9.7	9.6	8.9	8.9	10.1	10.9	9.0	8.3	8.3	6.3	6.4	6.3	8.0	9.2	11.7	11.0	11.4	10.9	9.7	9.2		
MÍNIMO	2.5	2.3	2.0	2.5	1.8	2.4	1.9	2.4	0.0	2.4	2.7	0.0	2.4	1.6	0.0	1.7	2.3	2.2	2.8	1.7	2.2	2.0	2.8	2.2		1.6	
MÁXIMO	22.0	22.1	20.6	17.8	20.6	22.7	25.5	22.7	23.7	21.9	18.9	21.3	19.3	22.8	14.5	13.4	17.6	22.0	21.0	21.6	22.3	20.9	22.9	19.1			25.5

N° de datos validos	:	741	**Max hr Percentil 99:**	25	**promedio:** 9.2
Recuperacion de datos	:	100%			**maxima horaria:** 25.5
					maxima diaria: 14.8
					minima horaria: 1.6
					minima diaria: 4.0

6125

23. Datos de Monóxido de Carbono (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	715	635	661	680	644	711	749	670	664	704	682	722	639	683	725	714	716	746	831	737	745	707	687	720	704	635	831
20210702	746	659	772	646	811	614	625	597	723	e	704	732	720	686	698	645	640	643	574	700	679	720	730	749	688	574	811
20210703	730	611	745	783	791	820	761	695	741	754	795	734	790	784	739	749	809	692	663	638	543	662	598	622	719	543	820
20210704	684	699	681	680	731	733	624	522	714	714	752	667	588	534	548	742	606	641	644	748	766	779	719	657	674	522	779
20210705	635	636	771	736	724	710	675	765	679	773	725	683	749	683	676	676	694	697	641	689	673	694	680	584	694	584	773
20210706	742	659	739	687	575	619	660	727	635	675	639	705	694	709	701	681	730	690	682	698	649	659	683	639	678	575	742
20210707	669	618	676	643	710	675	708	660	686	636	666	640	631	688	697	676	692	692	720	706	693	740	672	652	677	618	740
20210708	635	624	525	686	673	626	645	648	405	424	664	682	688	711	724	704	695	661	661	543	704	714	689	650	641	405	724
20210709	697	681	666	654	694	682	679	682	658	612	671	639	666	584	662	615	615	579	647	678	680	557	578	658	646	557	697
20210710	839	600	750	772	684	758	678	590	496	580	608	532	570	562	562	518	569	545	626	758	746	722	707	718	645	496	839
20210711	672	679	657	641	687	692	730	769	740	649	629	664	474	581	514	527	487	465	610	588	698	569	609	680	625	465	769
20210712	653	657	644	644	700	614	725	728	599	609	634	634	e	635	622	663	630	655	654	665	694	716	681	740	661	599	740
20210713	805	649	575	623	656	688	635	693	690	680	660	673	671	726	671	662	676	661	617	602	679	671	729	668	669	575	805
20210714	681	686	616	701	645	625	686	721	729	646	614	664	664	592	673	666	711	728	710	705	624	774	810	818	687	592	818
20210715	822	807	780	747	723	743	688	618	607	653	637	638	693	608	642	615	648	633	625	653	669	710	630	649	677	607	822
20210716	617	644	646	647	685	637	633	638	597	590	591	590	591	591	586	601	605	575	594	647	710	640	723	661	626	575	723
20210717	706	687	606	567	624	631	633	645	676	688	672	574	616	600	609	664	611	601	619	611	587	654	682	676	635	567	706
20210718	711	576	645	663	637	689	716	645	611	630	626	613	619	626	618	623	585	609	633	599	666	687	815	810	652	576	815
20210719	723	657	663	665	708	703	759	753	719	630	630	617	605	618	597	552	634	607	633	626	673	687	689	695	660	552	759
20210720	716	736	728	663	680	706	713	695	645	648	654	616	603	605	607	665	642	592	623	542	589	686	629	670	652	542	736
20210721	654	621	587	577	621	590	655	593	618	585	591	595	594	623	661	655	527	543	600	543	578	696	679	637	609	527	696
20210722	595	590	652	680	637	575	603	617	e	658	599	605	655	613	511	598	621	629	613	582	647	682	661	626	619	511	682
20210723	598	627	602	584	607	622	598	601	512	511	610	641	601	658	670	672	495	705	644	605	672	686	687	717	622	495	717
20210724	731	685	679	646	641	679	695	708	700	673	639	638	658	656	634	674	646	537	638	703	721	637	647	650	663	537	731
20210725	716	670	631	720	710	653	642	615	606	593	615	586	585	550	573	594	589	589	626	590	554	599	609	631	619	550	720
20210726	653	655	658	660	679	694	705	706	692	627	606	638	639	574	626	646	658	676	673	664	665	670	684	664	659	574	706
20210727	694	753	680	680	677	686	689	669	645	652	593	714	688	610	638	637	626	606	638	641	649	682	713	732	666	593	753
20210728	750	698	680	655	679	703	713	720	696	660	644	652	624	633	584	584	575	567	605	649	708	725	727	768	666	584	768
20210729	780	666	673	621	592	633	661	717	739	725	638	640	629	597	592	654	622	648	618	661	678	703	760	835	670	592	835
20210730	806	669	664	609	624	666	698	719	712	665	627	608	615	611	614	603	610	631	616	633	710	781	735	680	663	603	806
20210731	780	717	739	747	743	721	767	814	807	726	673	678	688	703	702	714	697	671	654	654	756	750	698	714	721	654	814
MEDIA	708	663	671	668	677	674	682	675	637	625	648	646	621	633	634	645	634	629	643	647	671	689	688	689	661		
MÍNIMO	595	576	525	567	575	575	598	522	0	0	591	532	0	534	511	518	487	465	574	542	543	557	578	584		405	
MÁXIMO	839	807	780	783	811	820	767	814	807	773	795	734	790	784	739	749	809	746	831	758	766	781	815	835			839

N° de datos validos	:	741	**Max hr Percentil 99:**	838	**promedio:**	661
Recuperacion de datos	:	100%			**maxima horaria:**	839
					maxima diaria:	721
					minima horaria:	405
					minima diaria:	609

5820

24. Datos de Monóxido de Carbono, PROM 8 HR (UNIDAD: µg/m³ N) Periodo: julio, 2021

	0-7	1-8	2-9	3-10	4-11	5-12	6-13	7-14	8-15	9-16	10-17	11-18	12-19	13-20	14-21	15-22	16-23	17-00	18-01	19-02	20-03	21-04	22-05	23-06	Promedio diario	Mínima Horaria	Máxima Horaria
20210701	644	653	662	673	685	685	701	683	677	685	688	693	693	689	686	692	698	703	722	724	737	740	735	736	695	644	740
20210702	740	729	722	710	719	707	699	684	681	684	674	687	674	684	694	701	689	683	667	663	658	662	666	679	690	658	740
20210703	691	687	708	718	733	745	749	742	744	761	768	761	761	757	754	761	769	761	745	733	702	687	669	653	732	653	769
20210704	638	639	641	646	670	679	682	669	673	675	684	682	664	639	630	657	644	635	621	631	654	684	706	695	660	621	706
20210705	699	698	714	712	707	698	693	706	712	729	723	717	720	717	717	706	707	698	687	688	678	680	680	669	702	669	729
20210706	675	670	682	682	670	661	658	676	663	665	652	654	669	680	686	680	692	694	699	698	693	686	684	679	677	652	699
20210707	671	662	662	655	662	664	667	670	672	674	673	673	663	664	663	665	666	673	680	688	696	702	699	696	673	655	702
20210708	689	680	656	653	651	637	633	633	604	579	596	596	598	608	618	625	661	691	691	673	675	676	671	665	644	579	691
20210709	665	667	668	682	680	674	673	677	672	663	664	662	659	649	647	638	633	629	626	631	633	629	619	624	653	619	682
20210710	652	655	668	679	680	705	717	709	666	663	646	616	601	577	562	553	563	558	561	589	611	631	649	674	633	553	717
20210711	687	703	707	693	685	681	684	691	699	696	692	695	668	654	627	597	566	542	540	531	559	557	569	588	638	531	707
20210712	609	633	637	644	644	650	664	670	664	658	657	655	649	652	637	628	633	639	642	646	652	662	670	679	649	609	679
20210713	701	700	691	685	681	677	671	666	651	655	666	672	674	679	683	679	677	675	670	661	662	655	662	663	673	651	701
20210714	664	667	667	679	675	669	663	670	676	671	671	666	669	665	663	656	654	664	676	681	676	699	716	735	675	654	735
20210715	749	759	767	773	785	781	766	741	714	695	677	663	660	643	637	636	642	639	638	640	637	649	648	652	691	636	785
20210716	648	650	652	651	653	644	645	643	641	634	627	620	608	602	597	592	593	591	592	599	614	620	637	644	625	591	653
20210717	657	671	672	662	652	651	639	637	633	634	642	643	642	638	635	637	629	618	612	617	613	620	629	630	638	612	672
20210718	643	640	643	649	655	660	664	660	648	654	652	646	644	636	624	621	618	615	616	614	620	628	652	676	641	614	676
20210719	693	699	702	711	716	718	711	704	703	700	696	690	677	666	646	621	610	607	608	609	618	626	638	656	668	607	718
20210720	686	682	694	698	699	702	705	705	696	685	676	670	660	647	634	630	630	623	619	610	608	618	621	621	658	608	705
20210721	623	626	622	626	630	618	622	612	608	603	604	606	603	607	608	615	604	599	600	593	591	600	603	600	609	591	630
20210722	609	615	621	638	646	630	621	619	622	632	624	613	616	621	608	605	607	604	605	602	601	610	629	632	618	601	646
20210723	630	629	628	628	623	616	608	605	594	580	581	588	587	592	601	609	607	632	636	631	640	644	646	651	616	580	651
20210724	681	678	683	688	684	683	684	683	679	678	673	672	674	671	663	659	652	635	635	643	651	649	650	647	666	635	688
20210725	656	673	672	674	673	675	674	670	656	646	644	627	612	599	590	588	586	585	586	587	583	589	594	598	626	583	675
20210726	606	615	618	627	643	655	667	676	681	677	671	668	663	648	638	631	627	633	641	645	648	660	667	669	649	606	681
20210727	674	683	684	686	688	690	690	691	685	672	661	666	667	658	651	647	645	639	645	635	631	640	649	661	664	631	691
20210728	676	688	693	695	699	701	701	700	693	688	684	683	676	668	649	632	617	605	600	600	611	622	642	665	662	600	701
20210729	691	703	712	708	694	683	674	668	663	670	666	668	673	668	659	652	637	627	625	627	634	647	668	691	667	625	712
20210730	714	716	722	715	709	704	696	682	670	670	665	665	664	657	647	632	619	615	614	617	629	650	665	675	667	614	722
20210731	696	706	722	736	740	733	737	753	757	758	750	741	734	732	724	711	698	691	688	685	694	700	699	699	720	685	758
MEDIA	669	673	677	680	682	680	679	677	671	669	666	663	659	654	648	644	641	639	638	638	642	649	656	661	661		
MÍNIMO	606	615	618	626	623	616	608	605	594	579	581	588	587	577	562	553	563	542	540	531	559	557	569	588		531	
MÁXIMO	749	759	767	773	785	781	766	753	757	761	768	761	761	757	754	761	769	761	745	733	737	740	735	736			785

N° de datos validos	:	744	**Max hr Percentil 99:**	780	**promedio:**	661
Recuperacion de datos	:	100%			**maxima horaria:**	785
					maxima diaria:	732
					minima horaria:	531
					minima diaria:	609

1285

5822

Cobre Panamá

ATS PANAMA

8.2. ANEXO II- FICHAS DE CALIBRACIÓN

MAYO 10, 2021

ATS PANAMA	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código SSAN_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	10/5/2021	M. O	22

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO									
Con 1	So2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	SO_2	T100	4008	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_2	T200	3616	0 – 500 PPB
TELEDYNE	CO	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesto Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 (CO)	Error 1	Gas 2 (SO_2)	Error 2	Gas 3 (NO)	Error 3	Gas 4 (NO_2)	Error 4	Gas 5 (O_3)	Error 5	
Cero	10:36	cero	8	—	0.8	—	0.3	—	0.5	—	0.9	—	0.8	—	Cero de NO, O_3, SO_2
CO	11:30	40 ppm	4	40.91	40	0%									span CO
SO_2	12:05	200 PPB	4	4092			398	0.5%							span SO_2
NOX	12:25	200 PPB	4	4032					402	0.5%	1.1				span NOX
O_3	12:40	200 PPB	4										421	5.25%	span O_3
O_3	13:01	200 PPB	4										400	0%	Ajuste span O_3

5823

Cobre Panamá

ATS PANAMA

MAYO 21, 2021

ATS PANAMA	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	[redacted]

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	21/5/2021	Angel	22°C

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO										
Con 1	So_2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

[redacted]	[redacted]	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	[redacted]	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	[redacted]	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	[redacted]	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	[redacted]	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			[redacted]	[redacted]	Gas 1 (Co)	Error 1	[redacted] (SO_2)	[redacted]	Gas 3 (No)	Error 3	Gas 4 (NO_2)	Error 4	Gas 5 (O_2)	Error 5	
[redacted]	14:25	[redacted]	8		0.6	—	0.4	—	-1.4	—	-3.0	—	0.2	—	[redacted]
Cero	14:47	[redacted]	8		—	—	—	—	0.0	—	0.0	—	—	—	Cal Cero
No	15:10	400 PPB	4	24	—	—	—	—	390.2	2.5%	2.2	—	—	—	Span No
SO_2	15:30	400 PPB	4	24	—	—	385.3	3.7%	—	—	—	—	—	—	Span SO_2
CO	15:50	40 PPM	5	40	39.3	1.8%	—	—	—	—	—	—	—	—	Span CO
O_3	16:15	400 PPB	[redacted]		—	—	—	—	—	—	—	—	394.6	1.4%	Span O_2

Firma Responsable

5824

Cobre Panamá

MAYO 31, 2021

ATS PANAMA
AMBIENTE, TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD

ATS PANAMA	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código: FRAN_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	31/MAYO/2021	Angel	22°C

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO										
Con 1	So_2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_x	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 (CO)	Error 1	Gas 2 (SO_2)	Error 2	Gas 3 (NO)	Error 3	Gas 4 (NO_2)	Error 4	Gas 5 (O_3)	Error 5	
Cero	12:35	Cero	8		0.12		-0.81		0.3		0.1		-0.4		Cero
Cero	2:55	Cero	8				0.0								Cal Cero SO_2
SO_2	3:10	400 PPB	4	24.14			383.2	4.2%							SPAN SO_2
NO_x	13:30	400 PPB	4	24.43					468.3	17%	-18.3				SPAN NO_x
NO_x	13:55	400 PPB	4	24.43					400	0	0.0				Cal SPAN NO_x
CO	14:10	40 PPM	5	40.48	38.9	2.7%									SPAN CO
O_3	14:30	400 PPB	4										403.4	0.85%	SPAN O_3

Firma Responsable

5825

Cobre Panamá

ATS PANAMA

JUNIO 11, 2021

ATS PANAMA	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código: PMAN_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	11/6/2021	[redacted]	22°c

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO										
Con 1	So_2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	[redacted]	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	[redacted]	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_X	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 (CO)	Error 1	Gas 2 (SO_2)	[redacted]	Gas 3 (NO_2)	Error 3	Gas 4 (NO_2)	Error 4	Gas 5 (O_3)	Error 5	
Cero	10:40	Cero	8		0.8		[redacted]		0.2		7.4		2.1		Cero
Cero	11:00	Cero	8						0.0		0.0				Cal Cero NO_2
NO	11:16	400 ppb	4						387.4	3.2%	0.7				Span NO_2
SO_2	11:30	400 ppb	4				393.1	1.7%							Span SO_2
CO	11:35	40 ppm	5		39.8	0.5%	—								Span Co
O_3	12:15												397.1	0.7%	Span O_3

Firma Responsable

5826

Cobre Panamá

JUNIO 21, 2021

ATS PANAMA

ATS PANAMA	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código FMAN_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	21/6/21	N.D.	28°C

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO										
Gas 1	Ref.	Gas 2	Ref.	Gas 3	Gas 4	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT80401180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	868

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4888	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_x	T200	3888	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1765	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire DMI	Gas	Gas 1 (Co)	Error 1	Gas 2 (SO_2)	Error 2	Gas 3 (NO_2)	Error 3	Gas 4 (NO_x)	Error 4	Gas 5 (O_3)	Error 5	
Cero	13:04	Cero	0	—	0.5	—	0.4	—	0.1	—	12.8	—	3.6	—	Cero Nitrogeno Co, CO
Cero	8:31	Cero	0										0.1	—	Cal Cero O_3
Nox	15:05	400 ppb	3	40ml					345	13.7%	9.0				Stan Nox
Nox	14:46	400 ppb	3	40ml					398	0.5%	0.2				Cal Stan Nox
Co	14:40	20 ppm	3	40ml	94	10%									Stan CO
Co	15:30	20 ppm	3	40ml	40	0%									Cal Stan CO
O_3	16:15	400 ppb	3	—									388	3.2%	Stan O_3

5827

Cobre Panamá

JULIO 2, 2021

ATS PANAMA
AMBIENTE, TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD

ATS PANAMA	Ficha Chequeo de Calibración Estándar	Código FMAN_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	2/7/21	Cesar Jara / Cristobal Hernandez	20°

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO										
Con 1	So_2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_x	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 CO	Error 1	Gas 2 NO	Error 2	Gas 3 NO_2	Error 3	Gas 4 SO_2	Error 4	Gas 5 O_3	Error 5	
CERO	10:44	0	—	—	-0,6%	—	0.1	—	0	—	0,48	—	—	—	Cal CERO
CERO	11:00	0			0.17										Cal CERO CO
CERO	11:30	0	—										0.7	—	Cal CERO O3
SO_2	11:45	400	32	—							2854	—			Cal SO_2
SO_2	11:55	400	32	—							400.5	0.1%	—		SPAN SO_2
CO	12:15	40	32	—	38.6	3.5%	—							—	SPAN CO
NO	13:20	400	32	—			382.6	4.3%							SPAN NO
O_3	13:35	400	3	—								—	386	3.5%	SPAN O_3

Firma Responsable

5728

Cobre Panamá

JULIO 12,2021

ATS PANAMA
AMBIENTE, TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD

ATS PANAMA	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código: FMAN_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	12-7-21	Cristobal Hernandez	21.6

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO										
Con 1	So_2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_X	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 CO	Error 1	Gas 2 NO	Error 2	Gas 3 NO_2	Error 3	Gas 4 SO_2	Error 4	Gas 5 O_3	Error 5	
cero	10:25	0	6		0.4		0.4		0.1		0.1		0.9		cero
CO	11:10	400 PPM	4	—	394.6	1%									span CO
NO	11:30	400 PPB	4				394.6	1.5%							span NO
SO_2	12:34	400 PPB	4								387.7	3%			span SO2
O_3	12:45	400 PPB	5										409.8	2.4%	span O_3

Firma Responsable

5829

Cobre Panamá

ATS PANAMA
AMBIENTE, TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD

JULIO 23, 2021

ATS PANAMA	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código FMAN_04

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	23-7-21	Cristian H / Roger R.	20°

2. Elementos de Calibración.

CILINDRO										
Con 1	So_2	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	N° Cil.	Protocolo
50.0 ppm		50.0 ppm		4989 ppm		2/10/2029	2000 PSI	PRAXAIR	DT0040180	EPA

CALIBRADOR Y GENERADOR DE AIRE CERO					
Marca Cal.	Modelo	S/N	Marca G. Cero	Modelo	S/N
TELEDYNE	T700	3444	TELEDYNE	T701	860

3. Datos de los analizadores

Marca	Gas	Modelo	N° de Serie	Rango
TELEDYNE	So_2	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO_x	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	Co	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O_3	T400	1795	0 – 500 PPB

4. Calibración

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo										Obs.
			Aire LPM	Gas	Gas 1 CO	Error 1	Gas 2 NO	Error 2	Gas 3 NO_2	Error 3	Gas 4 SO_2	Error 4	Gas 5 O_3	Error 5	
Cero	14:00	0	8	—	1.5		0.8	—	0.0		-4.8	—	-0.4	—	Cero
CO	14:30	0	4	—	0.4	—									Cal/SPAN CO
SO2	14:45	0	4	—							0.0	—			Cal/Cero SO2
Cero	15:00	0	4	—									0.1	—	Cal/Cero O3
CO	15:15	40 PPM	4	—	40.5	1.2%	—								SPAN CO
NOx	15:30	400 PPB	4	—		—	406.4	1.6%						—	SPAN NOX
SO2	16:00	400 PPB	5	—							393.8	1.5%	—		SPAN SO2
SO2	16:15	400 PPB	5	—						—	403.8	0.9%	—		Cal/SPAN SO2
O3	16:30	400 PPB	5	—									459.8	6.8%	SPAN O3
O3	18:05	400 PPB	5	—									400	0%	Cal/SPAN O3

Firma Responsable

5830

ANEXO 2

MONITOREOS DE CALIDAD DEL AIRE ADICIONALES EN EL ÁREA DE CIRCULACIÓN DE LA FLOTA MINERA Y COMUNIDAD DE SAN BENITO

5831

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520
admnistracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental
(24 Horas)

MINERA PANAMÁ, S.A.
Comunidad de San Benito

FECHA DE LA MEDICIÓN: 03 – 05 de diciembre de 2022
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NÚMERO DE INFORME: 2022-036-A697 v.1
NÚMERO DE PROPUESTA: 2022-A697-025 v.2
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza

Derechos Reservados -2022

Contenido

	Páginas
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	8
Sección 5: Equipo técnico	8
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones	9
ANEXO 2: Evidencia de campo	11
ANEXO 3: Localización de los puntos de medición	15
ANEXO 4: Certificados de calibración	17
ANEXO 5: Fotografías de las mediciones	22

Derechos Reservados -2022

5833

Sección 1: Datos generales de la empresa			
Nombre	Minera Panamá, S.A.		
Actividad principal	Extracción de minerales		
Ubicación	Comunidad de San Benito		
País	Panamá		
Contraparte técnica	Ing. Gumercindo Castro		
Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	Organización Mundial de la Salud v.2021.		
Método	Medición con instrumento de lectura directa.		
Horario de la medición	24 horas para NO_2, SO_2, O_3, CO, PM-2,5 y PM-10 (ver sección de resultados)		
Instrumentos utilizados	Medidor en tiempo real a través de: Monitor de calidad de aire modelo EPAS 6000, fabricante Hazscanner con número de serie 921270. Particle Plus modelo EM-10000 con número de serie 4476.		
Resolución del instrumento	NO_2= 0,1 ppb (0,2 µg /m³) SO_2= <0,2 ppb (0,5 µg /m³) PM-10= ±3 µg /m³ CO= <1,5 ppm (1 717,79 µg/m³)		
Rango de medición	NO_2= 0 – 5 000 ppb (0 – 9 409 µg/m³) SO_2= 0 – 5 000 ppb (0 – 13 102,2 µg/m³) PM-10= 0,1 – 20 000 µg/m³ CO= 0 – 100 ppm (0 – 114 519,43 µg/m³)		
Vigencia de calibración	Ver anexo 4		
Límites máximos (Objetivo 1 y/o 2)[1]	**Dióxido de Nitrógeno (NO_2)**, µg/m³ (Objetivo 2)	24 horas- 50	Anual- 30
	Dióxido de Azufre (SO_2), µg/m³N (Objetivo 2)	24 horas- 50	
	Ozono (O_3), µg/m³ (Objetivo 2)	8 horas - 120	Temporada alta - 70
	Material Particulado (PM-10), µg/m³ (Objetivo 2)	24 horas – 50	Anual – 20
	Material Particulado (PM-2,5), µg/m³ (Objetivo 2)	24 horas – 50	Anual – 25
	Monóxido de Carbono (CO), mg/m³ (Objetivo 1)	24 horas- 7	
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos		

[1] Los Objetivos 1 y 2 fueron seleccionados por el cliente.

Derechos Reservados -2022

Sección 3: Resultado de las mediciones

Monitoreo de inmisión ambiental		
Punto 1: Comunidad San Benito	**Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P**	541837 m E 976707 m N

Parámetros muestreados	**Temperatura ambiental** (°C)	**Humedad relativa** (%)
	24,4	73,1
Observaciones: Durante la medición predominó el cielo nublado, se registró llovizna 3:30 p.m. – 10:30 p.m., cerca del punto de medición se encuentran residencias produciendo humo con fogón.		

Horario de monitoreo (24 horas)	**Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 24 horas**				
Hora de inicio: 2:30 p.m.	**CO** (mg/m^3)	**NO_2** ($\mu g/m^3$)	**SO_2** ($\mu g/m^3$)	**PM-2,5** ($\mu g/m^3$)	**PM-10** ($\mu g/m^3$)
2:30 p.m. - 3:30 p.m.	<1,1	2,9	19,7	4,3	13,5
3:30 p.m. - 4:30 p.m.	<1,1	9,8	13,9	4,7	18,6
4:30 p.m. - 5:30 p.m.	<1,1	9,8	26,9	5,3	14,6
5:30 p.m. - 6:30 p.m.	<1,1	6,1	15,6	5,2	14,2
6:30 p.m. - 7:30 p.m.	<1,1	5,2	22,2	5,8	13,7
7:30 p.m. - 8:30 p.m.	<1,1	4,4	29,9	5,1	14,1
8:30 p.m. - 9:30 p.m.	<1,1	4,4	21,2	1,7	18,1
9:30 p.m. - 10:30 p.m.	<1,1	5,1	16,1	4,8	14,8
10:30 p.m. - 11:30 p.m.	<1,1	5,8	15,6	2,1	14,6
11:30 p.m. - 12:30 a.m.	<1,1	4,8	19,6	5,6	10,3
12:30 a.m. - 1:30 a.m.	<1,1	5,7	21,0	4,4	13,4
1:30 a.m. - 2:30 a.m.	<1,1	5,5	17,0	5,9	19,4
2:30 a.m. - 3:30 a.m.	<1,1	5,0	21,8	3,2	19,9
3:30 a.m. - 4:30 a.m.	<1,1	5,1	14,6	5,3	19,9
4:30 a.m. - 5:30 a.m.	<1,1	4,9	18,3	5,9	10,9
5:30 a.m. - 6:30 a.m.	<1,1	4,3	24,9	3,7	10,9
6:30 a.m. - 7:30 a.m.	<1,1	6,9	16,0	5,6	14,6
7:30 a.m. - 8:30 a.m.	<1,1	4,8	15,6	3,4	11,2
8:30 a.m. - 9:30 a.m.	<1,1	4,5	18,6	4,4	14,9
9:30 a.m. - 10:30 a.m.	<1,1	5,7	21,7	4,1	14,2
10:30 a.m. - 11:30 a.m.	1,1	4,2	24,5	4,7	14,2
11:30 a.m. - 12:30 p.m.	<1,1	3,3	24,6	5,1	14,0
12:30 p.m. - 1:30 p.m.	<1,1	18,8	21,3	8,0	20,3
1:30 p.m. - 2:30 p.m.	<1,1	7,1	19,1	9,6	8,0
Promedio en 24 horas	1,1	6,0	20,0	4,9	14,7

Derechos Reservados -2022

5835

Hora de inicio: 2:30 p.m.			O_3 ($\mu g/m^3$)
2:30 p.m.	-	3:30 p.m.	2,3
3:30 p.m.	-	4:30 p.m.	22,4
4:30 p.m.	-	5:30 p.m.	15,7
5:30 p.m.	-	6:30 p.m.	3,6
6:30 p.m.	-	7:30 p.m.	2,0
7:30 p.m.	-	8:30 p.m.	2,0
8:30 p.m.	-	9:30 p.m.	2,0
9:30 p.m.	-	10:30 p.m.	2,0
Promedio en 8 horas			6,5
10:30 p.m.	-	11:30 p.m.	2,0
11:30 p.m.	-	12:30 a.m.	2,0
12:30 a.m.	-	1:30 a.m.	2,8
1:30 a.m.	-	2:30 a.m.	2,3
2:30 a.m.	-	3:30 a.m.	2,1
3:30 a.m.	-	4:30 a.m.	2,0
4:30 a.m.	-	5:30 a.m.	2,0
5:30 a.m.	-	6:30 a.m.	2,0
Promedio en 8 horas			2,2
6:30 a.m.	-	7:30 a.m.	3,3
7:30 a.m.	-	8:30 a.m.	2,1
8:30 a.m.	-	9:30 a.m.	2,5
9:30 a.m.	-	10:30 a.m.	2,1
10:30 a.m.	-	11:30 a.m.	2,0
11:30 a.m.	-	12:30 p.m.	2,5
12:30 p.m.	-	1:30 p.m.	131,9
1:30 p.m.	-	2:30 p.m.	30,9
Promedio en 8 horas			22,2

Derechos Reservados -2022

Monitoreo de inmisión ambiental		
Punto 2: **Área del PIT (ruta de flota minera)**	**Coordenadas:** **UTM (WGS 84)** **Zona 17 P**	538587 m E 976464 m N

Parámetros muestreados	**Temperatura ambiental** (ºC)	**Humedad relativa** (%)
	24,8	75,5
Observaciones: Predominó el cielo nublado durante la medición, se registró llovizna 2:30 p.m. – 4:30 p.m., 8:30 p.m. – 9:30 p.m., 10:30 p.m. – 11:30 p.m., 12:30 a.m. – 2:30 a.m., 4:30 a.m. – 12:30 p.m. paso vehicular (liviano y pesado), calle de piedra y arena, trabajos en el área de PIT, a las 12:30 p.m. se registró una voladura.		

Horario de monitoreo (24 horas)	**Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 24 horas**				
Hora de inicio: 12:30 p.m.	**CO** (mg/m^3)	**NO_2** ($\mu g/m^3$)	**SO_2** ($\mu g/m^3$)	**PM-2,5** ($\mu g/m^3$)	**PM-10** ($\mu g/m^3$)
12:30 p.m. - 1:30 p.m.	<1,1	7,1	10,3	9,2	18,8
1:30 p.m. - 2:30 p.m.	<1,1	9,4	15,2	4,4	24,4
2:30 p.m. - 3:30 p.m.	<1,1	18,8	12,4	2,6	14,9
3:30 p.m. - 4:30 p.m.	<1,1	10,9	8,8	9,4	13,7
4:30 p.m. - 5:30 p.m.	<1,1	22,6	20,5	2,4	14,8
5:30 p.m. - 6:30 p.m.	<1,1	19,2	16,4	4,2	13,3
6:30 p.m. - 7:30 p.m.	<1,1	10,0	16,5	5,0	36,7
7:30 p.m. - 8:30 p.m.	<1,1	11,8	<2,6	5,6	15,4
8:30 p.m. - 9:30 p.m.	<1,1	5,6	13,9	9,4	19,0
9:30 p.m. - 10:30 p.m.	<1,1	3,8	19,2	7,6	15,7
10:30 p.m. - 11:30 p.m.	<1,1	9,4	15,7	4,8	15,0
11:30 p.m. - 12:30 a.m.	<1,1	9,0	14,4	5,9	10,0
12:30 a.m. - 1:30 a.m.	<1,1	7,1	18,6	6,0	9,2
1:30 a.m. - 2:30 a.m.	<1,1	7,5	20,5	4,0	12,0
2:30 a.m. - 3:30 a.m.	<1,1	9,4	17,9	3,2	14,4
3:30 a.m. - 4:30 a.m.	<1,1	7,5	20,5	4,1	18,4
4:30 a.m. - 5:30 a.m.	<1,1	7,5	18,3	3,0	12,5
5:30 a.m. - 6:30 a.m.	<1,1	11,3	18,3	3,4	13,3
6:30 a.m. - 7:30 a.m.	<1,1	9,4	15,7	5,0	7,3
7:30 a.m. - 8:30 a.m.	<1,1	7,5	14,7	4,3	18,7
8:30 a.m. - 9:30 a.m.	<1,1	7,5	13,1	3,0	10,0
9:30 a.m. - 10:30 a.m.	<1,1	7,5	25,8	3,2	10,0
10:30 a.m. - 11:30 a.m.	<1,1	7,5	28,5	4,3	9,7
11:30 a.m. - 12:30 p.m.	<1,1	9,4	25,1	4,4	12,9
Promedio en 24 horas	<1,1	9,9	17,4	4,9	15,0

Derechos Reservados -2022

Hora de inicio: 12:30 p.m.			O_3 ($\mu g/m^3$)
12:30 p.m.	-	1:30 p.m.	14,7
1:30 p.m.	-	2:30 p.m.	17,7
2:30 p.m.	-	3:30 p.m.	27,5
3:30 p.m.	-	4:30 p.m.	11,4
4:30 p.m.	-	5:30 p.m.	25,5
5:30 p.m.	-	6:30 p.m.	15,7
6:30 p.m.	-	7:30 p.m.	2,6
7:30 p.m.	-	8:30 p.m.	2,5
Promedio en 8 horas			14,7
8:30 p.m.	-	9:30 p.m.	2,0
9:30 p.m.	-	10:30 p.m.	2,0
10:30 p.m.	-	11:30 p.m.	2,0
11:30 p.m.	-	12:30 a.m.	2,0
12:30 a.m.	-	1:30 a.m.	2,0
1:30 a.m.	-	2:30 a.m.	2,0
2:30 a.m.	-	3:30 a.m.	2,0
3:30 a.m.	-	4:30 a.m.	2,0
Promedio en 8 horas			2,0
4:30 a.m.	-	5:30 a.m.	2,0
5:30 a.m.	-	6:30 a.m.	2,0
6:30 a.m.	-	7:30 a.m.	2,0
7:30 a.m.	-	8:30 a.m.	2,0
8:30 a.m.	-	9:30 a.m.	2,0
9:30 a.m.	-	10:30 a.m.	2,0
10:30 a.m.	-	11:30 a.m.	2,0
11:30 a.m.	-	12:30 p.m.	2,0
Promedio en 8 horas			2,0

Derechos Reservados -2022

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en dos (2) áreas.

2. Los parámetros monitoreados son: dióxido de nitrógeno (NO_2), ozono (O_3), monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO_2), Material Particulado (PM-2,5) y material particulado (PM-10).

3. Los resultados obtenidos fueron:

Promedio en 24 horas					
Localización	**CO**	**NO_2**	**SO_2**	**PM-2,5**	**PM-10**
	(mg/m³)	**µg/m³**	**µg/m³**	**µg/m³**	**µg/m³**
Punto 1: Comunidad San Benito	1,1	6,0	20,0	4,9	14,7
Punto 2: Área del PIT (ruta de flota minera)	<1,1	9,9	17,4	4,9	15,0

Promedio en 8 horas		
Localización		**O_3**
		µg/m³
Punto 1: Comunidad San Benito	Promedio 1	6,5
	Promedio 2	2,2
	Promedio 3	22,2
Punto 2: Área del PIT (ruta de flota minera)	Promedio 1	14,7
	Promedio 2	2,0
	Promedio 3	2,0

4. Los resultados obtenidos para Dióxido de Nitrógeno (NO_2), en todos los puntos monitoreados se encuentran por debajo del promedio anual de los límites establecidos en la Organización Mundial de la Salud v. 2021. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

5. Los resultados obtenidos para Monóxido de Carbono (CO), en todos los puntos monitoreados se encuentran por debajo del promedio en 24 horas, de los límites establecidos en la Organización Mundial de la Salud v. 2021.

6. Los resultados obtenidos para dióxido de azufre (SO2), en los dos (2) puntos monitoreados se encuentran por debajo del valor guía en 24 horas establecidos en la Organización Mundial de la Salud v.2021.

7. Los resultados obtenidos para Ozono (O_3), en todos los puntos monitoreados se encuentran por debajo del promedio para Temporada alta de los límites establecidos en la Organización Mundial de la Salud v. 2021. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 8 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

8. Los resultados obtenidos para el Material Particulado (PM-2,5 y PM-10), en todos los puntos monitoreados se encuentran por debajo del promedio anual, de los límites establecidos en la Organización Mundial de la Salud v. 2021. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentran por debajo del promedio permitido por la norma en 24 horas, durante el periodo de lectura del instrumento y bajo las condiciones ambientales en la fecha de medición (ver anexo 1).

NOTA: El punto de medición fue seleccionado dentro del área de influencia del Tajo, tomando en cuenta la cercanía de una de las rampas de tránsito de la flota minera, la dirección del viento y la seguridad del personal fuera del radio de evacuación para las voladuras. Sin embargo, el acceso a las zonas bajas del Tajo, en la cota -30, es limitado debido a los altos factores de riesgo por transito cercano de camiones Ultraclass y la imposibilidad de mantener personas dentro del radio de influencia de voladura.

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Michael Alvarado	Técnico de Campo	4-765-1034
Carlos Ocenes	Técnico de Campo	CO1945481

Derechos Reservados -2022

ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

Punto 1: Comunidad San Benito		
Horario Hora de inicio: 2:30 p.m.	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
2:30 p.m. - 3:30 p.m.	25,7	>95,0
3:30 p.m. - 4:30 p.m.	25,9	>95,0
4:30 p.m. - 5:30 p.m.	25,8	88,5
5:30 p.m. - 6:30 p.m.	24,1	>95,0
6:30 p.m. - 7:30 p.m.	23,2	>95,0
7:30 p.m. - 8:30 p.m.	23,0	>95,0
8:30 p.m. - 9:30 p.m.	23,0	>95,0
9:30 p.m. - 10:30 p.m.	22,7	>95,0
10:30 p.m. - 11:30 p.m.	22,6	>95,0
11:30 p.m. - 12:30 a.m.	22,6	>95,0
12:30 a.m. - 1:30 a.m.	22,4	>95,0
1:30 a.m. - 2:30 a.m.	22,3	>95,0
2:30 a.m. - 3:30 a.m.	22,0	>95,0
3:30 a.m. - 4:30 a.m.	22,0	>95,0
4:30 a.m. - 5:30 a.m.	21,9	>95,0
5:30 a.m. - 6:30 a.m.	21,9	>95,0
6:30 a.m. - 7:30 a.m.	22,7	>95,0
7:30 a.m. - 8:30 a.m.	23,3	>95,0
8:30 a.m. - 9:30 a.m.	28,1	>95,0
9:30 a.m. - 10:30 a.m.	26,1	>95,0
10:30 a.m. - 11:30 a.m.	26,8	>95,0
11:30 a.m. - 12:30 p.m.	28,0	>95,0
12:30 p.m. - 1:30 p.m.	29,6	70,2
1:30 p.m. - 2:30 p.m.	30,6	60,6

Derechos Reservados -2022

Punto 2: Área del PIT (ruta de flota minera)		
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
Hora de inicio: 12:30 p.m.		
12:30 p.m. - 1:30 p.m.	30,2	49,6
1:30 p.m. - 2:30 p.m.	29,7	57,9
2:30 p.m. - 3:30 p.m.	28,9	66,4
3:30 p.m. - 4:30 p.m.	28,1	72,5
4:30 p.m. - 5:30 p.m.	27,2	79,5
5:30 p.m. - 6:30 p.m.	26,2	83,2
6:30 p.m. - 7:30 p.m.	25,7	85,0
7:30 p.m. - 8:30 p.m.	24,9	88,8
8:30 p.m. - 9:30 p.m.	23,2	>95,0
9:30 p.m. - 10:30 p.m.	23,4	>95,0
10:30 p.m. - 11:30 p.m.	23,4	>95,0
11:30 p.m. - 12:30 a.m.	22,9	>95,0
12:30 a.m. - 1:30 a.m.	22,7	>95,0
1:30 a.m. - 2:30 a.m.	22,4	>95,0
2:30 a.m. - 3:30 a.m.	22,4	>95,0
3:30 a.m. - 4:30 a.m.	22,5	>95,0
4:30 a.m. - 5:30 a.m.	22,7	>95,0
5:30 a.m. - 6:30 a.m.	21,9	>95,0
6:30 a.m. - 7:30 a.m.	22,4	>95,0
7:30 a.m. - 8:30 a.m.	23,5	>95,0
8:30 a.m. - 9:30 a.m.	25,2	>95,0
9:30 a.m. - 10:30 a.m.	25,0	87,3
10:30 a.m. - 11:30 a.m.	25,6	84,7
11:30 a.m. - 12:30 p.m.	24,3	>95,0

Derechos Reservados -2022

ANEXO 2: Evidencia de campo

Datos Generales del Proyecto	
Empresa:	**Minera Panamá S.A.**
Propuesta:	**2022-A697-025 V1**
Ubicación:	comunidad de Rio Caimito en el Área de Puerto.
Parámetros:	2 CAA x 24 h

Técnicos	Autos	Equipos
Michael Alvarado Carlos Ocenes	NAVARA	

Observaciones del proyecto: Una vez culmine el proyecto envíe el plan de muestreo junto a la cadena de custodia a: mpuga@envirolabonline.com; apolo@envirolabonline.com; Laboratorio <laboratorio@envirolabonline.com>; cvillarreal@envirolabonline.com; ygomez@envirolabonline.com, jespino@envirolabonline.com

Persona de contacto:
Número de Teléfono:

Fecha de Inicio y Hora del proyecto: 2022-12-03 | 8:30 – 9:00 am

Fecha de finalización del proyecto: 2022-12-05

Seleccione e identifique el EPP correspondiente de acuerdo al ATS realizado:

- EPP Completo (botas, casco, lentes, guantes, cinta reflectiva, mascarilla, protección auditiva, arnés)
- EPP Medio: (botas, casco, lentes, guantes, cinta reflectiva, mascarilla, protección auditiva)
- EPP Parcial: botas, casco, cinta reflectiva
- Peligrosidad: baja (EPP parcial), media (EPP media), alta (EPP completo)
- **EPP COVID:**
  - Antes de salir de las oficinas, se debe medir la ***temperatura*** y registrarla, de igual manera al regresar del proyecto.
  - El personal asignado, no presentará ningún tipo de afección relacionada con las vías ***respiratorias***, ni fiebre.
  - El distanciamiento social debe ser igual o mayor a ***dos (2) metros***.
  - El personal deberá mantener el 100% del tiempo de su estadía una **mascarilla**.
- Contar con ***gel alcoholado*** para realizar la limpieza de manos frecuentemente en los diferentes puntos de trabajo, donde no tenga alcance a alguna solución de agua con jabón

Derechos Reservados -2022

Descripción del Muestreo					
Tipo de muestreo	**Ubicación, cantidad de puntos y horario**	**Equipo**	**Firma del personal designado**	**Estado Del Proyecto**	
		Ver MPT[1]		**Cantidad Realizada**	**Cantidad Pendiente**
Calidad de Aire Ambiental (Ozono, NO2, SO2, PM10, PM2,5 y CO.) PT-17	2 Puntos seleccionados por el cliente por 24 horas	EPAS, Tripode, GPS, Baterías.	MA CO	2	0

NOTA:

- **El cliente indicará los puntos exactos de muestreo.**
- Tomar más de una foto por parámetro de Medición, y preferiblemente panorámica.

Observaciones: En el siguiente cuadro, el técnico documentará cualquier cambio en cuanto a cantidad, ubicación de puntos, cambios de fechas u otra instrucción que involucre cambios en el plan de muestreo:

Notas	Fecha	Nombre del encargado por parte del cliente	Firma del cliente

Aprobación del cliente

x Alexander De León — **Firma**

x 05/12/22 — **Fecha**

Derechos Reservados -2022

EnvirLAB — **FSC-33 HOJA DE CAMPO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL v.3**

Empresa: TYPIGSA PANAMA	Fecha: 2022-12-09	Cap. de funcionamiento (%): 100 %	Dirección del viento
Actividad Principal: MINERIA	Técnico: Michael A / Carlos Ocaña	País: PANAMA	
Contraparte Técnica:	Cad. Identidad: 4-[illegible]	Coordenadas: 17P 594637	
Ubicación: DARIEN - COLON	Firma:	UTM: 976207	
Equipo(s) Utilizado(s) y Serie(s): EDAS N/S: 924220	DARTCUM PLUS N/S: 24736		
Ubicación del Punto: COMUNIDAD SAN BENITO	Vientos Arriba:	Vientos Abajo:	

Valores medidos

Hora de la Medición	HR %	T °C	CO (___)	SO2 (___)	NO2 (___)	CO (___)	Pm-10 (µg/m3)	Condiciones Ambientales	Velocidad del Viento	Observaciones
3:00pm	>95	25.7	Data	a [illegible]	a [illegible]	[illegible]	[illegible]	Medio Nublado	0.6	Sin Actividad
4:00pm	>95	25.9						Nublado	0.2	Sin Actividad
5:00pm	98.5	26.0						Nublado	0.2	Sin Actividad
6:00pm	>95	24.2						Nublado	0.2	Sin Actividad
7:00pm	>95	23.2						Cielo Nublado Lluvioso	0.2	Sin Actividad
8:00pm	>95	23.0						Cielo Nublado	0.2	Sin Actividad
9:00pm	>95	23.0						Nublado	0.2	Sin Actividad
10:00pm	>95	23.2						Nublado	0.2	Sin Actividad
11:00pm	>95	22.6						Cielo Nublado	0.2	Sin Actividad
12:00 AM	>95	22.6						Cielo Nublado	0.2	Sin Actividad
1:00 AM	>95	22.4						Cielo Nublado	0.2	Sin Actividad
2:00 AM	>95	22.3						Cielo Nublado	0.2	Sin Actividad
3:00 AM	>95	22.0						Cielo Nublado	0.2	Sin Actividad
4:00 AM	>95	22.0						Cielo Nublado	0.2	Sin Actividad
5:00 AM	>95	21.9						Cielo Nublado	0.2	Sin Actividad
6:00 AM	>95	21.8						Cielo Nublado	1.0	Casas Cercanas a Carretera hacen Ruido
7:00 AM	>95	22.2						Nublado	0.2	Casas Cercanas carretera hacen ruido
8:00 AM	>95	22.3						Nublado	0.2	Casas Cercanas carretera hacen ruido
9:00 AM	>95	23.1						Nublado	0.2	Sin Actividad
10:00 AM	>95	23.1						Nublado	0.2	Sin Actividad
11:00 AM	>95	24.1						Nublado	2.5	Sin Actividad
12:00 PM	>95	28.0						Cielo Nublado	0.2	Sin Actividad
1:00 PM	70.7	29.4						Nublado	0.5	Sin Actividad
2:00 PM	60.1	30.6						Nublado	0.3	Sin Actividad

Derechos Reservados -2022

EnvirLAB — FSC-33 HOJA DE CAMPO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL v.2

Empresa: Minera Panamá	Fecha: 10-11-22	Cap. de funcionamiento (%): 100 %	Dirección del Viento
Actividad Principal: Minería	Técnico: Michael A. Rodríguez O.	País: Panamá	
Contraparte Técnica:	Céd. Identidad: 9-705-1034	Coordenadas: 120 539512	
Ubicación: Donoso - Colón.	Firma:	9214	
Equipo(s) Utilizado(s) y Serie(s): Casella n/s: 721230 Partículas plus n/s 44476			
Ubicación del Punto: área del Dique - Lado de medio LAD.	Vientos Arriba: [ ]	Vientos Abajo: [ ]	

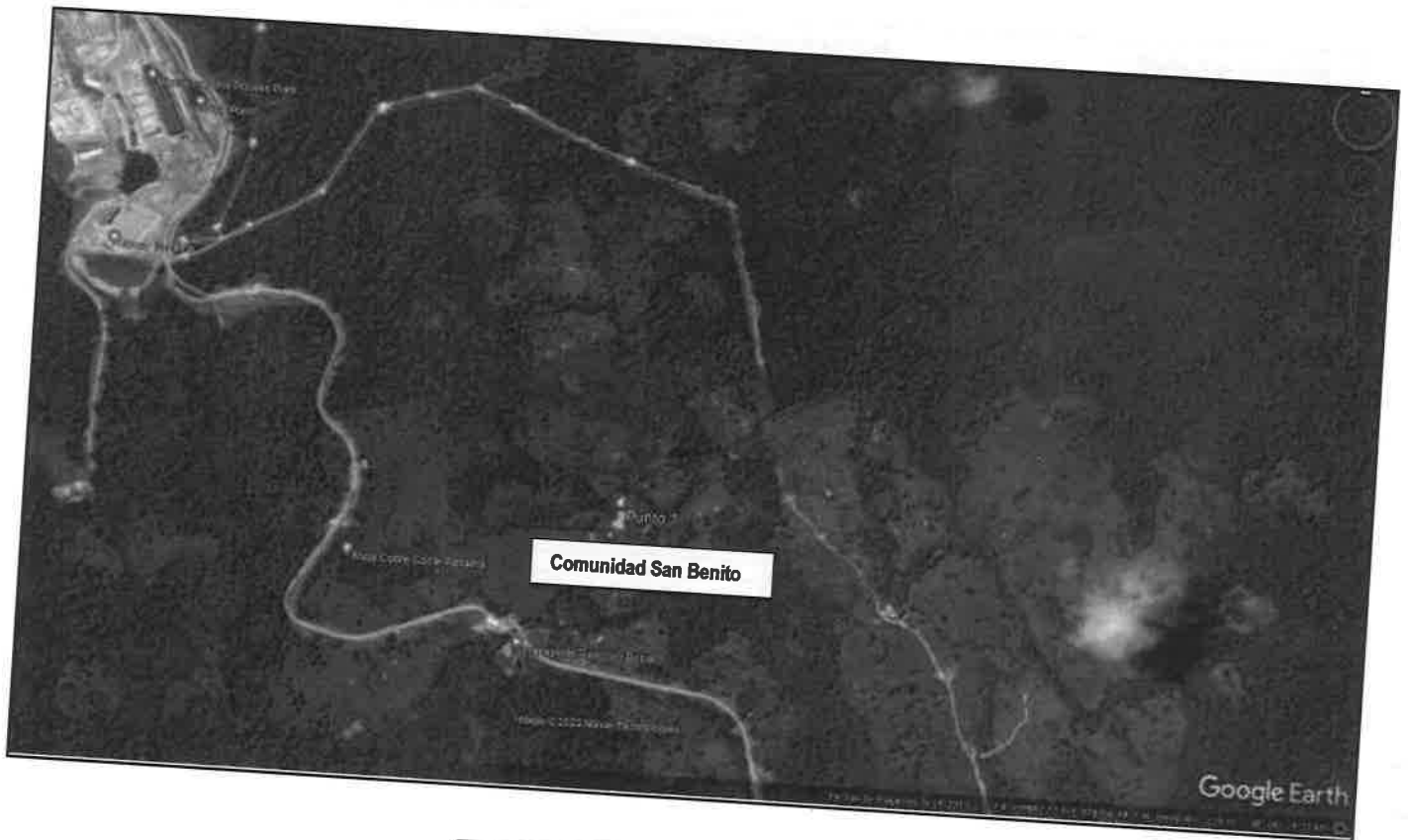
Hora de la Medición	Valores medidos									Observaciones
	HR %	T °C	CO ( )	SO2 ( )	NO2 ( )	CO( )	Pm-10 (µg/m3)	Condiciones Ambientales	Velocidad del Viento	
6:00 AM	49.6	30.2	[illegible]	0.0	0.1	0.1	[illegible]	Nublado	3.1	
6:30 AM	52.9	29.2						Nublado	2.5	
7:00 AM	61.4	28.9						Lluvia	1.0	
7:30 AM	72.5	28.1						Lluvia	2.2	
8:00 AM	39.5	27.2						Nublado	2.0	
8:30 AM	83.2	26.1						Nublado	2.0	
9:00 AM	81.0	25.2						[illegible]	1.9	
9:30 AM	81.5	24.9						[illegible]	1.9	
10:00 AM	>95	23.1						[illegible]	4.1	
10:30 AM	>95	23.4						[illegible]	2.4	
11:00 AM	>95	22.9						[illegible]	2.4	
11:30 AM	>95	22.9						[illegible]	0.3	
12:00 PM	>95	22.3						[illegible]	1.6	
12:30 PM	>95	22.4						[illegible]	*	
1:00 PM	>95	22.9						[illegible]	0.1	
1:30 PM	>95	23.5						[illegible]	1.4	
2:00 PM	>95	23.3						[illegible]	2.5	
2:30 PM	>95	22.9						[illegible]	0.9	
3:00 PM	>95	22.4						[illegible]	0.1	
3:30 PM	>95	23.5						[illegible]	0.1	
4:00 PM	>95	25.2						Nublado	2.1	
4:30 PM	82.3	25.0						[illegible]	3.2	
5:00 PM	84.2	24.6						[illegible]	3.1	
5:30 PM	>95	24.3						[illegible]	0.1	

Condiciones ambientales predominantes durante las 24 horas: **nublado** despejado, nublado, parcialmente nublado o lluvia.

Derechos Reservados -2022

5845

ANEXO 3: Localización de los puntos de medición



Punto 1: Comunidad San Benito	
Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	541837 m E 976707 m N

Derechos Reservados -2022

Punto 2: Área del PIT (ruta de flota minera)	
Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	**538587 m E 976464 m N**

Derechos Reservados -2022

ANEXO 4: Certificados de calibración

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: 284-2022-212 v.0

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer

Usuario final del certificado: EnviroLAB.
Certificate's end user

Dirección: Urb. Chanis, Vía Principal-Edificio J3, No. 146, Panamá.
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Medidor de Calidad de Aire A
Instrument

Fabricante: Huazcamer
Manufacter

Modelo: Eseis5000
Model

No. Identificación: ICPA 138
ID number

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 3.
Instrument Conditions — See Section f): on Page 3.

No. Serie: 921270
Serial number

Patrones: ver inciso b): en Página 2.
Standards — See Section b): on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 2.
Uncertainty — See Section d): on Page 2.

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fecha de recepción: 2022-ago-31
Reception date

Fecha de calibración: 2022-sep-08
Calibration date

Vigencia: * 2023-sep-08
Valid Thru.

Resultados: ver inciso c): en Página 2.
Results — See Section c): on Page 2.

Fecha de emisión del certificado: 2022-oct-10
Preparation date of the certificate

Procedimiento/método utilizado: Ver inciso a): en Página 2.
Procedure/method used — See Section a): on Page 2.

		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición / Environmental conditions of measurement	Inicial	21.1	66.0	1013
	Final	21.2	61.0	1013

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.
Director Técnico del Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de **referencia, los cuales representan** los unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización. ITS Technologies, S.A.

Urbanización Obarrio, Calle 56a Sur - Casa 146, edificio J3Corp
Tel. (507) 220-2253, 223-7500 Fax (507) 224-6087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itsbrasil.com

Derechos Reservados -2022

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.8

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

La relación de calibración de los detectores de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases).

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamientos del **FSC-01** (Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o mas componentes v.8)

b) Patrones o Materiales de Referencia:

Material de Referencia	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	n.a.	[illegible]

c) Resultados:

Tabla de Resultados

Gas	Unidad	Vref	Medido	Final	Error	U = +/- gas	Conformidad
SO2	PPM	5,00	5,78	5,44	+0,06	0,20	Conforme
CO2	%Vol	1000,0	831,0	1007,0	7,0	0,05	Conforme
NO2	PPM	3,00	2,95	3,02	+0,02	0,02	Conforme
O2	%Vol	7,00	7,05	6,95	-0,05	0,01	Conforme
CO	PPM	35,0	33,5	34,5	-0,3	0,05	Conforme

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) con respecto al nivel de confianza al rededor del 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

La tasa de incertidumbre de la medición mostrada no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

e) Observaciones:

Este certificado cumple con los requisitos de la norma ISO 17025:2017

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

ZSH-3622-2°2 v 0

Derechos Reservados -2022

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.8

Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento

El instrumento esta ntido y esta calibrado, su funcionamiento es normal

g) Referencias

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o mas componentes. 2009

Hi Bit Calibration

Derechos Reservados -2022

PARTICLES PLUS

CERTIFICATE OF CALIBRATION
SIZE CALIBRATION

MODEL NUMBER	[illegible]
SERIAL NUMBER	4476

SIZE CALIBRATION AND VERIFICATION OF SIZE SETTING

Channel	Nominal Particle Size	Gain Stage	Digital Computer	Expanded Uncertainty
1	0.3 µm	High	3200	2.0%
2	0.5 µm	High	21500	1.4%
3	1.0 µm	Low	6200	1.2%
4	2.5 µm	Low	1662	0.8%
5	5.0 µm	Low	2892	0.8%
6	10.0 µm	Low	4510	4.9%

FALSE COUNT RATE

Sample Time (Minutes)	Volume Sampled (Liters)	Concentration (Count/M³)	Measured Counts (#)	95% UCL (Count/M³)	Allowable Range	Pass/Fail
60	174	0.0	0	27.7	≤ 110.7	PASS

SIZE RESOLUTION

Size (µm)	Actual	Limit	Pass/Fail
2.5	6.7%	≤15%	PASS

COUNTING EFFICIENCY

Measurements	Allowable Range	Actual	Pass/Fail
0.3 µm	50% ± 20	53.0%	PASS
0.5 µm	100% ± 10	107.2%	PASS

FLOW RATE (L/MIN)

Nominal	Actual	Actual %	Pass/Fail
2.83	2.9	2.5%	PASS

Calibration Date:	July 11, 2022
Calibration Due Date:	July 10, 2023

Particles Plus, Inc. hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of Particles Plus, Inc.

Particles Plus, Inc. 46 Texas Drive Framingham, MA 01702 USA Phone: 781 641-4850 www.particlesplus.com Page 1 of 2

Derechos Reservados -2022

PARTICLES PLUS

CERTIFICATE OF CALIBRATION

NIST REPORT

MODEL NUMBER	**EM-40000**
SERIAL NUMBER	**4476**

Temperature	77.20	°F
Relative Humidity	47.00	% RH
Barometric Pressure	29.58	inHg

PARTICLES PLUS CALIBRATION EQUIPMENT				
Measurement Variable	**Model**	**Serial Number**	**Date Last Calibrated**	**Calibration Due Date**
Particle Counter	SP43	160801	2/8/2022	2/7/2023
Flow Meter	4043	4043 194 8006	2/23/2022	2/23/2023
Temperature/Humidity	M170/HMP75	30320622/30540018	4/13/2022	4/13/2023
Barometric Pressure	6530 6000-49	22121 1664	2/2/2022	2/2/2024

PARTICLE STANDARDS					
Certified Mean Diameter	**Standard Uncertainty**	**Standard Deviation**	**Lot Number**	**Expiration**	**Manufacturer**
0.383 µm	± 0.006 µm, k=2	0.0047 µm	240043	24-May	Thermo
0.510 µm	± 0.007 µm, k=2	0.0052 µm	242840	24-Jul	Thermo
0.702 µm	± 0.006 µm, k=2	0.0049 µm	240871	25-Jun	Thermo
1.886 µm	± 0.012 µm, k=2	0.0100 µm	234190	23-Dec	Thermo
2.02 µm	± 0.015 µm, k=2	0.0210 µm	240529	25-Jun	Thermo
2.980 µm	± 0.020 µm, k=2	0.1000 µm	AB01002	23-May-2	Polystyrene
2.994 µm	± 0.031 µm, k=2	0.0300 µm	241638	24-Jun	Thermo
5.049 µm	± 0.038 µm, k=2	0.0500 µm	240527	24-May	Thermo
10.2 µm	± 0.50 µm, k=2	1.0000 µm	228543	23-Jul	Thermo
14.7 µm	± 0.40 µm, k=2	1.0000 µm	242525	24-Jul	Thermo
21.2 µm	± 0.70 µm, k=2	1.5000 µm	238844	24-Mar	Thermo
32.5 µm	± 1.20 µm, k=2	2.3000 µm	239628	24-Apr	Thermo

Particles Plus, Inc. hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 21501-4 and has been calibrated using standards whose accuracies are traceable to the United States National Institute of Standards and Technology (NIST), or has been verified with respect to instrumentation whose accuracy is traceable to NIST, or is derived from accepted values of physical constants. This document shall not be reproduced except in full without the written consent of Particles Plus, Inc.

Robert Skennell

(Calibrated By)

July 11, 2022

(Date)

Derechos Reservados -2022

ANEXO 5: Fotografías de las mediciones

Punto 1: Comunidad San Benito
Coordenadas: 541837 m E
UTM (WGS 84) 976707 m N
Zona 17 P

Derechos Reservados -2022

Punto 2: Área del PIT (ruta de flota minera)	
Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	538587 m E 976464 m N

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**

Derechos Reservados -2022

5854

ANEXO 3

AMPLIACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

FASE OPERACIÓN

PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EsIA) CATEGORÍA III

AMPLIACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

FASE OPERACIÓN

En respuesta a la ampliación de acuerdo a la nota: DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022 del Ministerio de Ambiente

Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental

Proceso de modificación del Plan de Manejo Ambienta aprobado de Mina de Cobre Panamá

Compromiso aplicable
13103

545-5

AMPLIACIÓN DEL PROGRAMA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE EN EL ÁREA DEL TAJO Y COMUNIDAD SAN BENITO

Generalidades:

El proyecto Mina de Cobre Panamá fue aprobado por la Resolución DIEORA IA-1210-2011 de 28 de diciembre de 2011. El tajo es el área donde se mantiene el tráfico de la flota minera. El mismo se localiza a una distancia de 2 km del receptor más cercano, la comunidad de San Benito donde Cobre Panamá mantiene una estación de monitoreo de calidad de aire en línea, para conocer el cumplimiento de las normativas de referencia sobre el impacto de las emisiones de la flota minera sobre la calidad del aire. Se propone ampliar el programa de monitoreo de calidad de aire del proyecto Mina de Cobre Panamá incluyendo la presente propuesta.

Objetivos:

Demostrar el cumplimiento de los estándares aplicables de calidad del aire al mantener concentraciones de gases de combustión (por ejemplo, dióxido de azufre (SO_2), óxido de nitrógeno (NOx) y partículas en suspensión (PM)) en las emisiones de aire dentro de los estándares aplicables.

Normativas de referencia para calidad de aire:

Directrices mundiales de la OMS sobre la calidad del aire –(Organización Mundial de la Salud v.2021).

Metodología Propuesta:

A continuación, se presentan los parámetros, metodología.

Parámetro	Metodología	Límites Máximos (Meta Intermedia) y excepción CO (Meta Intermedia 1)	Norma de referencia
Material Particulado PM10	Medición con instrumento de lectura directa.	24 horas – 100 µg/m³	Organización Mundial de la Salud v.2021
Material Particulado PM2.5	Medición con instrumento de lectura directa.	24 horas – 50 µg/m³	Organización Mundial de la Salud v.2021
Ozono	Medición con instrumento de lectura directa.	8 horas – 120 µg/m³	Organización Mundial de la Salud v.2021
NO_2	Medición con instrumento de lectura directa.	24 horas – 50 µg/m³	Organización Mundial de la Salud v.2021
SO_2	Medición con instrumento de lectura directa.	24 horas – 50 µg/m³	Organización Mundial de la Salud v.2021

9585

CO	Medición con instrumento de lectura directa.	24 horas – 7 mg/m^3	Organización Mundial de la Salud v.2021

Minera Panamá cuenta con una estación de Calidad de Aire en la comunidad de San Benito con los más altos estándares internacionales para estaciones de monitoreo de la calidad del aire con representatividad poblacional (EMRCA).

La estación de monitoreo de San Benito es representativa de la zona poblada agrícola cercana al proyecto minero.

Acorde a la política ambiental de MPSA, se tienen instalados una serie de sensores ambientales que miden parámetros de calidad del aire tales como Monóxido de Carbono (CO), Óxidos Nítricos (NO_2-NOx), Dióxidos de Azufre (SO_2), Ozono (O_3) y Material particulado respirable (PM10, PM2.5).

Esta estación de calidad de aire de San Benito se encuentra instalada en la comunidad (ver mapa de ubicación de la estación **AQ-SB-001**).

La estación es operada por la empresa Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A. (ATS SA) debidamente registrada en Mi AMBIENTE como empresa auditora según la resolución DIVEDA-AA-002 de 26 de noviembre de 2018.

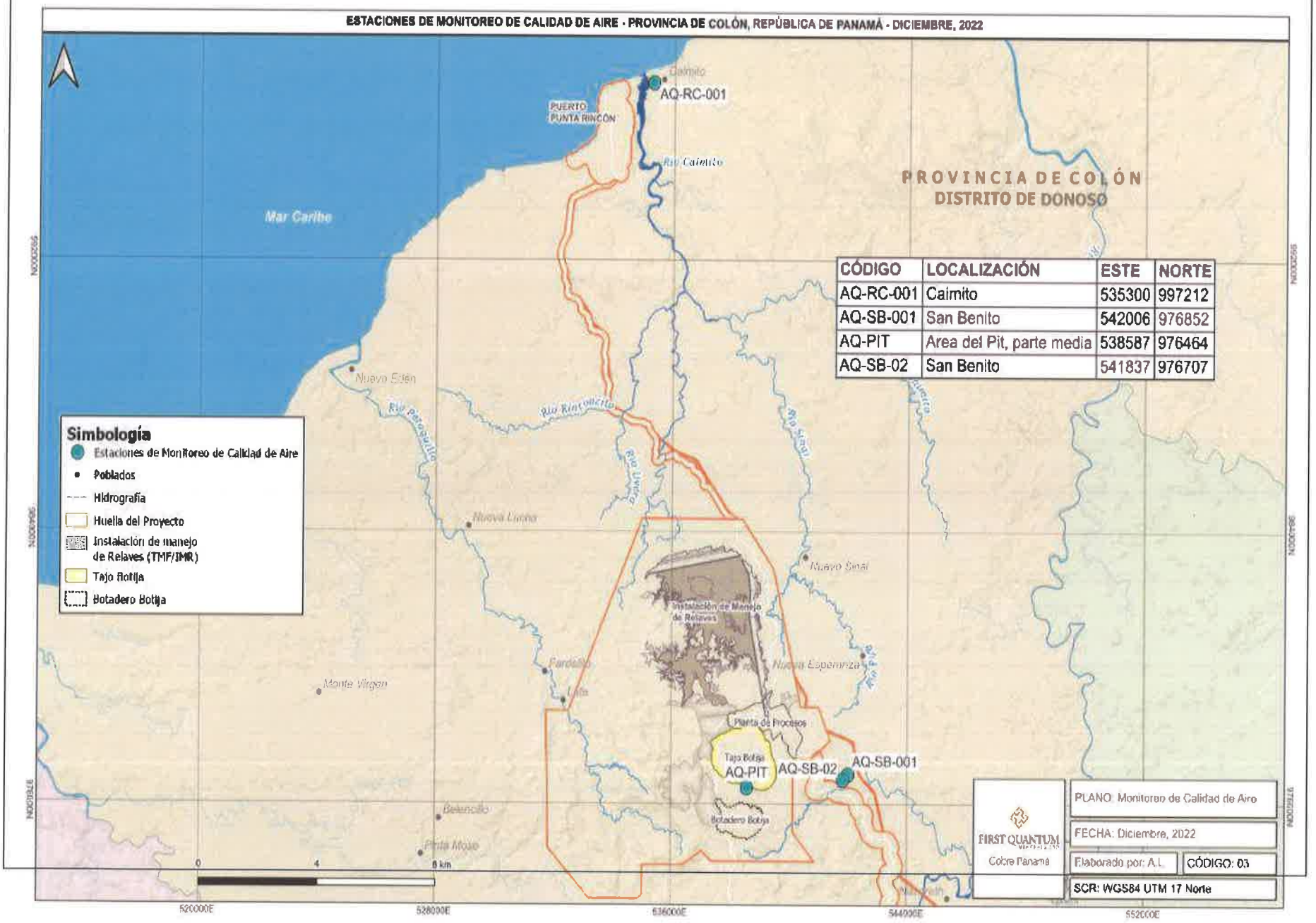
Todos los datos obtenidos son analizados con la información meteorológica que nos brinda la estación meteorológica (MET) ubicada en el mismo punto.

Sitios de monitoreo en el tajo y Comunidad San Benito:

Código	Estación	Ubicación Geográfica	
		E (m)	N (m)
AQ-SB-001	San Benito (Estación de Monitoreo Continuo de MPSA)	542006	976852
Punto 1	San Benito (Casa más cercana)	538587	976464
Punto 2	Área del PIT	541837	976707

5857

Localización de los puntos de monitoreo:



CÓDIGO	LOCALIZACIÓN	ESTE	NORTE
AQ-RC-001	Caimito	535300	997212
AQ-SB-001	San Benito	542006	976852
AQ-PIT	Area del Pit, parte media	538587	976464
AQ-SB-02	San Benito	541837	976707

FIRST QUANTUM MINERALS LTD
Cobre Panamá

PLANO: Monitoreo de Calidad de Aire
FECHA: Diciembre, 2022
Elaborado por: A.L. | CÓDIGO: 03
SCR: WGS84 UTM 17 Norte

285

Frecuencia de monitoreo:

Mantendremos una frecuencia semestral

Manejo de datos y QA/QC:

Una vez recibido los informes de laboratorio acreditado se verificarán los resultados y en el caso de ser necesario se tomarán las medidas correctivas que se consideraron dentro del ESIA del proyecto Mina de Cobre Panamá

Reportes:

Los reportes presentados por el laboratorio y los presentados por la empresa ATS serán enviados al Ministerio de Ambiente a través de los informes de seguimiento que se presentan semestralmente de acuerdo a la resolución DIEORA IA-1210-2011 de 28 de diciembre de 2011.

5859

5860

ANEXO 4

INICIATIVA TAPYRES.

ALCANCES Y PLAN OPERATIVO

5861

BCG

TRABAJANDO POR LAS ÁREAS PROTEGIDAS Y LA RESTAURACIÓN

TAPYRES

Presentado a Minera Panamá, S.A.

Por: Biodiversity Consultant Group, S.A.

Diciembre 2022

Samuel Valdés Díaz

5862

Contenido

1. Introducción 2
2. Justificación 4
3. 5
3.1. Objetivo general: 4
3.2. Objetivos específicos: 4
3.3. Actividades y metodología: 5
3.4. Duración 5
3.5. Perfiles propuestos: 5
3.5.1. Coordinador: 5
3.5.2. Especialista en tapires (Nacional): 6
3.5.3. Especialista en tapires (Internacional): 6
3.5.4. Administrador(a) del proyecto 7
4. 10
4.1. Líneas de Acción 9
4.2. Investigación 9
4.3. Conservación y restauración de hábitat 10
4.4. Educación y comunicación 10
5. 17

1. Introducción

El Estudio de Impacto Socio-Ambiental Categoría III del proyecto Mina de Cobre Panamá fue aprobado mediante resolución DIEORA-IA-1210-2011 del 28 de diciembre de 2011. Este estudio presentó compromisos ambientales del componente de biodiversidad para disminuir, mitigar y compensar los posibles impactos ambiental del proyecto sobre el Corredor Biológico Mesoamericano que incluía entre otros, el compromiso de establecer zonas para la conservación de la biodiversidad.

El área de uso múltiple de Donoso no había sido declarada áreas protegidas cuando se elaboró, evaluó y aprobó el EsIA Cat III, ya que se encontraba suspendida la resolución y sus efectos, por lo que la empresa Minera Panamá propuso dentro de su Plan de Manejo Ambiental los compromisos de sostenibilidad y conectividad del Corredor Biológico Mesoamericano creando áreas protegida en la influencia y dentro de la concesión del proyecto Mina de Cobre Panamá, así como en litoral marino.

A continuación, los compromisos propuestos dentro del PMA aprobado:

Tabla No. 1 Compromisos Ambientales a compensar

Capítulo del EsIA (Referencia)	**Compromiso**
biodiversidad (Sección 9.1.16)	**(1)** Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del proyecto
	(2) MPSA ha identificado la necesidad de establecer un área protegida de biodiversidad marina (offset) en el litoral del proyecto, para la generación de un área ecológicamente comparable al hábitat marino somero de fondo duro. Como requisito, esta área debería de estar aislada del desarrollo físico del proyecto (huella), pero podría ubicarse eventualmente dentro de la concesión marina que asigne la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). Con el fin de mitigar y compensar las pérdidas de hábitat marino somero de fondo duro, esta área marina debería tener una extensión no menor de 0.5 ha, pudiendo llegar incluso hasta las 2 ha. Asimismo, el área deberá tener una profundidad media de 6m, pudiendo extenderse hacia zonas más someras cerca de costa

biodiversidad (Sección 9.1.16)	**(3)** Se tiene el compromiso de desarrollar la capacidad dentro del SINAP, así como de **crear áreas protegidas nucleares** dentro de la concesión minera, reforestar fuera del lugar y crear iniciativas de educación y desarrollo comunitario.

De la interpretación de cumplimiento de los compromisos se concluye que, se establece la obligatoriedad de crear áreas protegidas, bajo la figura de "área protegida nuclear" y "zona de conservación de la biodiversidad" dentro del área de influencia del proyecto, sin embargo, el área protegida del distrito de Donoso se encontraba legalmente suspendidos en sus efecto y que la misma fue declarada áreas protegidas posterior a la aprobación del Estudio de Impacto Ambiental Cat III el proyecto Mina de Cobre Panamá, por otra parte, solo el Estado panameño por medio del Ministerio de Ambiente tiene la potestad de declarar área protegidas.

A partir de esta condición y con la finalidad de cumplir con los compromisos de protección de la biodiversidad en el área de Donoso y zona de influencia del proyecto Cobre Panamá, la empresa se compromete en apoyar hasta un total de Quinientos mil balboas, (**$ 500,000**), como monto único en compensación, correspondientes a los costos estimados de implementación y elaboración del plan de manejo para dos áreas protegidas terrestres y un área protegida marina según las características descritas en los compromisos del Estudio de Impacto Socio-Ambiental Categoría III del proyecto Mina de Cobre Panamá, a través del financiamiento de la propuesta de TAPYRES "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas"

El monto único de Quinientos mil balboas, ($ 500, 000) destinado para ejecutar esta iniciativa **"Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas"** (TAPYRES), la cual consiste en el desarrollo y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, además de investigación destinada a la conservación del Tapir de Baird (*Tapirus bairdii*) especie insignia de los bosques de Donoso. El Plan Operativo se divide en tres fases que se presentan a continuación en este documento.

Alcances del proyecto

ALCANCE TAPYRES					**POAS ANUALES AREAS PROTEGIDAS**	
Fase	**FASE I**	**FASE II**			**FASE III**	
Nombre	Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano	Plan Operativo TAPYRES.			Seguimiento	
Líneas de acción		Investigación	Restauración y Conservación de hábitat	Educación y Comunicación	Monitoreo	Actualización de estado de poblaciones
Presupuesto	**B/.50,000**	**B/.450,000**			**Est. B/. 60,000 anual**	
Tiempo de ejecución	6 meses	5 años			Largo plazo	

5865

2. Justificación

La iniciativa plantea adoptar al tapir como elemento distintivo debido a que se trata de una especie clave para los procesos ecológicos que mantienen la diversidad biológica de los bosques en los lugares donde habita.

Es una especie carismática que, no obstante, ha recibido poca atención y recursos destinados a su conservación, además según la UICN es una especie amenazada y en Panamá está catalogada como en Peligro Crítico según Resolución DM-0657-2016 del Ministerio de Ambiente.

3. **FASE I.** Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano (*Tapirus bairdii*)

La primera fase del proyecto **TAPYRES** consiste en la elaboración del Plan Nacional para la Conservación del tapir centroamericano en Panamá y para esto se plantean los siguientes objetivos.

3.1. Objetivo general:

Planificar y facilitar una serie de talleres participativos para elaborar el primer Plan de Acción para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá.

3.2. Objetivos específicos:

1. Planificar y facilitar la elaboración del Plan de Acción para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá.
2. Evaluar, sistematizar y actualizar la información existente del estado y los esfuerzos de conservación del tapir en el país por parte de los actores involucrados.
3. Elaborar de manera participativa el Plan de Acción para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá.
4. Divulgar los resultados de la consultoría.

3.3. Actividades y metodología:

Planificar la elaboración del Plan de Acción para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá, en coordinación con MiAmbiente y Minera Panamá, con la participación de los principales actores involucrados en la conservación del tapir

1. Realizar talleres participativos
2. Utilizar herramientas tecnológicas que permitan que los encuentros sean dinámicos y participativos.
3. Sistematizar la información recogida durante el proceso de elaboración del Plan de Acción para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá.

3.4. Duración

El plazo de ejecución de la consultoría es de 6 meses

3.5. Perfiles propuestos:

BCG ha seleccionado y perfilado el siguiente equipo profesional para la ejecución de las actividades descritas en el cronograma, debido a su amplia experiencia y conocimiento del área y de la especie en cuestión. No obstante, este personal estará sujeto a cambios en función de disponibilidad y condiciones al momento de la ejecución.

3.5.1. Coordinador:

Samuel Valdés Díaz

Cuenta con más de 15 años de experiencia en gestión de proyectos de conservación e investigación sobre la biodiversidad. Ha sido director de Evaluación de Impacto Ambiental y director de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Ambiente; profesor invitado a la Maestría en Gestión Ambiental de la Universidad de las Américas (UDELAS)

Ha sido consultor del Instituto Nacional de Biodiversidad del Ecuador (INABIO) para el desarrollo del Marco Conceptual de Sistema Nacional de Monitoreo de la Biodiversidad (SIMBio); consultor especialista en el componente ambiental para la elaboración del expediente de nominación del sitio de patrimonio mundial La Ruta Colonial Transístmica de Panamá ante la UNESCO y recientemente parte del equipo contratado por la WWF para la elaboración del Plan de Conservación del Jaguar en el Ecuador.

Valdés ha realizado numerosas consultorías orientadas al desarrollo, implementación y monitoreo de la efectividad de medidas para la mitigación y compensación del impacto sobre la biodiversidad en proyectos de infraestructura lineal, minería e hidroeléctricos, abordando el diseño de las estrategias dentro del marco de las normas de desempeño del IFC

Valdés es coautor de varias publicaciones científicas relacionadas a conectividad ecológica del paisaje, ecología de mamíferos y autor de libros sobre herpetofauna e ictiofauna panameña.

Actualmente es miembro de la Comisión Mundial de Áreas Protegidas UICN/CMAP, presidente de la Red de Reservas Naturales Privadas de Panamá, fundador de la Sociedad Panameña de Biología y desde el 2016 es el presidente de la firma consultora Biodiversity Consultant Group (BCG).

3.5.2. Especialista en tapires (Nacional):

Ninon Meyer

Afiliación: Georg-August-Universität Göttingen y University of Newcastle Australia. PhD in Ecology and Sustainable Development.

Ninon es ecóloga de vida silvestre con experiencia en investigación en conectividad del paisaje y ciencia aplicada de la conservación. En particular, estudia las interacciones ecológicas entre los mamíferos terrestres y su entorno, y los mecanismos que impulsan su movimiento y uso de recursos. Esta información es fundamental para ayudar a comprender la mejor manera de mejorar las estrategias globales de conservación y restauración de la biodiversidad y proporcionar orientación sobre políticas a escala regional y local.

Hizo su doctorado sobre los patrones de movimiento de comportamiento de los grandes mamíferos en paisajes tropicales fragmentados y las implicaciones para el diseño de corredores biológicos. Su estudio utilizó datos de cámaras trampa a gran escala en Panamá y datos de movimiento de pecaríes de labios blancos, pumas y ocelotes para derivar la resistencia del paisaje y crear un conjunto de escenarios de conectividad en la parte panameña del Corredor Biológico Mesoamericano.
Después de completar el doctorado en diciembre de 2018, estableció dos proyectos de conservación de vida silvestre como parte de la Alianza de Supervivencia del Tapir de Baird. El primero fue comprender el impacto de la cacería en las poblaciones de tapires en toda América Central.

El segundo proyecto fue establecer un programa de monitoreo y vigilancia con indígenas en el Parque Nacional Darién, que es un bastión de tapires, jaguares y guacamayos en la región.
Actualmente es coordinadora del Grupo de Especialistas en Tapir de la UICN/SSC en Panamá, y directora de programa de la Alianza de Supervivencia del Tapir Centroamericano en Panamá.

3.5.3. Especialista en tapires (Internacional):

Nereyda Estrada

Nereyda se involucró en la conservación del tapir en Honduras hace aproximadamente 15 años. En 2002 conoció a Patricia Medici, una de las líderes mundiales en la conservación de los tapires. Patricia la invitó a participar como voluntaria del Grupo de Especialistas en Tapires de la UICN.

Nereyda ha colaborado en investigaciones sobre la distribución y el estado poblacional del tapir en Honduras, así como en campañas de concientización y educación. Estudió biología y como estudiante de posgrado en la Universidad de Costa Rica, su investigación se centró en los grandes mamíferos del Parque Nacional Corcovado. Hoy, se desempeña como profesora en la Facultad de Biología de la Universidad Nacional de Honduras.

Nereyda está trabajando con miembros de la comunidad y productores de cacao para ayudar a proteger a los tapires mediante la implementación de un programa de monitoreo basado en la comunidad, la realización de actividades innovadoras de educación y divulgación con las escuelas locales sobre la importancia de los tapires para la región, y el desarrollo de una estrategia contra la caza furtiva en conjunto con las autoridades locales encargadas de hacer cumplir la legislación de vida silvestre.

3.5.4. Administrador(a) del proyecto

Por definir

Para la adecuada implementación de las dos primeras fases del proyecto TAPYRES se hace imprescindible la contratación de un administrador del proyecto o Project Manager responsable de darle continuidad temporal al proyecto.

Esta decisión se justifica en que la duración del proyecto transciende los periodos administrativos gubernamentales y posiblemente también cambios administrativos en dentro del proyecto Cobre Panamá.

De manera que se hace necesario que existe una persona responsable de la coordinación interinstitucional, seguimiento del proyecto, fiscalización y reporte de resultados a las entidades responsables de su financiamiento y ejecución.

Se espera que el administrador (a) del proyecto sea capaz de integrar todas las fases y actividades y mantener el hilo conductor de los procesos relacionados con su ejecución.

FASE I.- Elaboración del Plan de Acción para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá.									
ID	**Línea de acción**	**Justificación**	**Meta**	**Objetivo**	**Actividad**		**Duración**	**Monto**	**Porcentaje**
1.1	**Elaboración del Plan de Acción para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá**	Integrar de manera participativa la información disponible sobre el tapir centroamericano en Panamá, sistematizar los resultados y elaborar un Plan de Acción para la conservación de la especie *Tapirus bairdii* con alcance nacional.	Actualizar la información disponible y publicada sobre el tapir en Panamá.	Documentar la información existente en literatura gris, ONGs y e investigadores nacionales	**1.1.1**	Sistematizar la información recogida durante el proceso de elaboración del Plan de Acción para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá.	2 meses	**B/. 50,000**	**10%**
			Hacer partícipes de la elaboración del Plan a las comunidades que coexisten con el tapir, recuperar información de campo sobre el estado de conservación y amenazas.	Recopilar información comunitaria de 4 sitios claves para la conservación del tapir en Panamá	**1.1.2**	Realizar talleres participativos en comunidades de Taller comunidades de Pijibasal-Darién, Coclesito-Colón, San San Pond Sak-Bocas del Toro y Fortuna.	2 meses		
			Socializar los resultados del proceso de elaboración del Plan al público general y actores claves.	Divulgar la información sobre la metodología y contenido del Plan Nacional para la Conservación del Tapir.	**1.1.3**	Socialización del Plan de Acción para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá.	2 meses		

5269

4. FASE II. Plan Operativo TAPYRES

La segunda fase de TAPYRES consiste en el desarrollo de las líneas de acción de investigación; conservación y restauración de hábitat; Educación y comunicación; y seguimiento, todas enmarcadas en un alcance regional localizado dentro del área de influencia del proyecto Cobre Panamá, es decir, en el Área de Recursos Manejados de Donoso y Omar Torrijos Herrera, Parques Nacionales Omar Torrijos Herrera, Santa Fé y Héctor Gallegos y sus áreas de amortiguamiento. Debido a que una de las principales amenazas del tapir es la pérdida de hábitat, muchas veces financiada por la banca estatal e incentivos agropecuarios, se recomienda que dentro de la fase II se consideren reuniones y talleres de educación ambiental que ayuden a identificar oportunidades de implementación de salvaguardas ambientales a préstamos e incentivos agropecuarios, de manera que el desarrollo agropecuario de la zona no entre en conflicto directo con las actividades de conservación de la biodiversidad. La implementación de esta fase tiene una duración de cinco años.

4.1. Líneas de Acción

4.2. Investigación

La conservación de especies demanda planes eficientes y acciones priorizadas que dependen en gran medida de la calidad y cantidad de información disponible sobre el estado de conservación de las especies. Esta línea de acción da soporte a las decisiones de conservación e intervención que se planteen en un futuro.

Las líneas de investigación propuestas se concentran en generar información sobre el tamaño y estabilidad de la población de tapires residentes en Donoso y alrededor de las áreas protegidas del PN Omar Torrijos Herrera y PN Santa Fé, particularmente en su margen oriental.

El muestreo de la población de tapires se efectuará mediante la instalación de trampas cámaras que cubran un aproximado de 100 kilómetros cuadrados durante un muestreo corto que cubra al menos una estación seca y una lluviosa, la información recopilada permitirá estimar la densidad de tapires y el uso del hábitat.

De manera complementaria se espera determinar el rango hogareño (home range) de al menos un ejemplar de tapir del Donoso, mediante la instalación de un radio collar. Los datos provenientes del collar permitirán trazar las rutas de conectividad de los tapires y determinar el área requerida por un individuo y su manada para satisfacer sus

necesidades de alimentación, búsqueda de pareja y refugio en diferentes épocas del año.

Otra área de investigación será la relacionada con el estado de las poblaciones de tapir de Donoso, para esto se obtendrán muestras de ADN para estimar la depresión endogámica y la relación de las poblaciones de tapir centroamericano de Donoso con poblaciones del este y oeste del país.

Para esto se obtendrán muestras de tejido y heces provenientes de animales capturados o muestras de excretas frescas a partir de las cuales se puedan extraer ADN para su extracción, amplificación y secuenciación de marcadores genéticos.

4.3. Conservación y restauración de hábitat

Investigaciones recientes sobre las poblaciones de tapires en Latinoamérica indican que cerca de la mitad del hábitat disponible para tapires se encuentra fuera de áreas protegidas.

Los bosques no protegidos en el distrito de Donoso son los más vulnerables a la deforestación, con una tasa promedio anual de deforestación del 2.23%, el modelo de cambio de uso de la tierra sugiere que, si las tendencias históricas de uso de la tierra continúan, entonces 786 km2 (78,600 ha) de bosque maduro se convertirán a la agricultura o se degradarán de otra manera para el año 2050.

La información generada a partir de la línea de acción de investigación servirá para definir acciones de conservación y restauración de hábitat en zonas donde se determinen prioritarias estas actividades.

En principio se plantea el establecimiento de un corredor biológico para el tapir que corra transversal a distintos paisajes entre ellos, paisajes agrícolas, ganaderos o tierras colindantes con áreas protegidas en donde sean necesarias actividades de restauración, mejoramiento de la producción o establecimiento de agroecosistemas en fincas modelo.

Se espera que para la implementación de este componente se incluya la participación de entidades como MIDA y MiAmbiente.

4.4. Educación y comunicación

Cualquier esfuerzo de conservación requiere de un componente de articulación con las autoridades locales, tomadores de decisión, comunidades locales y público en general.

Las metas planteadas en esta línea de acción son complementarias al resto de las metas y orientadas a sensibilizar a las comunidades, así como autoridades y otros actores sociales.

Las actividades de educación y comunicación serán coordinadas con el MEDUCA y MiAmbiente con quienes se definirán los contenidos y materiales de educación que serán distribuidos en colegios ubicados en la zona de influencia de Cobre Panamá.

FASE II.- Plan Operativo TAPYRES - Quinquenal							
ID	**Línea de acción**	**Meta**	**Objetivo**	**Actividad**		**Duración**	**Porcentaje relativo del presupuesto total**
2.1	Investigación	Determinar el tamaño de la población de Tapir en la zona de Donoso y periferia del PNOTH y PNSF.	Muestrear la población de tapires durante 6 meses una superficie de al menos 100 Km2 del área de Donoso.	**2.1.1**	Instalación de cámaras trampa en el área de Donoso y periferia del PNOTH y PNSF.	12 meses	**20 %**
		Conocer el uso de hábitat y estimar el área requerida por el tapir en Donoso para su sobrevivencia.	Determinar el ámbito hogareño del tapir en la zona de Donoso y periferia del PNOTH y PNSF mediante el uso de radio telemetría e información satelital	**2.1.2**	Colocación de radio collares tipo Drop Off en individuos adultos de tapir.	12 meses	
		Obtener información acerca de la conectividad entre metapoblaciones y estimación de la depresión endogámica en la población de tapires	Colectar material genético de al menos 90 muestras de heces, pelo, y sangre de tapires provenientes	**2.1.3**	Colecta de muestras de excretas y tejido de los animales capturados para análisis genético de las muestras.	12 meses	

582-23

		de Donoso y periferia del PNOTH y PNSF.	del área de Donoso y periferia del PNOTH y PNSF				
2.2	Conservación y Restauración de Hábitat	Evaluar la situación actual del hábitat del *T. bairdii* en el área del Donoso y periferia de las áreas protegidas PNOTH y PNSF.	Utilizar datos espaciales externos e información de muestreos para modelar la disponibilidad de hábitat para el tapir en Donoso y la periferia del PNOTH y PNSF	**2.2.1**	Elaboración de un modelo de distribución de especies (SDM) para generar modelos de distribución del tapir basados en variables ambientales.	2 meses	**60 %**
		Elaborar una propuesta de corredor biológico del tapir en la región del Donoso y áreas protegidas vecinas.	Procurar el establecimiento de un corredor permeable a la población de tapires de Donoso y su conectividad con el resto de su rango de distribución.	**2.2.2**	Generación de una propuesta de corredor biológico del tapir para el área de Donoso.	6 meses	
		Minimizar la pérdida de hábitat en la zona de Donoso y periferia del PNOTH y PNSF.	Disminuir la tendencia de pérdida de cobertura boscosa de Donoso debido a malas	**2.2.3**	Establecimiento de fincas modelo con gestión de agroecosistemas en la región del Donoso. Caracterización	24 meses	

5874

			prácticas agrícolas.		de las fincas y elaboración de plan de manejo.		
		Mejorar la conectividad del paisaje.	Recuperar la conectividad y permeabilidad al tapir en zonas fuera de las áreas protegidas adyacentes a Donoso.	**2.2.4**	Implementar un programa de conectividad del paisaje mediante el establecimiento fincas modelo con gestión de agroecosistemas en la región del Donoso.	12 meses	
2.3	Educación y comunicación	Incorporar el tema de conectividad del paisaje como hilo conductor en los programas de educación ambiental.	Insertar con lenguaje adecuado el concepto de conectividad ecológica en los planes de educación ambiental que ejecuta MPSA en los colegios dentro de su área de influencia	**2.3.1**	Diseño e implementación de material didáctico sobre la conectividad ecológica y el tapir y que este material sea incorporado en los planes de educación ambiental de MPSA.	24 meses	**10%**
		Posicionar al tapir como especie emblemática de Donoso.	Generar el reconocimiento de la especie entre el personal de la mina y su vinculación con los bosques de	**2.3.2**	Diseño de materiales para participar en eventos como ferias, charlas, festividades y demás actividades que sirvan para	36 meses	

575

			Donoso, como arquitecto del bosque.		divulgar información y generar empatía por el tapir en Donoso.		
		Generar insumos para incidir sobre la toma de decisiones ambientales en las autoridades locales del distrito de Donoso.	Generar una serie de materiales, charlas y actividades relacionadas con el tapir en ferias, eventos públicos y medios de comunicación para llamar la atención de la sociedad sobre la importancia del tapir en Donoso.	**2.3.3**	Participación activa con materiales diseñados para el público general, campañas de radio y eventos públicos en donde se resalte la importancia del tapir y de las actividades de restauración de la conectividad del paisaje que implementa MPSA.	36 meses	
		Divulgar las acciones de la iniciativa TAPYRES dentro y fuera de la región de Donoso.	Participar activamente en actividades académicas y de divulgación científica divulgando los resultados obtenidos con la ejecución lo las líneas de acción 1 y 2	**2.3.4**	Participación activa como expositores en congresos, simposios, publicaciones de divulgación científica de los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto TAPYRES.	24 meses	

574

5. **FASE III.** Seguimiento a largo plazo

La tercera fase, luego de implementada la fase II con una duración de 5 años, será las actividades de seguimiento del proyecto TAPYRES para procurar su continuidad y permanencia de los cambios impulsados por la ejecución de mismo.

Los fondos para las actividades de seguimiento a largo plazo provendrán de los recursos de los POAS de las áreas protegidas PNSF, PNOTH y Área de Recursos Manejados de Donoso descritos en la carta de entendimiento No-OCTI-001-2022 entre Ministerio de Ambiente, Minera Panamá, S.A y Fundación Cobre Panamá.

Las actividades de seguimiento se dividen de la siguiente manera:

1. **Monitoreo**
   Como actividades de monitoreo se consideran las visitas periódicas a predios, fincas u otras áreas que hayan sido intervenidas o hayan recibido beneficios por parte del proyecto TAPYRES. Se espera que las condiciones de manejo de las fincas y gestión de la cobertura boscosa entre otras se mantengan en el tiempo.

2. **Control y Vigilancia**
   Las actividades control y vigilancia consisten en el reforzamiento del patrullaje dentro del corredor biológico del tapir en el Donoso para desincentivar actividades de cacería, invasiones y tala ilegal dentro del perímetro del corredor. Se plantea realizar un operativo anual de control y vigilancia en dentro del área del corredor biológico.

3. **Actualización de resultados**
   Los datos generados como línea base sobre las poblaciones del tapir deberán ser actualizadas periódicamente, esto incluye dar continuidad al monitoreo con trampas cámaras y seguimiento con radio collares a individuos de la población de tapires dentro del área de influencia de Cobre Panamá.

3.- FASE III. Monitoreo TAPYRES - A ser financiado a través de POAs quinquenal de Áreas Protegidas de Santa Fe, Omar Torrijos y Donoso de acuerdo a la carta de entendimiento entre MPSA/MIA

ID	Línea de acción	Meta	Objetivo	Actividad		Duración	Presupuesto	Porcentaje
3.1	Monitoreo posterior a la implementación de Plan Operativo TAPYRES para evaluación de resultados	Mantener en el tiempo los impactos positivos de la implementación del proyecto TAPYRES, extendiendo y replicando los resultados obtenidos	Monitoreo	3.1.1	Visitas periódicas a predios que conformen las fincas modelo	10 años	**Por definir**	**2% del presupuesto conjunto de los POAS u otros recursos**
			Control y vigilancia	3.1.2	Patrullaje anual dentro del Corredor Biológico del Tapir	10 años		
			Actualización del estado de poblaciones del tapir.	3.1.3	Monitoreo del estado de las poblaciones del tapir en el área de influencia de la mina	10 años		

5278

ANEXO 5

CUADRO CONTROL DE CERTIFICACIÓN DE FLOTA MINERA Y CERTIFICACIONES DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TRADUCIDAS AL IDIOMA ESPAÑOL

5880

No.	Marca	Codigo	Modelo	Tipo	Estandar	Column1	Archivo
1	KOMATSU	4100XPC	SHE-001	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
2	KOMATSU	4100XPC	SHE-002	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
3	KOMATSU	4100XPC	SHE-003	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
4	KOMATSU	4100XPC	SHE-004	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
5	CATERPILLAR	MD6640	DRE-001	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
6	CATERPILLAR	MD6640	DRE-002	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
7	EPIROC	PV351	DRE-203	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
8	EPIROC	PV351	DRE-204	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
9	EPIROC	PV271E	DRE-105	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
10	EPIROC	PV271E	DRE-106	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
11	EPIROC	PV271E	DRE-107	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
12	EPIROC	PV271E	DRE-108	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
13	EPIROC	PV271E	DRE-109	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
14	EPIROC	PV271E	DRE-110	Electrico	Sin motor	100% eléctrico	N/A equipo eléctrico
15	EPIROC	PV271 D	DRE-111	Diesel	Tier 2	motor	21
16	EPIROC	PV271 D	DRE-112	Diesel	Tier 2	motor	21
17	EPIROC	D65	DRO-021	Diesel	Tier 2	motor	17
18	EPIROC	D65	DRO-022	Diesel	Tier 2	motor	17
19	EPIROC	D65	DRO-023	Diesel	Tier 2	motor	17
20	ATLAS COPCO	DM45	DR017	Diesel	Tier 2	motor	1
21	ATLAS COPCO	DM45	DR018	Diesel	Tier 2	motor	1
22	KOMATSU	L2350	WLL001	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	22
23	KOMATSU	L2350	WLL002	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	22
24	KOMATSU	L2350	WLL003	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	22
25	LIEBHERR	R9100	EXL101	Diesel	Tier 1	motor	18
26	LIEBHERR	R9100	EXL102	Diesel	Tier 1	motor	18
27	LIEBHERR	R9100	EXL103	Diesel	Tier 1	motor	18
28	LIEBHERR	R9100	EXL104	Diesel	Tier 1	motor	18
29	LIEBHERR	R9100	EXL105	Diesel	Tier 1	motor	18
30	LIEBHERR	R9100	EXL106	Diesel	Tier 1	motor	18
31	LIEBHERR	R9100	EXL107	Diesel	Tier 1	motor	18
32	LIEBHERR	R9100	EXL108	Diesel	Tier 1	motor	18
33	LIEBHERR	R9350	EXL001	Diesel	Tier 1	motor	19
34	LIEBHERR	R9350	EXL002	Diesel	Tier 1	motor	19
35	LIEBHERR	R9350	EXL003	Diesel	Tier 1	motor	19
36	CATERPILLAR	785D	WTL001	Diesel	Tier 2	motor	
37	CATERPILLAR	785D	WTL002	Diesel	Tier 2	motor	
38	CATERPILLAR	793D	MST001	Diesel	Tier 2	motor	8
39	LIEBHERR	T284	DTU-001	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
40	LIEBHERR	T284	DTU-002	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
41	LIEBHERR	T284	DTU-003	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
42	LIEBHERR	T284	DTU-004	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
43	LIEBHERR	T284	DTU-005	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
44	LIEBHERR	T284	DTU-006	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
45	LIEBHERR	T284	DTU-007	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
46	LIEBHERR	T284	DTU-008	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
47	LIEBHERR	T284	DTU-009	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
48	LIEBHERR	T284	DTU-010	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
49	LIEBHERR	T284	DTU-011	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
50	LIEBHERR	T284	DTU-012	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
51	LIEBHERR	T284	DTU-014	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
52	LIEBHERR	T284	DTU-015	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
53	LIEBHERR	T284	DTU-016	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
54	LIEBHERR	T284	DTU-017	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
55	LIEBHERR	T284	DTU-018	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
56	LIEBHERR	T284	DTU-019	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
57	LIEBHERR	T284	DTU-020	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
58	LIEBHERR	T284	DTU-021	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
59	LIEBHERR	T284	DTU-022	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
60	LIEBHERR	T284	DTU-023	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
61	LIEBHERR	T284	DTU-024	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	
62	LIEBHERR	T284	DTU-025	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
63	LIEBHERR	T284	DTU-026	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
64	LIEBHERR	T284	DTU-027	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
65	LIEBHERR	T284	DTU-028	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
66	LIEBHERR	T284	DTU-029	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
67	LIEBHERR	T284	DTU-030	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
68	LIEBHERR	T284	DTU-031	Electrico - Diesel	Tier 1	híbrido	20
69	CATERPILLAR	777G CAT	DTR001	Diesel	Tier 2	motor	
70	CATERPILLAR	777G CAT	DTR002	Diesel	Tier 2	motor	
71	CATERPILLAR	777G CAT	DTR003	Diesel	Tier 2	motor	
72	CATERPILLAR	777G CAT	DTR004	Diesel	Tier 2	motor	
73	CATERPILLAR	777G CAT	DTR005	Diesel	Tier 2	motor	
74	CATERPILLAR	777G CAT	DTR006	Diesel	Tier 2	motor	
75	CATERPILLAR	777G CAT	DTR007	Diesel	Tier 2	motor	
76	CATERPILLAR	777G CAT	DTR008	Diesel	Tier 2	motor	
77	CATERPILLAR	777G CAT	DTR009	Diesel	Tier 2	motor	
78	CATERPILLAR	777G CAT	DTR010	Diesel	Tier 2	motor	
79	CATERPILLAR	777G CAT	DTR011	Diesel	Tier 2	motor	
80	CATERPILLAR	777G CAT	DTR012	Diesel	Tier 2	motor	
81	CATERPILLAR	777G CAT	DTR013	Diesel	Tier 2	motor	
82	CATERPILLAR	777G CAT	DTR014	Diesel	Tier 2	motor	
83	CATERPILLAR	777G CAT	DTR015	Diesel	Tier 2	motor	
84	CATERPILLAR	777G CAT	DTR016	Diesel	Tier 2	motor	

Tipo de motor	cantidad	
Tier 1 (híbrido)	33	
Tier 1 (motor)	11	
Total	**44**	23.655914
Sin motor (eléctrico)	14	
Tier 2 (motor)	126	
Tier 3 (motor)	2	
Total	**142**	76.344086
GRAN TOTAL	186	

5881

85	CATERPILLAR	777G CAT	DTR017	Diesel	Tier 2	motor	
86	CATERPILLAR	777G CAT	DTR018	Diesel	Tier 2	motor	
87	CATERPILLAR	777G CAT	DTR019	Diesel	Tier 2	motor	
88	CATERPILLAR	777G CAT	DTR020	Diesel	Tier 2	motor	
89	CATERPILLAR	D10T	DZT-005	Diesel	Tier 2	motor	15
90	CATERPILLAR	D10T	DZT-006	Diesel	Tier 2	motor	15
91	CATERPILLAR	D10T	DZT-007	Diesel	Tier 2	motor	15
92	CATERPILLAR	D10T	DZT-008	Diesel	Tier 2	motor	15
93	CATERPILLAR	D10T	DZT-009	Diesel	Tier 2	motor	15
94	CATERPILLAR	D11T	DZT-101	Diesel	Tier 2	motor	16
95	CATERPILLAR	D11T	DZT-102	Diesel	Tier 2	motor	16
96	CATERPILLAR	D11T	DZT-103	Diesel	Tier 2	motor	16
97	CATERPILLAR	D11T	DZT-104	Diesel	Tier 2	motor	16
98	CATERPILLAR	D11T	DZT-110	Diesel	Tier 2	motor	16
99	CATERPILLAR	D11T	DZT-111	Diesel	Tier 2	motor	16
100	CATERPILLAR	D11T	DZT-112	Diesel	Tier 2	motor	16
101	CATERPILLAR	834K	DZW-001	Diesel	Tier 2	motor	
102	CATERPILLAR	834K	DZW-002	Diesel	Tier 2	motor	
103	CATERPILLAR	854K	DZW-103	Diesel	Tier 2	motor	9
104	CATERPILLAR	854K	DZW-104	Diesel	Tier 2	motor	9
105	CATERPILLAR	16M	GRL-001	Diesel	Tier 2	motor	
106	CATERPILLAR	16M	GRL-002	Diesel	Tier 2	motor	
107	CATERPILLAR	16M	GRL-003	Diesel	Tier 2	motor	
108	CATERPILLAR	16M	GRL-004	Diesel	Tier 2	motor	
109	CATERPILLAR	16M	GRL-005	Diesel	Tier 2	motor	
110	CATERPILLAR	16M	GRL-006	Diesel	Tier 2	motor	
111	CATERPILLAR	16H	MG011	Diesel	Tier 2	motor	4
112	CATERPILLAR	16H	MG012	Diesel	Tier 2	motor	5
113	CATERPILLAR	CAT 740	LB001	Diesel	Tier 2	motor	13
114	CATERPILLAR	CAT 740	LB002	Diesel	Tier 2	motor	13
115	CATERPILLAR	CAT 740	LB006	Diesel	Tier 2	motor	13
116	CATERPILLAR	CAT 740	LB007	Diesel	Tier 2	motor	13
117	CATERPILLAR	CAT 740	LB010	Diesel	Tier 2	motor	13
118	CATERPILLAR	CAT 740	LB011	Diesel	Tier 2	motor	13
119	CATERPILLAR	CAT 740	LB012	Diesel	Tier 2	motor	13
120	CATERPILLAR	CAT 740	HT001	Diesel	Tier 2	motor	13
121	CATERPILLAR	CAT 740	HT003	Diesel	Tier 2	motor	13
122	CATERPILLAR	CAT 740	HT005	Diesel	Tier 2	motor	13
123	CATERPILLAR	CAT 740	HT006	Diesel	Tier 2	motor	13
124	CATERPILLAR	CAT 740	HT011	Diesel	Tier 2	motor	13
125	CATERPILLAR	CAT 740	HT012	Diesel	Tier 2	motor	13
126	CATERPILLAR	CAT 740	HT016	Diesel	Tier 2	motor	13
127	CATERPILLAR	CAT 740	HT021	Diesel	Tier 2	motor	13
128	CATERPILLAR	CAT 740	HT041	Diesel	Tier 2	motor	13
129	CATERPILLAR	CAT 740	HT042	Diesel	Tier 2	motor	13
130	CATERPILLAR	CAT 740	HT044	Diesel	Tier 2	motor	13
131	CATERPILLAR	CAT 740	HT049	Diesel	Tier 2	motor	13
132	CATERPILLAR	CAT 740	HT053	Diesel	Tier 2	motor	13
133	CATERPILLAR	CAT 740	HT054	Diesel	Tier 2	motor	13
134	CATERPILLAR	CAT 740	HT055	Diesel	Tier 2	motor	13
135	CATERPILLAR	CAT 740	HT073	Diesel	Tier 2	motor	13
136	CATERPILLAR	CAT 740	HT074	Diesel	Tier 2	motor	13
137	CATERPILLAR	CAT 740	HT075	Diesel	Tier 2	motor	13
138	CATERPILLAR	CAT 740	HT112	Diesel	Tier 2	motor	13
139	CATERPILLAR	CAT 740	HT122	Diesel	Tier 2	motor	13
140	CATERPILLAR	CAT 740	HT127	Diesel	Tier 2	motor	13
141	CATERPILLAR	CAT 740	HT129	Diesel	Tier 2	motor	13
142	CATERPILLAR	CAT 740	HT136	Diesel	Tier 2	motor	13
143	CATERPILLAR	CAT 740	HT143	Diesel	Tier 2	motor	13
144	CATERPILLAR	CAT 740	HT045	Diesel	Tier 2	motor	13
145	CATERPILLAR	CAT 740	HT150	Diesel	Tier 2	motor	13
146	CATERPILLAR	CAT 740	HT164	Diesel	Tier 2	motor	13
147	CATERPILLAR	CAT 740	HT008	Diesel	Tier 2	motor	13
148	CATERPILLAR	CAT 740	HT009	Diesel	Tier 2	motor	13
149	CATERPILLAR	CAT 740	HT076	Diesel	Tier 2	motor	13
150	CATERPILLAR	CAT 740	HT077	Diesel	Tier 2	motor	13
151	CATERPILLAR	CAT 740	HT145	Diesel	Tier 2	motor	13
152	CATERPILLAR	CAT 740	HT051	Diesel	Tier 2	motor	13
153	CATERPILLAR	CAT 740	HT052	Diesel	Tier 2	motor	13
154	CATERPILLAR	CAT 740	HT138	Diesel	Tier 2	motor	13
155	CATERPILLAR	CAT 740	HT147	Diesel	Tier 2	motor	13
156	CATERPILLAR	CAT 740	HT133	Diesel	Tier 2	motor	13
157	CATERPILLAR	CAT 740	HT134	Diesel	Tier 2	motor	13
158	CATERPILLAR	CAT 740	HT162	Diesel	Tier 2	motor	13
159	CATERPILLAR	CAT 740	HT163	Diesel	Tier 2	motor	13
160	CATERPILLAR	CAT 740	HT066	Diesel	Tier 2	motor	13
161	CATERPILLAR	CAT 740	HT153	Diesel	Tier 2	motor	13
162	CATERPILLAR	336DL	EX010	Diesel	Tier 2	motor	6
163	CATERPILLAR	336DL	EX017	Diesel	Tier 2	motor	6
164	CATERPILLAR	320DL	EX045	Diesel	Tier 3	motor	
165	CATERPILLAR	320DL	EX050	Diesel	Tier 3	motor	
166	CATERPILLAR	336D LME	EX056	Diesel	Tier 2	motor	7
167	CATERPILLAR	336D LME	EX054	Diesel	Tier 2	motor	7
168	CATERPILLAR	966H	WL002	Diesel	Tier 2	motor	10
169	CATERPILLAR	966H	WL003	Diesel	Tier 2	motor	10

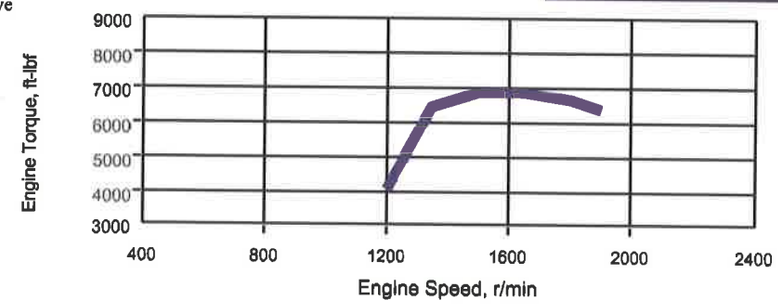
170	CATERPILLAR	966L	WLD003	Diesel	Tier 2	motor	11
171	CATERPILLAR	966L	WLD004	Diesel	Tier 2	motor	11
172	CATERPILLAR	966L	WLD005	Diesel	Tier 2	motor	11
173	CATERPILLAR	D8T	DZ015	Diesel	Tier 2	motor	2
174	CATERPILLAR	D8T	DZ017	Diesel	Tier 2	motor	2
175	CATERPILLAR	D8T	DZ025	Diesel	Tier 2	motor	2
176	CATERPILLAR	D8T LGP	DZ039	Diesel	Tier 2	motor	3
177	CATERPILLAR	D8T LGP	DZ040	Diesel	Tier 2	motor	3
178	CATERPILLAR	D8T	DZ027	Diesel	Tier 2	motor	2
179	CATERPILLAR	CS74B	COM001	Diesel	Tier 2	motor	14
180	CATERPILLAR	CS74B	COM002	Diesel	Tier 2	motor	14
181	CATERPILLAR	CS74B	COM003	Diesel	Tier 2	motor	14
182	CATERPILLAR	CS74B	COM004	Diesel	Tier 2	motor	14
183	CATERPILLAR	D8T XL	DZ054	Diesel	Tier 2	motor	
184	CATERPILLAR	CABLE REELER - CAT988K	WLC001	Diesel	Tier 2	motor	12
185	CATERPILLAR	CABLE REELER - CAT988K	WLC002	Diesel	Tier 2	motor	12
186	VOLVO	EC480DL	EX036	Diesel	Tier 2	motor	

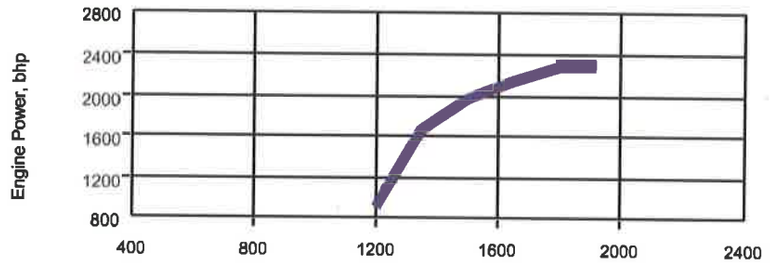
Mineria de Superficie 16V4000 - T1637K33

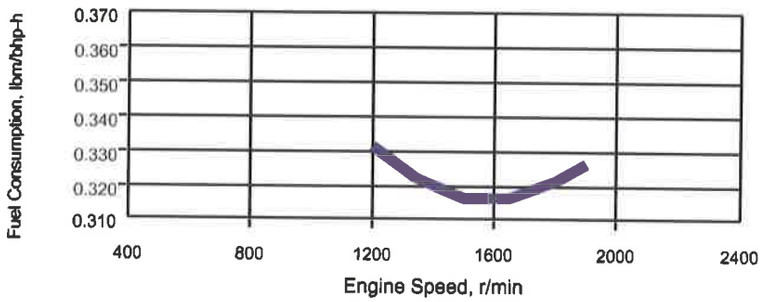
Datos de Rendimiento 06N04M1477

2300 bhp @ 1900 r/min

ve







Se muestra la potencia disponible. La información no incluye las perdidas parasitas de los abanicos, accesorios, etc., Las perdidas parasitas variarán dependiendo de la configuración final del producto y reducirán la potencia disponible en consecuencia.

Rendimiento			
Velocidad del Motor, r/min	Potencia del Motor, bhp	Torque del motor, ft-lbf	Consumo de combustible, lb_m/bhp-h
600	-	-	-
750	-	-	-
900	-	-	-
1050	-	-	-
1200	917	4013	0.331
1350	1645	6400	0.322
1500	1962	6869	0.316
1650	2147	6834	0.316
1800	2280	6653	0.321
1900	2300	6358	0.326
1950	-	-	-
2000	-	-	-

Tolerancia para los valores de potencia mostrados es +5/-5% en las condiciones listadas. La tolerancia para los valores de combustible mostrados no ha sido especificada.

Condición	ISO 3046
Temp. de entrada de aire	77 °F
Humedad Relativa	30 %
Presión Barométrica total	30 in. Hg
Temp. de entrada de combustible	77 °F
Gravedad especifica del Combustible	0.8472
[ref. temp.]	77 °F
Restricción de entrada de aire	10 in. H_2O
Presión de Escape	15 in. H_2O
Temp. de Agua Cruda	- °F
Contenido mínimo de calor del combustible	20,500 Btu/lb_m
[ref. espec de pruebas]	-
Densidad del Aire	0.1 lb/ft^3
Densidad del Combustible	7.07 lb/gal (US)
Densidad del Aceite	7.50 lb/gal (US)

Mineria de Superficie 16V4000 - T1637K33

Datos Técnicos
06N04M1477

2300 bhp @ 1900 r/min

Detalles de Calibración	
Sistema de Control	DDEC IV Electronics
Potencia Máxima	2300 bhp
Velocidad de Potencia Máxima	1900 r/min
Limite de Potencia Nominal	2300 bhp
Límite de Velocidad de Potencia Nominal	1900 r/min
Torque máximo	6869 ft-lbf
Velocidad máxima de Torque	1500 r/min
Velocidad típica de ralenti bajo	600 r/min
Velocidad típica de ralenti alto	2000 r/min
Uso Previsto	Mercados multiples & aplicaciones

Sistema de Enfriamiento	
Capacidad del Refrigerante en el Circuito del Motor	173 qt (US)
Capacidad del Refrigerante en el Circuito del aire de carga	44 qt (US)
Capacidad Total del Refrigerante	218 qt (US)
Caudal del Refrigerante en el Circuito del motor	465 gal/min (US)
@ Velocidad Max del Torque (1500 r/min)	369 gal/min (US)
Caudal del Refrigerante en Circuito de Aire de Carga	180 gal/min (US)
@ Velocidad Max del Torque (1500 r/min)	143 gal/min (US)

Rechazo de calor al circuito de refrigerante del motor (Temperatura de entrada del Intercooler < 135 °F)	32,550 Btu/min
Rechazo de Calor al circuito refrigerante del motor (Temperatura de entrada del Intercooler > 135 °F)	32,750 Btu/min
Rechazo de calor al Circuito refrigerante del motor (Temperatura de entrada del Intercooler < 135 °F)	27,700 Btu/min
Rechazo de calor al circuito de refrigerante del aire de carga (Temperatura de entrada del Intercooler > 135 °F)	26,350 Btu/min
Rechazo de Calor Radiado	3450 Btu/min
@ Velocidad Max del Torque (1500 r/min)	- Btu/min

Todos los valores están a la velocidad nominal del motor y la potencia en iso 3046, a menos que sea especificado de otra manera.

Se muestra la potencia disponible. Los datos no incluyen las pérdidas parásitas de los ventiladores, accesorios, etc. Las pérdidas parásitas variarán en función de la configuración final del producto y reducirán la potencia disponible en consecuencia

Sistema de Escape	
Caudal de Escape (volumetrico)	222.5 ft³/s
@ Velocidad Máxima de Torque (1500 r/min)	- ft³/s
Temperatura de Escape	711 °F
@ Velocidad Máxima de Escape (1500 r/min)	- °F

Sistema de Combustible	
Dispositivo Inyector	-
Sistema de Inyección	Carril Comun
Caudal de Combustible (masa)	1663.5 lbm/h
Caudal de Combustible (volumetrico)	235.3 gal/h (US)
Tasa de Derrame de Combustible (masa)	913.7 lbm/h
Tasa de Derrame de Combustible (volumétrico)	129.2 gal/h (US)
Consumo de Combustible (masa)	749.8 lbm/h
Consumo de Combustible (volumétrico)	106.1 gal/h (US)
Rechazo de Calor al Combustible	310 Btu/min

Sistema de Admisión	
Caudal de Aire del Motor (volumétrico)	103.5 ft³/s
@ Velocidad Máxima de Torque (1500 r/min)	- ft³/s
Presión del Colector de Entrada	62 in. Hg
Temperatura de entrada del compresor del turbocompresor	- °F

Sistema de Lubricación	
Caudal de Aceite	124 gal/min (US)
@ velocidad máxima del Torque (1500 r/min)	- gal/min (US)
Presión del Aceite	88 lbf/in.²
@ Tip. Velocidad de Ralenti baja (600 r/min)	50 lbf/in.²
Consumo de Aceite (masa)	3.75 lbm/h
Consumo de Aceite (volumétrico)	2.00 qt/h (US)

Información Adicional	
Capacidad de Altitud	12,000 ft
Presión media efectiva de los frenos (BMEP)	242 lbf/in.²
Tasa de compresión	13.7 : 1
Potencia de Fricción	260.2 fhp
@ Velocidad Máxima de Torque (1500 r/min)	170.3 fhp
Velocidad Media del Pistón	2369 ft/min
Torque Disponible a 800 r/min (T_{800})	2952 ft-lbf
Turbocompresor	GTA5523 (1.12 A/R)

COPIA NO CONTROLADA

© 1999-2007 MTU Detroit Diesel, Inc. Todos los derechos reservados.

h827

Sistema de Enfriamiento		
Caudal mínimo de refrigerante en el Circuito CAC	171.1	gal/min (US)
@ Velocidad Máxima de Torque (1500 r/min)	135.9	gal/min (US)
Caudal mínimo de refrigerante en el Circuito del Motor	441.7	gal/min (US)
@ Velocidad Máxima de Torque (1500 r/min)	350.5	gal/min (US)
Temperatura de salida máxima del refrigerante en el circuito del motor	203	°F
Max. Presión de Descarga de la Bomba de Agua CAC (Exclusivo de la tapa de presión)	-	lbf/in.²
Max. Presión de Descarga de la Bomba de Agua del Motor (Exclusivo de la Tapa de Presión)	-	lbf/in.²
Min. Presión de Entrada de la Bomba de Agua (Rad. de calentamiento rápido)	0.0	lbf/in.²
Max. Presión de estática de la Bomba de Agua	21.6	lbf/in.²
Max. Restricción externa en el Circuito CAC	-	lbf/in.²
Max. Restricción externa en el Circuito del Motor	-	lbf/in.²
Max. Temp. de Salida del Refrigerante Intercooler	174	°F
Max. alza de temperatura de entrada del refrigerante del ambiente al Intercooler	31	°F
Min. Tasa de llenado del Refrigerante del Motor	5.0	gal/min (US)
Min. Reducción	8	%
Max. Tiempo de Amortiguación	30	min
Min. Tapa de Presión	14.1	lbf/in.²
Max. Presión del Sistema (Exclusivo de la Tapa de Presión)	-	lbf/in.²
Min. Temperatura del Tanque superior del Refrigerante	160	°F

Sistema del Cigueñal		
Max. Carga Radial – Cigueñal	-	lbf
Max. Carga continua – Cojinete de empuje	1595	lbf
Max. Carga Intermitente - Cojinete de empuje	3980	lbf
Max. Carga de choque- Cojinete de empuje	-	lbf
Max. Carga Vertical en la cara posterior del Volante (†)	2248	lbf
Max. Momento de flexión estático en la cara posterior del bloque	1000	ft-lbf

(†) El peso del volante debe estar incluido con los componentes OEM

Sistema Electrico		
Resistencia Máxima del Circuito de Arranque – Sistema 24 V	0.002	Ω
Rec. Capacidad Bateria – Sistema 24 V	2500	CCA

Sistema de Escape		
Max. Contrapresión del Sistema de Escape	1.5	in. Hg
Rec. Tubo de Escape Seco Dia. – Unico	14.2	in.
Rec. Tubo de Escape Seco Dia. - Doble	9.8	in.

Sistema de Combustible		
Max. Temperatura de Entrada del Combustible	140	°F
Max. Succión de la bomba de combustible para limpiar el sistema	6.0	in. Hg
Max. Succión de la bomba de Combustible para Sistema Sucio	12.2	in. Hg
Max. Presión de Retorno del Combustible	7.3	lbf/in.²
Rec. Tamaño del filtro de combustible primario	30	micron
Max. Tamaño del filtro de combustible secundario	8	micron

Sistema de Admisión		
Max. Ambient to Turbo Compressor Inlet Temp. Rise	31	°F
Max. Presión del Cigueñal	10	in. H_2O
Max. Restricción de admisión para un filtro de aire limpio	12	in. H_2O
Max. Restricción de admisión para un Limpiador de Aire Caliente	20	in. H_2O
Rec. Diámetro de la Tubería de Admisión. - Único	12.0	in.
Rec. Diámetro de la Tubería de Admisión. - Doble	8.0	in.

Sistema de Lubricación		
Max. Cambio en la presión del aceite desde la salida del motor hasta la entrada del refrigerador de aceite para los filtros montados a distancia	-	in. H_2O

5885

UNCONTROLLED COPY
Se le advierte al usuario que verifique MTU Detroit Diesel Extranet para la última información
© 1999-2007 MTU Detroit Diesel, Inc. Todos los derechos reservados.

Mineria de Superficie 16V4000 - T1637K33

2300 bhp @ 1900 r/min

Datos de emisión 06N04M1477

Resumen de la Certificación	
Código de Certificación (CWC)	5338
US Nonroad (Nivel 1)	Certificado.
US Nonroad (Nivel 2)	No certificado.
US Nonroad (Nivel 3)	Nocertificado
US Nonroad (Nivel 4)	Nocertificado.
EURO Nonroad (Fase I)	Ncertificado
EURO Nonroad (Fase II)	Not certified.
EURO Nonroad (Fase III)	Not certified.
EURO Nonroad (Fase IV)	Not certified.
Resumen de Cumplimiento	
Japanese Nonroad	No.

Se muestra la potencia disponible. Los datos no incluyen las pérdidas parásitas de los ventiladores, accesorios, etc. Las pérdidas parásitas variarán en función de la configuración final del producto y reducirán la potencia disponible consecuentemente.

Datos de Emisión	
Resumen de Emisión en un estado estable	
NO_x	14,015 g/h
CO	751 g/h
HC	914 g/h
SO_2 - con contenido de azufre del .5% en el combustible	1700 g/h
SO_2 – con contenido de azufre del .05% en el combustible	170 g/h
Particulas	189 g/h
C1 Resumen de las Emisiones del Ciclo	
NO_x	6.2 g/bhp·h
CO	0.900 g/bhp·h
HC	0.540 g/bhp·h
Particulas	0.120 g/bhp·h
Modo Opáceo	
Acelerador	- %
Lengueta	- %
Pico	- %
Humo	
Bosch No.	-
@ Peak Torque Speed (1500 r/min)	-

Los niveles de emisión del motor pueden variar en función de la temperatura ambiente, la presión barométrica, la humedad, el tipo y la calidad del combustible, los parámetros de instalación, la instrumentación de medición, etc. Los datos proporcionados son resultados de laboratorio de un motor que representa esta clasificación. Los datos se obtuvieron en condiciones ambientales controladas con instrumentación calibrada y trazable a la Oficina Nacional de Estándares de los Estados Unidos y en cumplimiento de las regulaciones de la EPA de los Estados Unidos que se encuentran en 40 CFR Parte 89 (Control de las emisiones de los motores de encendido por compresión nuevos y en uso). Se garantiza que el valor del ciclo ponderado de cada motor está por debajo de las normas de la EPA estadounidense en las condiciones definidas por ésta

5286

Se le advierte al usuario que verifique MTU Detroit Diesel Extranet para la última información
© 1999-2007 MTU Detroit Diesel, Inc. Todos los derechos reservados.

COPIA NO CONTROLADA

Mineria de Superficie
16V4000 - T1637K33
2300 bhp @ 1900 r/min

Resumen del Ruido
06N04M1477

Frecuencia ,Hz	Superficie ,dB(A)	Escape, dB(A)	Estructura Longitudinal, dB(A)	Estructura Transversal, dB(A)	Estructura Vertical, dB(A)
40	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-
125	-	-	-	-	-
160	-	-	-	-	-
200	-	-	-	-	-
250	-	-	-	-	-
315	-	-	-	-	-
400	-	-	-	-	-
500	-	-	-	-	-
630	-	-	-	-	-
800	-	-	-	-	-
1000	-	-	-	-	-
1250	-	-	-	-	-
1600	-	-	-	-	-
2000	-	-	-	-	-
2500	-	-	-	-	-
3150	-	-	-	-	-
4000	-	-	-	-	-
5000	-	-	-	-	-
6300	-	-	-	-	-
8000	-	-	-	-	-
10,000	-	-	-	-	-
12,500	-	-	-	-	-
16,000	-	-	-	-	-
20,000	-	-	-	-	-
Total	107.4	-	-	-	-

Condiciones y Tolerancia

Tolerancia de la Información	Tolerancia por valores mostrados +1/-0 dB(A) en las condiciones listadas.	Tolerancia por los valores mostrados +1/-0 dB(A) en las condiciones listadas.	Tolerancia por los valores mostrados no han sido especificados	Tolerancia por los valores mostrados no ha sido especificado.	Tolerancia por los valores mostrados no ha sido especificados.
Estándares de la Prueba	SAE J2101	no especificado	no especificado	no especificado	no especificado
Comentarios	Datos son representativos de una sola unidad.	No especificado	No especificado	No especificado	No especificado

Se le advierte al usuario que verifique MTU Detroit Diesel Extranet para la última información.
© 1999-2007 MTU Detroit Diesel, Inc. Todos los derechos reservados.

COPIA NO CONTROLADA

287

Arbol de Levas	
Numero de Grupo UPC	-
Tipo	Accionado por engranajes
Ubicación	En el bloque del cilindro
Material	Aleación de acero
Acabado de la Superficie - Muñón	Acabado de la Superficie
Acabado de la Superficie – Lóbulo	Acabado de la Superficie

Cojinete del Arbol de Levas	
Tipo	Diseño de -una pieza
Material	Bronce con Plomo – Ajustado por contracción
Longitud Media Efectiva [MEL]	1.063 in.
Diámetro Medio del Muñón [MJD]	3.622 in.
Area proyectada [por cojinete]	3.85 in.²

Biela	
Tipo	Sección Rectangular
Material	Acero Forjado,

Tapa de la Biela	
Tipo	Angled split-cap design
Material	Aleación de Acero -Forjado

Muñon de la Biela del Cigueñal	
Tipo	Diseño de Carcasa Dividida
Cantidad[por muñon]	2
Material – Cojinete inferior	Aluminio pulverizado y recubrimiento de estaño
Material – Cojinete superior	Rillenlager, aluminio y recubrimiento de estaño
Longitud Media Efectiva [MEL]	1.614 in.
Diámetro Medio del Muñón [MJD]	4.610 in.
Área proyectada [por cojinete]	7.44 in.²

Cigueñal	
Tipo	Una-pieza
Material	Acero forjado
Acabado de la Superficie - Muñón	Endurecido por inducción con acabado rectificado
Tipo de Balance	Dinámico con contrapeso mecanizado y atornillado

Cojinete del Cigueñal	
Tipo	Diseño Carcasa Dividida
Cantidad [por muñón]	2
Material – Cojinete Inferior	Aluminio pulverizado y recubrimiento de estaño
Material – Cojinete Superior	Rillenlager, aluminio y recubrimiento de estaño
Longitud Media Efectiva [MEL]	1.811 in.
Diametro Medio del Muñón [MJD]	6.304 in.
Area Proyectada [por cojinete]	11.42 in.²

Cojinete de Empuje del Cigueñal	
Tipo	Flange-type design
Cantidad	2
Longitud Media Efectiva [MEL]	2.402 in.
Diámetro Medio del Muñón [MJD]	6.299 in.
Area Proyectada[por cojinete]	15.13 in.²

Bloque de Cilindros	
Número de Grupo UPC	06A01 2081
Tipo	90-Bloque de cilindros en V grados
Material	Hierro fundido gris

Cabeza de Cilindro	
UPC Group Number	06A02 0733
Tipo	1 cabeza de cilindro por cilindro
Material	Hierro Fundido gris
Gestión del Aire	Flujo transversal

Camisa de Cilindro	
Numero de Grupo UPC	06A01 2081
Material	Fundición centrifuga, de hierro de alta aleación

Se le advierte al usuario que verifique: MTU Detroit Diesel Extranet para la última información.
© 1999-2007 MTU Detroit Diesel, Inc. All rights reserved.

COPIA NO CONTROLADA

5788

Valvula de Escape	
Tipo	Valvula de Asiento
Material - Cabeza	Nimonic 80A
Material - Vastago	Nimonic 80A
Mecanismo de Operación	Barra de Empuje con balancin
Tipo de Filtro	Seguidor de Rodillo, armado de oscilación
Cantidad [válvulas por Cilindro]	2
Cantidad [Muelles por válvula	2

Inserto de la Válvula de Escape	
Tipo	Integral to cylinder head
Material	Hierro fundido gris

Valvula de Admisión	
Tipo	Valvula de asiento
Material - Cabeza	Aceite
Material - Vastago	Aceite
Mecanismo	Varilla de empuje con balancin
Type of Lifter	Roller follower, swing armed
Cantidad [válvulas por cilindro]	2
Quantity [springs per valve]	2

Inserto de Valvula de Admisión	
Tipo	Integrado en la cabeza del cilindro
Materia	Hierro fundido gris

Piston	
Tipo	Diseño de dos piezas
Material - Corona	Acero Forjado
Material - Faldon	Aleación de Acero
Refrigeración	Aceite- spray

Perno del Piston	
Tipo	Diseño de Pasador Totalmente flotante
Material	Acero
Guardapolvo de Muñequillla	Diseño de Anillo a Presión

Cojinete del Muñon del Piston	
Tipo	Casquillo de una pieza
Material	Bronce - aplomado

Compresión, Anillo del Piston	
Anillo Superior	Diseño Rectangular
Segundo Anillo	Rectangular, diseño de cara cónica
Cantidad [por piston]	2

Anillo del Piston, Aceite	
Tipo	Dos piezas, resorte
Cantidad [por piston]	1
Ubicación	Bajo el anillo de compresión

Se le advierte al usuario que verifique: MTU Detroit Diesel Extranet para la última información.
© 1999-2007 MTU Detroit Diesel, Inc. All rights reserved.

COPIA NO CONTROLADA

625

Surface Mining
16V4000 - T1637K33

Configuracion del Motor
Resumen de Datos

Descripción	
Modelo Numero	T1637K33
Numero de Cilindros	16
Orificio	6.50 in.
Carrera	7.48 in.
Desplazamiento - por cilindro	248 in.³
Desplazamiento - total	3967 in.³
Tratamiento Posterior	Sin dispositivo de Post- Tratamiento
Aspiración	Turbo-compresor
Sistema de combustion	Inyección Directa
Sistema de refrigeración del Aire de Carga	Refrigeración de la carga en circuito separado (SCCC)
Sistema Electrónico	Electrónica DDEC IV
Tipo de Motor	Motor en V de 90 grados
Ventilación	Cárter del Motor Abierto
Estatus	Disponible
Fecha de Disponibilidad	24 SEP 1999
Fecha de Discontinuidad	-

Este modelo está aprobado para las numerosas aplicaciones estacionarias y nonroad.

Tamaño	
Longitud total	118.41 in.
Ancho Total	62.51 in.
Alto Total	68.36 in.

Peso	
Peso seco aproximado	15,615 lbm
Peso Mojado Aproximado	16,599 lbm

Centro de Gravedad para un Motor Seco	
Distancia desde la cara posterior del bloque: x-axis	44.10 in.
Distancia arriba del cigueñal: y-axis	9.30 in.
Distancia a la derecha del cigueñal: z-axis	0.00 in.

Se le advierte al usuario que verifique: MTU Detroit Diesel Extranet para la última información.
© 1999-2007 MTU Detroit Diesel, Inc. Todos los derechos reservados.

COPIA NO CONTROLADA

5890

Sello de la Agencia de Protección Ambiental - EUA	**AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE ESTADOS UNIDOS.** MODELO DE AÑO 2012 CERTIFICADO DE CONFORMIDAD CON LA LEY DE AIRE LIMPIO DE 1990	Oficina de Transporte y Calidad del Aire Ann Arbor, Michigan, 48105

Certificado emitido a: CATERPILLAR INC. (Fabricante e Importador de EUA) Número de Certificado: CCPXL15.2HPA-010	Fecha Efectiva 10/08/2011 Fecha de Expiración 31/12/2012	Firmado _____ Karl J. Simon, Director División de Cumplimiento y Estrategias Innovativas	Fecha de Emisión: 10/08/2011 Fecha de Revisión: N/A

Año del modelo: 2012 Tipo de Fabricante: Fabricante de Motores Originales Familia de Motores: CCPXL15.2HPA	Indicador Estacionario/Móvil : Ambos Categoría del Poder de las Emisiones: 130<kw<=560 Tipo de Combustible: Diesel Dispositivo de Post Tratamiento: Catalista de oxidación Diesel, PTOX-DPF-Activa Dispositivo Sin tratamiento posterior: Modificación del Diseño del Motor. Electrónico/Eléctrico EGR – control electrónico refrigerado.

Según la Sección 111 y la Sección 213 de la Ley de Aire Limpio, (42 USC., Sección 7411 y 7547) y 40 CFR Parte 60 y 1039, y sujeto a los términos y condiciones prescritos en esas previsiones, este certificado de conformidad, se emite por este medio con respecto a la prueba de los motores que se ha encontrado que están conforme a los requisitos aplicables y los cuales representan los siguientes motores, por familia de motor, más ampliamente descrito en la documentación requerida por 40 CFR Parte 60 y 1039 y producido en el año de modelo indicado.

Este certificado de conformidad cubre únicamente los motores nuevos de encendido por compresión que se ajustan en todos los aspectos materiales a la especificación de diseño, que se aplica a los motores descritos en la documentación requerida por 40 CFR Parte 60 y 1039 y que se producen durante el año del modelo indicado en este certificado de dicho fabricante, tal como se define en 40 CFR Partes 60 y 1039

Es un término de este certificado que el fabricante debe consentir todas las inspecciones descritas en el 40 CFR 1068 y autorizadas en una orden judicial. El incumplimiento de los requisitos de dicha orden judicial puede dar lugar a la revocación o suspensión de este certificado por los motivos especificados en 40 CFR Parte 60 y 1039. También es un término de este certificado que este certificado puede ser revocado o suspendido o anulado ab initio por otras razones especificadas en 40 CFR Partes 60 y 1039.

Este certificado no cubre los motores vendidos, ofrecidos para la venta, o introducidos, o entregados para su introducción, en el comercio en los EE.UU. antes de la fecha efectiva del certificado.

5892

Vehicle Certification Agency

LA AUTORIDAD DE HOMOLOGACIÓN DE VEHÍCULOS DEL REINO UNIDO

COMUNICACIÓN RELATIVA A LA ~~HOMOLOGACIÓN CONCEDIDA~~ (1)/ HOMOLOGACIÓN EXTENDIDA (1)/ HOMOLOGACIÓN DENEGADA ~~(1~~)/ HOMOLOGACIÓN RETIRADA (1) /CESE DEFINITIVO DE LA ~~PRODUCCIÓN~~ (1) DE UN TIPO DE MOTOR DE ENCENDIDO POR COMPRESIÓN O DE UNA FAMILIA DE TIPOS DE MOTOR COMO UNIDADES TÉCNICAS INDEPENDIENTES EN RELACIÓN CON LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES CON ARREGLO AL REGLAMENTO N.O 96.03

E11

Aprobación No: E11*96R03/00/H*2742*11

Razon(es) para la extensión: Para cubrir:

1) Adición de un nuevo Código de clasificación del motor 67
2) Adición de una nueva instalación de manufactura
3) Actualización del número de pieza del turbocompresor para el código del motor 51

1. Nombre de fabrica o marca del motor: Caterpillar Inc.

2. Tipo (s) de Motor: C15 y 2506D

2.1. Familia del motor: CPXL15.2ESW

2.2. Tipos que se incluyen en la familia del motor: Ver Apéndice 3 de la Información del Documento

2.3. Tipo de motor probado o el representante de la familia del motor: IND

3. Nombre del fabricante y dirección:

Caterpillar Inc.
100 NE Adams
Peoria, Illinois 61629
USA

4. Si aplica, nombra y dirección del representante de la fábrica: No es Aplicable

5. Depresión de admisión máxima permitida: 3.7 kPa

6. Máxima contrapresión permitida: 10 kPa

UK Approval

28-Feb-19

Numero de Trabajo: USS357966

7. Restricción de uso (si hubiera): Ninguno

8. Niveles de emisión – resultados de la prueba final con DF:

	NRSC	NRTC
CO (g/kWh)	2.44	N/A (Aprobación de la banda de potencia H)
HC (g/kWh)	0.08	N/A (Aprobación de la banda de potencia H)
NO_x (g/kWh)	2.94	N/A (Aprobación de la banda de potencia H)
PM (g/kWh)	0.068	N/A (Aprobación de la banda de potencia H)

9. Motor sometido a prueba: Como antes

10. Servicio técnico responsable para conducir la prueba de aprobación: Agencia de Certificación del Vehículo.

11. Fecha de reporte de pruebas emitido por ese servicio: Como antes

12. Numero de reporte de pruebas emitido por ese servicio: Como antes

13. Lugar de la marca de homologación en el motor: Tapa de la válvula del motor– en la etiqueta de control de emisiones del motor, etiqueta adhesiva de poliéster sensible a la presión.

14. Lugar: BRISTOL

15. Fecha: 28 FEBRERO 2019

16. Firma:

D LAWLOR
Jefe de Operaciones Técnicas y Reglamentarias

17. Se adjuntan a la presente comunicación los siguientes documentos, que llevan el número de homologación indicado anteriormente:

Una copia del Anexo 1A o del Anexo 1B de esta regulación completa y con dibujos y diagramas a los que se refiere esta adjunto.

Observaciones: Ninguna

(1) Táchese lo que no procede.

UK Approval

28-Feb-19

APENDICE 1

Resultados de la Prueba

1. Información relativa a la realización de la prueba [1]: Como antes

1.1. Combustible de referencia utilizado para la prueba

1.1.1. Número Cetano: 54.6

1.1.2. Contenido de Sulfuro: 0.02% por volumen

1.1.3. Densidad: 835 kg/m^3

1.2. Lubricante

1.2.1. Fabricante(s): Caterpillar

1.2.2. Tipo(s): DEO CH4 15W/40 CG/CH

(establezca el porcentaje de mezcla de aceite si el lubricante y el combustible están mezclados): No Aplica

1.3. Equipo accionado por motor (si aplica): No Aplica

1.3.1 Detalles de enumeración e identificación: No Aplica

1.3.2 Potencia absorbida a los regímenes del motor indicados (según las especificaciones del fabricante): No aplica

	Potencia P_{AE} (kW) absorbida a diferentes velocidades de motor [a], tomando en consideración Anexo 7	
Equipo	*Intermedio (si es aplicable)*	*Calificado*
Total:		

(a) No deberá ser superior al 10 % de la potencia medida durante la prueba

UK Approval

28-Feb-19

1.4 Desempeño del Motor

1.4.1 Velocidad del Motor:

Inactivo: 700 min^{-1}

Intermedio: 1400 min^{-1}

Clasificado: 1800 min^{-1}

1.4.2 Potencia del Motor (2)

	Ajuste de potencia (kW) a varias velocidades del motor	
Condición	*Intermedia (si aplica)*	*Clasificado*
Potencia máxima medida en la prueba (P_m) (kW) (a)	369.08	433.55
Potencia total absorbida por el equipo accionado por el motor según el párrafo 1.3.2 de este Apéndice o Anexo 7 (kW) (b)	0	0
Potencia Neta del motor segun el parrafo 2.1.41. (kW) (c)	369.08	433.55
c = a + b	369.08	433.55

UK Approval

28-Feb-19

2. Información relativa a la realización de la prueba NRSC:

2.1. Ajuste del Dinamómetro (kW)

	Ajuste del dinamómetro (kW) a diferentes velocidades de motor	
Porcentaje de Carga	*Intermedio (si aplica)*	*Clasificado*
10 (si aplica)	N/A	43.35
25 (si aplica)	N/A	N/A
50	184.54	216.77
75	276.81	325.16
100	369.08	433.55

2.2. Resultados de la Emisión de ~~MOTOR~~/MOTOR ORIGINAL (3)

Factor de Deterioro (DF): CALCULADO/~~FIJO~~ (3)

Especifique los valores DF y los resultados de emisiones en la siguiente mesa (3):

Prueba NRSC				
	CO	HC	NO_x	PM
DF mult/add (3)	0.27	0.0	0.0	0.006
Emisiones:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)
Resultados de la Prueba	2.17	0.08	2.94	0.062
Final test result with DF	2.44	0.08	2.94	0.068

UK Approval

28-Feb-19

2.3. Sistema de Muestreo utilizado para las pruebas NRSC:

2.3.1. Emisiones gaseosas[4]: Figura 2

2.3.2. PM[4]: Figura 14

2.3.2.1. Método[3]: UNICO/~~FILTRO MULTIPLE~~

3. Información concerniente a la conducta de la prueba NRTC [5]: No Aplica

3.1 Resultados de emisión del MOTOR/MOTOR ORIGINAL [3]:

Factor de Deterioración no aplicable (DF): CALCULADO/FIJO [3]: No Aplicable

Especifique los valores DF y los resultados de emisión en la siguiente tabla [3]:

Prueba NRTC				
	CO	HC	NO_x	PM
DF mult/adic [3]				
Emisiones:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)
Arranque en Frio				
Emisiones:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NOx (g/kWh)	PM (g/kWh)
Arranque en Caliente sin regeneración				
Arranque en caliente con regeneración [3]				
$K_{r,u}$ (mult/add) [3] $K_{r,d}$ (mult/add) [3]				
Resultado de Prueba ponderada				
Resultado de la Prueba Final con DF				

UK Approval

28-Feb-19

3.2. Sistema de Muestreo usado para la prueba NRTC:

Emisiones gaseosas[4]:

Partículas[4]:

Método[3]: UNICO/FILTRO MULTIPLE

(1) Para el caso de varios motores de origen, se indicará para cada uno de ellos lo siguiente.

(2) Potencia no corregida medida de acuerdo con el punto 2.1.41.

(3) Elimine si es apropiado.

(4) Indicar los números de figura del sistema utilizado, tal como se define en el anexo 4A, apéndice 4.

(5) En el caso de varios motores de origen, se indicará para cada uno de ellos

UK Approval Vehicle Certification Agency

28-Feb-19

5899

Vehicle Certification Agency

AUTORIDAD DE HOMOLOGACION DE VEHICULOS DEL REINO UNIDO

APROBACION NUMERO: E11*96R03/00/H*2742*11

PAQUETE DE INFORMACION

INDICE DE CONTENIDO DEL PAQUETE

NUMERO DE REVISIÓN: 01

Conformidad de la Producción (COP) Declaración	**COP Confirmado**
Método de Evaluación	**ISO/TS Cert y Control Plan COP Audito**
Fecha de Autorización Inicial	**Pre 2013**
Fecha de Ultima Autorización	**Agosto 2018**

Número total de páginas: 55 (Cincuenta y cinco)

Razones para Revisión: Ver certificado de aprobación

Revision Date & Office Stamp

UK Approval Authority

28-Feb-19

USS357966

5900

Caterpillar Inc.
Apartado Box 610
Mossville, Illinois 61552-0600

Noviembre 20, 2018

Sr. Chuck Gepper
VCA North America
47 Samaritan Avenue
Ashland, OH 44805

Referencia: Adenda a No. de Aprobación de Tipo E11 96R-032742 H

Estimado Sr. Gepper:

Caterpillar Inc. solicita el apéndice del Reglamento CEPE nº 96 (hasta la serie de enmiendas 03 inclusive) Homologación de tipo nº E11 96R-032742 H, referencia Designación de la familia de motores CPXL15.2ESW. La tabla completa de la documentación de habilitación que se muestra en el Apéndice incluye las siguientes actualizaciones resaltadas en negrita y cursiva:

- Adición de una nueva clasificación, código de motor 67.
- Adición de una nueva instalación de fabricación en Hosur, India (COP aprobado según el anexo).
- Actualización del número de pieza del turbocompresor para el código de motor 51

Los nuevos valores nominales y números de pieza se han probado y se ajustan a las normas de la fase IIIA para los motores de la categoría H establecidas en la sección 5.2.1 de la norma R96-03

Por favor me contacta si tiene alguna pregunta con respecto a la información adjunta.

Sinceramente,

Gregory D. Hoenert

/ CTV

Gregory D. Hoenert
Gerente,
Certificación de Emisiones Globales
División de Sistemas de Gran Potencia (AC 6146)
Caterpillar Inc.

Telefono: (309) 578-4868
Hoenert_Gregory_D@Cat.com
Adjuntos

Confidencial y de confianza - Toda la información y los documentos proporcionados a la Agencia de Certificación de Vehículos son confidenciales y no se divulgarán a ningún tercero sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de Caterpillar

Vehicle Certification Agency
ApprovalAuthority.
28-Feb-19

5901

	Familia del Motor	CPXL15.2ESW
1.	**General**	
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)	Caterpillar Inc.
1.2	Tipo y comisión, descripción de motores principales y familia	C15 or 2506D Engine Family CPXL15.2ESW
	Codificación del Tipo de Fabricante	Hasta 6 caract alfa numéricos
1.3	Especificación de la máquina que va a ser propulsada por motor	Nonroad
1.5	Nombre y dirección del Fabricante	Caterpillar Inc. 100 NE Adams Peoria, IL 61629 USA
	Número y dirección del fabricante, Representante Autorizada (si hubiera)	NA
1.6	Ubicación, codificación y método de colocación del motor Num de identificación.	Número de identificación del motor en lo siguiente: en la tape de la válvula - impreso en la etiqueta de poliéster de control de emisiones del motor, en el lateral de las etiquetas del motor - impreso en la etiqueta de información del motor de poliéster; y estampado en la etiqueta metálica.
1.7	Ubicación y método de fijación de la marca apropiada EC	Tapa de la válvula del motor - en la etiqueta de control de emisiones del motor – etiqueta de poliester adhesiva sensible a la presión
1.8	Dirección de la (s) planta (s) ensambladora (s)	Seguin Engine Plant 1720 W Kingsbury St, Seguin, TX 78155
	Adjuntos	
1.1	Características esenciales del motor de origen	ver Apendice 1
1.2	Características esenciales de la familia del motor	ver Apendice 2
1.3	Caracteristicas Esenciales de los tipos de motor dentro de la familia	ver Apendice 3
2.	Características de las partes relacionadas con el motor De la maquinaria mobil (si aplica)	N/A
3.	Fotografías del motor original	Ver adjunto
4.	Cualquier adjunto adicional, si hubiera:	

Caterpillar India Private Limited Power Systems Division Mathagondapalli , Hosur Taluk Tamil Nadu India 635114

Apendice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apendice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	**Descrip. Del motor**	IND Parent	D8R (1)	IND (2)	385C (3)	RM500 (4)	IND (5)
	Fabricante:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Código de Fabricación del Motor:		1686	1687	1688	1695	1696
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos(2):	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Numero y disposición de cilindros:	6	6	6	6	6	6
1.7	Capacidad del motor: (cm3):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal (rpm):	1800	1850	2100	1800	2000	2100
1.9	Max. Velocidad del torque (rpm):	1400	1300	1400	1400	1400	1400
1.10	Tasa de Compresión Volumétrica (1):	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripción del sistema de combustión:	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyección Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyección Directa
1.12	Dibujo de la cámara y el pistón combinado	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.14	**Sistema de Refrigeración**						
1.14.1	**Líquido**	Mezcla de Agua/Glicol	Mezcla de Agua/Glicol	Mezcla de Agua/Glicol	Mezcla de Agua/Glicol	Mezcla de Agua/Glicol	Mezcla de Agua/Glicol
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no (2)	Caterpillar Inc. – centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranaje
1.14.1.3	Carac. o fabricantes (s) y tipos (si appl.):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.4	Relación de Conducción(s) (si aplica):	No	No	No	No	No	No
1.14.2	**Aire**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Soplador: si/no(2)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Carac. O fabricante(s) y tipo(s) (si aplica.):						
1.14.2.3	Relación de Conducción (si aplica):						
1.15	**Temp. permitida por el Fabricante**						
1.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	377	377	377	377	377	377
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	323	323	323	323	323	323
1.15.4	Temp max de escape en la salida (K):	980	925	940	937	957	958
1.15.5	temp del combustible, (K): min:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	temp. del combustible (K): max	352	352	352	352	352	
1.15.6	temp. del combustible (K): min:		352				
	temp. del lubricante (K): max	NA	NA	NA	NA	NA	NA
		383	383	383	383	383	
			383				

UK Approval

28-Feb-19

5902

1.	Descrip. Del motor	IND Parent	D8R (1)	IND (2)	365C (3)	RM500 (4)	IND (5)
1.16	**Carga de Presión: y/n[2]**	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Fabricante:	Garrett	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:	2399988 2400003	3808711	2367659 2514880	3808712	3619712	2400003 2520804 3619712 3620846
1.16.3	Descrip. Del Sistema (ej. max presión, si aplica.):	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción de entrada maxima (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Max contrapresión de escape. (kPa)	10	10	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**						
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	No	No	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1	**Convertidor catalítico: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores y elementos catalíticos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen del convertidor catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad Celular:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (es) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Localización del (los) convertidor (es) catalíticos (lugar y distancia max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango Normal de operación (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para la acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura normal del funcionamiento rango del reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándares internacionales (donde sea Apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor del Oxigeno: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante:	No	No	No	No	No	No
2.2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección de Aire: si/no[2]**						
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4	**EGR: si/no[2]**						
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	**Trampa de Partículas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método del Sistema de regeneración, descripción, y/o dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura operative normal (K) Y rango de presión (kPa):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	**Otros sistemas: si/no**						
2.2.6.1	Descripción y operación:						
3.	**Alimentación del Combustible**						
3.1	**Bomba de Alimentación**						
	Diagrama de presión [1] y/o características. (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

UK Approval

28-Feb-19

5903

1.	Descrip. Del motor	IND Original	D6R (1)	IND (2)	365C (3)	RM500 (4)	IND (5)
3.2	**Sistema de Inyección**						
3.2.1	**Bomba**						
	a Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	b Tipo(s):	Parte no. 2530616	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750 2530616	Parte no. 3740750	Parte no. 2530616	Parte no.
	c Entrega de Combustible:						
	a nominal mm3	318	200	249	246	288	281
	b nominal rpm	1800	1850	2100	1800	2000	2100
	c pk tq mm3	398	297	333	320	351	368
	d pk tq rpm	1400	1300	1400	1400	1400	1400
	e Sobre motor/sobre banco de bombeo(2):	En el motor	En el motor	En el motor	En el motor	En el motor	En el motor
3.2.1.4	**Avance de la inyección**						
3.2.1.4.1	Inyec. adv. curva(1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.2	**Tuberia de inyección**						
3.2.2.1	Longitud (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3	**Inyectores(s)**						
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipo(s):	Parte no. 2530616	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 2530616	Parte no. 2530616
3.2.3.3	Presa de Apertura (1) o caract. diag. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	**Regulador**						
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Nº de pieza del Grupo Electrónico. 2409682	Nº de pieza del Grupo Electrónico. 2177931	Nº de pieza del Grupo Electrónico. 3674112	Nº de pieza del Grupo Electrónico. 2358222	Nº de pieza del Grupo Electrónico. 2197188	Nº de pieza del Grupo Electrónico. 3670749
3.2.4.3	Velocidad donde se corta la unidad estándar completa (rpm)(1):	2100 ± 10	1850 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10	2000 ± 10	2100 ± 10
3.2.4.4	Velocidad máxima sin carga (rpm)(1):	2310 ± 10	2200 ± 10	2310 ± 10	1980 ± 10	2200 ± 10	2310 ± 10
3.2.4.5	Velocidad en ralentí (rpm)(1):	700	700	700	900	1100	700
3.3	**Sistema de Arranque en Frío(3)**	NA	NA	NA			NA
3.3.1	Fabricante(s):	Ayudado con éter	Ayudado con éter	Ayudado con éter	Ayudado con éter	Ayudado con éter	Ayudado con éter
3.3.2	Tipo (s):	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyector de éter en el colector de admisión
3.3.3	Descripción:	15.6 mm Max. Elevación de Adm; 13.7 mm Max. Elevación de Escape; (Láser en Frío)	15.6 mm Max elevación de adm. ; 13.7 mm Max. Elevacion de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Max. elev de Adm; 13.7 mm Max. Elevación de Escape (Láser en frío)	15.6 mm Max.Elevación de Admt; 13.7 mm Max. Elevación de Escape (Laser en frío)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.	**Temporización de la Valvula**						
4.1	Elevación y ángulo máximos en centros muertos o datos iguales:	Apertura de Adm: 324.4 deg ATDC Cierre de Admisión: 564.0 deg. ATDC	Apertura de Admisión: 324.4 deg. ATDC Cierre de Admisión: 564.0 deg. ATDC	Apertura de Admisión: 324.4 deg. ATDC Cierre de Admisión: 564.0 deg. ATDC	Apertura de Admisión: 324.4 deg. ATDC Cierre de Admisión: 564.0 deg. ATDC	Apertura de Admisión: 324.4 deg. ATDC Cierre de Admisión: 564.0 deg. ATDC	Apertura de Admisión: 324.4 deg. ATDC Cierre de Admisión: 564.0 deg. ATDC
4.2	Rangos(2) de ~~Referencia~~ y / o ajustes:	Apertura de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Apertura de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Apertura de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Apertura de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Apertura de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Apertura de Escape:121.2 deg. ATDC Cierre de Escape : 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) – Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda al arranque en frío:

Apendice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros comunes:						
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.2	Medio de enfriamiento:	agua	agua	agua	agua	agua	Wáter
1.3	Método de aspiración de aire:	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior
1.4	Tipo de Cámara Comb./das.	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 salida, válvulaa/cilindro Valvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 salida, válvulas/cilindro Valvula de entrada: 47.0 mm dia. Valvula de escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 salida, válvulas/cilindro Valvula de entrada: 47.0 mm dia. Valvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 salida, válvulas/cilindro Valvula de entrada: 47.0 mm dia. Valvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 salida, válvulas/cilindro Valvula de entrada: 47.0 mm dia. Valvula de escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 salida, válvulas/cilindro Valvula de entrada: 47.0 mm dia. Valvula de escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.
1.6	Sistema de Combustible	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión del Motor	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM
	Prueba de identidad de acuerdo a # de conductores:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de Enfriamiento de Carga:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Recirc.1 de	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Agua inj./emul. 1:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyección1 de Aire:						
1.8	Sistema1 de post-tratamiento de los gases de escape						
	Prueba de relación de identidad:						
2.	**Lista de Familia de Motores**						
2.1	Nombre de la familia del motor:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	**Especif. de la familia del motor:**						
	a Tipo de Motor	Original	1686	1687	1688	1695	1696
	b No. de cilindros	6	6	6	6	6	6
	c Velocidad nominal (rpm)	1800	1850	2100	1800	2000	2100
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	318	200	249	246	288	281
	e Potencia (kW) Neta Nominal	444	259	354	323	403	403
	f Régimen de Potencia Máxima (min-1)	1800	1800	2100	1600	2000	2100
	g Máxima Potencia Neta (kW)	444	271	354	325	403	403
	h Max. Velocidad de Torque (rpm)	1400	1300	1400	1400	1400	1400
	i Delimitación de combustible por carrera @ máx. para motor (mm3)	398	297	333	320	351	368
	j Max. Torque (Nm)	2719	1964	2171	2056	2355	2464
	k Velocidad de Ralentí (rpm)	700	700	700	900	1100	700
	l Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)	100%	100%	100%	100%	100%	100%

UK Approval

28-Feb-19

5904

	Familia de Motor
1.	**General**
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción comun del motor original y de la familia de motores
	Codificación del tipo de Manufactura
1.4	Especificaciones de la maquina a ser propulsada por el motor
1.5	Nombre y Dirección de Fabricante
	Nombre y Dirección del representante autorizado del fabricante (si hubiera)
1.6	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor .
1.7	Ubicación y Método de fijar la marca CE
1.8	Dirección(es) de las plantas de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Característica (s) esenciales del motor principal
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de las partes relacionadas al motor de la maquina movible (si aplica)
3.	Fotografías del motor principal
4.	Cualquier adjunto adicional, si hubiera:

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR PRINCIPAL

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS DEL TIPO DEL MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. del motor						
1.1	Fabricante:	IND (5A) Caterpillar Inc.	IND (5B) Caterpillar Inc.	IND (5C) Caterpillar Inc. branded as Perkins	IND (6) Caterpillar Inc.	IND (6A) Caterpillar Inc.	IND (6B) Caterpillar Inc. branded as Perkins
1.2	Código de Manufac.del motor:	13139	39916	48880	1697	13140	48905
1.3	Ciclo: 4 tiempos / 2 tiempos(2):	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Calibre(mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
	Recorrido (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
	Número y distribución de cilindros :	6	6	6	6	6	6
	Capac. del motor (cm3):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal (rpm):	2100	2100	2100	2100	2100	2100
1.9	Máx. Velocidad de torque (rpm):	1400	1400	1400	1400	1400	1400
1.10	Relación (1)de compresión volumétrica:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripción del sistema de combustión:	Inyección directa	Inyección directa	Inyección directa	Inyección directa	Inyección directa	Inyección directa
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y puertos de salida:	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.14	**Sistema de Refrigeración**						
1.14.1	**Líquido**						
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Mezcla de agua y glicol	Mezcla de agua y glicol	Mezcla de agua y glicol	Mezcla de agua y glicol	Mezcla de agua y glicol	Mezcla de agua y glicol
1.14.1.2	Bombas circulantes: si/no (2)	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.14.1.3	Caract. o fabricante (s) y tipo(s) (si apl.):	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo
1.14.1.4	Relación de Conducir (s) (si aplica):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	**Aire**						
1.14.2.1	Soplador: si/no(2)	No	No	No	No	No	No
1.14.2.2	Caract. o fabricante (s) y tipo(s) (si apl.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Relación de Conducir (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15	**Temp. permitida por el fabricante.**						
1.15.1	Refrigeración por líquido: Max. temp. en salida (K):	377	377	377	377	377	377
1.15.2	Refrigeración por Aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temp. máxima al punto de referencia (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Temp máxima de la entrada (si aplica (K):	323	323	323	323	323	323
1.15.4	Temp Max de escape en la salida de escape mnfld. (K):	958	958	958	975	975	975
1.15.5	Temp del combustible. (K): min:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temp.del combustible (K): max:	352	352	352	352	352	352
1.15.6	Temp del lubricante. (K): min:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temp. del lubricante (K): max:	383	383	383	383	383	383

UK Approval

28-Feb-19

5905

1.	**Descrip. of motor**						
1.16	**Carga de Presion: y/n[1]**						
1.16.1	Fabricante :	IND	IND	IND	IND	IND	IND
1.16.2	Tipo:	(5A)	(5B)	(5C)	(6)	(6A)	(6B)
		Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max press, if appl.):	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	2400003	2400003	2400003	2400003	2400003	2400003
1.17	Restricción Maxima de entrada (kPa)	2520804	2520804	2520804	2520804	2520804	2520804
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	3619712	3619712	3619712	3619712	3619712	3619712
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**	3620846	3620846	3620846	3620846	3620846	3620846
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	Si	Si	Si	Si	Si	Si
2.2.1	**Convertidor catalítico: si/no[2]**	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
2.2.1.1	Fabricante:	10	10	10	10	10	10
2.2.1.2	Tipo:	No	No	No	No	No	No
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor de Oxigeno: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante :	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	EGR: si/no[2]	No	No	No	No	No	No
	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	**Trampa de partículas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	**Otros sistemas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.	**Alimentacion de Combustible**						
3.1	**Bomba de alimentacion**						
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

UK Approval

28-Feb-19

5906

	IND (5A)	IND (5B)	IND (5C)	IND (6)	IND (6A)	IND (6B)
	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 5104139	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 5104139
	281 2100 368 1400 En el motor	281 2100 368 1400 En el motor	281 2100 368 1400 En el motor	309 2100 389 1400 En el motor	309 2100 389 1400 En el motor	309 2100 389 1400 En el motor
	Electronico Electronico	Electronico Electronico	Electronico Electronico	Electronico Electronico	Electronico Electronico	Electronic Electronic
	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA
	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 5104139	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 5104139
	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
	Caterpillar Inc. Grupo Electronico parte no. 3819594	Caterpillar Inc. Grupo Electronico parte no. 4878734	Caterpillar Inc. Grupo electronico parte no. 5058744	Caterpillar Inc. Grupo electronico parte no. 3670749	Caterpillar Inc. Grupo electronico part no. 3819594	Caterpillar Inc. Grupo electronico part no. 5058744
	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10
	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10
	700	700	700	700	700	700
	NA Ether Aid Ether injection into the intake manifold	NA Ether Aid Ether injection into the intake manifold	NA Ether Aid Ether injection into the intake manifold	NA Ether Aid Ether injection into the intake manifold	NA Ether Aid Ether injection into the intake manifold	NA Ether Aid Ether injection into the intake manifold
	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC
	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) – Tache donde no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frío:

ıdice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES PARA LA FAMILIA DE MOTORES

1.	**Parametros comunes:**						
1.1	Ciclo de Combustion:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Medio de Enfriamiento:	water	water	water	water	water	water
1.3	Metodo de aspiración de aire:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Tipo de Comb. cham. typ/des.	Quiescent - Bullet Nose Crater crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia. Direct Injection	Quiescent - Bullet Nose Crater crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia. Direct Injection	Quiescent - Bullet Nose Crater crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia. Direct Injection	Quiescent - Bullet Nose Crater crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia. Direct Injection	Quiescent - Bullet Nose Crater crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia. Direct Injection	Quiescent - Bullet Nose Crater crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia. Direct Injection
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos.						
1.6	Sistema de Combustible	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7	Sistemas de Administración de Ingeniería	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Pruebas de identidad de acuerdo a dr. #'s:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.1	Sistema de Enfriamiento de Cargas:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Recirculacion de gas de escape [1]						
1.7.3	Inyección de Agua /emul. [1]:						
1.7.4	Inyeccion[1]:						
1.8	Sistema[1] de post-tratamiento de gases:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Prueba de Relación de Identidad:						
2.	**Lista de Familia de Motores**						
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	**Especificaciones de la familia del motor:**						
	Tipo de motor	13139	39916	48880	1697	13140	48905
	No. de cilindros	6	6	6	6	6	6
	Velocidad Nominal (rpm)	2100	2100	2100	2100	2100	2100
	Entrega de combustible por carrera @ nominal (mm3)	281	281	281	309	309	309
	Potencia Neta Nominal(kW)	403	403	403	432.5	432.5	432.5
	Velocidad Máxima (min-1)	2100	2100	2100	2100	2100	2100
	Max potencia neta (kW)	403	403	403	432.5	432.5	432.5
	Max. Velocidad de Torque (rpm)	1400	1400	1400	1400	1400	1400
	Fuel del. per stroke @ max. torque (mm3)	368	368	368	389	389	389
	Max. Torque (Nm)	2464	2464	2464	2649	2649	2649
		700	700	700	700	700	700
		100%	100%	100%	100%	100%	100%

UK Approval

28-Feb-19

5907

	Engine Family
1.	**General**
1.1	Make (Name of undertaking)
1.2	Type and comm. descrip. of parent and family engines
	Manuf. type coding
	Spec. of mach. to be propelled by engine
1.5	Name and address of Manufacturer
	Nm. and addr. Of manuf. Authorized rep. (if any)
1.6	Loc., coding and method of affixing of the eng. iden. num.
1.7	Loc. and method of affixing of the EC appr. Mark
1.8	Address(es) of assembly plant(s)
	Adjuntos
1.1	Características esenciales del motor (es) de origen
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características esenciales de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de partes relacionadas al motor de la maquinaria (si aplica)
3.	Fotografías del motor de origen
4.	Adjuntos adicionales, si hubiera:

Apendice 1 – ECARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apendice 3 – ECARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	**Descrip. del motor**						
1.1	Fabricante:	IND (7) Caterpillar Inc.	IND (7A) Caterpillar Inc.	IND (7B) Caterpillar Inc. marcado como Perkins	824/5/6H (8) Caterpillar Inc.	824/5/6H (9) Caterpillar Inc.	735 (10) Caterpillar Inc.
1.2	Código de fabricación del motor:	1698	13141	48918	1699	1700	1701
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos[2]:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Calibre (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
	Tiempo (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
	Numero y distribución de los cilindros:	6	6	6	6	6	6
	Capacidad del motor. (cm3):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal (rpm):	2100	2100	2100	1800	1800	1900
1.9	Max. Velocidad de torque (rpm):	1400	1400	1400	1250	1250	1200
1.10	Relación de compresión Volumétrica [1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripción del sistema de Combustión:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.12	Dibujo de cámara de combinación y el Pistón	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver Adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.13	Superficie mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver Adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.14	**Sistema Refrigerante**						
1.14.1	**Liquido**						
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Mezcla Agua/glicol	Mezcla Agua/glicol	Mezcla Agua/glicol	Mezcla Agua/glicol	Mezcla Agua/glicol	Mezcla Agua/glicol
1.14.1.2	Bomba (s) de circulación: si/no [2]	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.14.1.3	Características o fabricantes(s) y tipos(s) (si aplica.):	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo
1.14.1.4	Relación de transmisión (si procede)	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	**Aire**						
1.14.2.1	Soplador: si/no[2]	No	No	No	No	No	No
1.14.2.2	Características o fabricantes(s) y tipos(s) (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Relación de transmisión (si procede):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15	**Temp. permitida por el fabricante.**						
1.15.1	Refrigeración por líquido: Temp máx. en salida (K)	377	377	377	377	377	377
1.15.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temperatura max. en el punto de referencia (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.3	Temp. máx. de la intrclr de entrada (si aplica) (K):	323	323	323	323	323	323
1.15.4	Temp Max a la salida del exhst mnfld. (K):	980	980	980	902	892	911
1.15.5	Temp. de combustible (K): min	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temp. de combustible (K): max	352	352	352	352	352	352
1.15.6	Temp. de lubricante (K): min	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temp. de lubricante (K): max	383	383	383	383	383	383

UK Approval
Vehicle Certification Agency
28-Feb-19

5908

1.	Descrip. De motor	IND	IND	IND	824/5/6H	824/5/6H	735
1.16	Carga de presión.: si/no[2]	(7)	(7A)	(7B)	(8)	(9)	(10)
1.16.1	Fabricante:	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
2	Tipo:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
		2400003	2400003	2400003			
		2520804	2520804	2520804	3827899	3827899	3620857
		3619712	3619712	3619712			
		3620846	3620846	3620846			
1.16.3	Descrip. de sistemas. (ej. max presa, si apl.):	Centrífuga accionada por el escape	Centrífuga accionada por el escape	Centrífuga accionada por el escape	Centrífuga accionada por el escape	Centrífuga accionada por el escape	Centrífuga accionada por el escape
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Presión máxima de salida. (kPa)	10	10	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas en contra de la contaminación del aire**						
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del cárter: si/no	No	No	No	No	No	No
2.2	Dispositivo anticontaminación añadido -Descrip. y/o diagrama:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1	**Convertidor catalítico: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalítico y elementos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen del convertidor catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la célula:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para los convertidores catalíticos:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del (de los) catalizador(es) (lugares y distancias máx./min. distancias del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango operativo normal K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para la acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura normal de funcionamiento gama de reactivos (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Norma internacional (en su caso)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor Oxígeno: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección de Aire: si/no[2]**	No	No	No	No	No	No
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	**Trampa de partículas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistema de regeneración, descripción, y/o dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura normal de funcionamiento (K) y presión (kPa	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	**Otros sistemas: si/no**						
2.2.6.1	Descripción y operación:						
3.	**Alimentación de combustible**						
3.1	**Bomba de Combustible**	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117
	Presión(1) y/o diagrama de car. (kPa):						

UK Approval

28-Feb-19

5909

1.	Descrip. Del motor	IND (7)	IND (7A)	IND (7B)	824/5/6H (8)	824/5/6H (9)	735 (10)
3.2	**Sistema de Inyección**						
3.2.1	**Bomba**						
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Tipo(s):	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 5104139	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
	Entrega de Combustible:						
	a nominal mm3	318	318	318	235	219	220
	b Nominal rpm	2100	2100	2100	1800	1800	1900
	c pk tq mm3	398	398	398	290	278	304
	d pk tq rpm	1400	1400	1400	1250	1250	1200
	e Sobre el motor./sobre el banco de bombeo[2]:	On engine	On engine	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	**Avance de la inyección**						
3.2.1.4.1	Curva de avance de la inyección[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización[1]:	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	**Tubería de inyección**						
3.2.2.1	Longitud (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diametro Interno. (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3	**Inyectores(s)**						
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipo(s):	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 5104139	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	**Regulador**						
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 3670749	Electronics group part no. 3819594	Electronics group part no. 5058744	Electronics group part no. 2264733	Electronics group part no. 2264733	Electronics group part no. 2331771
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortany en las que se llenan (rpm)[1]:	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1900 ± 10
3.2.4.4	Maxima velocidad sin carga (rpm)[1]:	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2105 ± 10
3.2.4.5	Velocidad al ralentí (rpm)[1]:	700	700	700	800	800	700
3.3	**Sistema de Arranque en Frío [3]**						
3.3.1	Fabricante(s):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Tipo (s):	Ayudado con éter	Ayudado con éter	Ayudado con éter	Ayudado con éter	Ayudado con éter	Ayudado con éter
3.3.3	Descripción:	Inyeccion de eter en la entrada del colector	Inyeccion de eter en la entrada del colector	Inyección de eter en la entrada del colector	Inyección de eter en la entrada del colector	Inyección de eter en la entrada del colector	Inyección de eter en la entrada del colector
4.	**Regulación de las Valvulas**						
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elevación de entrada Max; 13.7 mm Elevación de escape Max. (Cold Lash)	15.6 mm Elevación de entrada Max.; 13.7 mm Elevación de escape Max. (Cold Lash)	15.6 mm Elevación de entrada Max. 13.7 mm Elevacion de escape Max. (Cold Lash)	15.6 mm Elevación de entrada Maxt; 13.7 mm Elevación de escape Max. (Cold Lash)	15.6 mm Elevación de entrada Max.; 13.7 mm Elevación de escape Max. (Cold Lash)	15.6 mm Elevación de entrada Max.; 13.7 mm Elevación de escape Max. (Cold Lash)
4.2	Rangos[2] de referencia- y/o ajuste	Apert de entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de entrada: 564.0 deg. ATDC	Apert de entrada 324.4 deg. ATDC Cierre de entrada: 564.0 deg. ATDC	Apert de entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de entrada: 564.0 deg. ATDC	Apertura de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entrada: 564,0 deg. ATDC	Apertura de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entrada: 564.0 deg. ATDC	Apertura de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entrada: 564.0 deg. ATDC
		Apertura de Escape: 121.2 deg. ATDC Apertura del Escape: 121.2 deg. ATDC Apertura del Escape: 121.2 deg. ATDC Apertura del Escape: 121.2 deg. ATDC Apertura del Escape: 121.2 deg. ATDC Apertura del Escape: 121.2 deg. ATDC Apertura del Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC Cierre del Escape: 372.2 deg. ATDC Cierre del Escape: 372.2 deg. ATDC Cierre del Escape: 372.2 deg. ATDC Cierre del Escape: 372.2 deg. ATDC Cierre del Escape: 372.2 deg. ATDC					

[1] – Especifique la tolerancia.
[2] – Tache donde no aplica
[3] – Ayuda para Arranque en Frío:

Apéndice 2 – ECARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parametros comunes:						
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempo
1.2	Medio de refrigeración:	agua	agua	agua	agua	agua	Agua
1.3	Método de aspiración de aire:	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior
1.4	Tipo de cámara combinada /des.	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas /cilindros Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de escape port 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas /cilindros Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerta de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas /cilindros Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape 41.81 mm dia. Puerto de Entrada 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas /cilindros Válvula de Entrada:47.0 mm dia. Válvula de Escape41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas /cilindros Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas /cilindros Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape:41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.
1.6	Sistema de combustible	Inyección directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Proporcionada por OEM	Proporcionada por OEM	Proporcionada por OEM	Proporcionada por OEM	Proporcionada por OEM	Proporcionada por OEM
	Prueba de identidad según # dr:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape.[1]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. [1]:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyección[1] de Aire	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	1698	13141	48918	1699	1700	1701
	Relación de prueba de identidad:	6	6	6	6	6	6
2.	**Listado de la Familia de Motores**	2100	2100	2100	1800	1800	1900
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	318	318	318	235	219	220
2.2	**Especificación del motor en la familia:**	444	444	444	299	280	299
	a Tipo de Motor	2100	2100	2100	1800	1800	1900
	b No. de cilindros	444	444	444	299	280	299
	c Velocidad Nominal (rpm)	1400	1400	1400	1250	1250	1200
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	398	398	398	290	278	304
	e Potencia Neta Nominal (kW)	2719	2719	2719	1881	1836	1950
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	700	700	700	800	800	700
	g Potencia neta máxima (kW)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)						
	i Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)						
	j Max. Torque (Nm)						
	k Velocidad de Ralentí (rpm)						
	l Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)						

UK Approval
Vehicle Certification Agency
28-Feb-19

5910

	Familia del motor
1.	**General**
1.1	Fabricante (*Nombre de la Empresa*)
1.2	*Tipo y descripción común de los motores originales y la familia de motores*
1.3	Codificación del *tipo de* Fabricación
1.4	Especificaciones de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
	Nombre y dirección del representante autorizado del fabricante, (si hubiera)
1.6	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identificación del motor.,
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada EC
1.8	*Dirección(es) de la planta* ensambladora(s)
	Adjuntos
1.1	Características esenciales del motor(es) principal(es)
1.2	Características esenciales del motor(es) principal(es)
1.3	Características Esenciales de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de las piezas relacionadas con el motor partes de la máquina móvil (si aplica)
3.	Fotografías del motor original
4.	Cualquier *adjunto adicional*, si hubiera:

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR ORIGINAL

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	**Descrip. Del motor**						
1.1	Fabricante :	735	735	735	627G	627G	980H
	Código del motor fabricado:	(11) Caterpillar Inc. 1702	(12) Caterpillar Inc. 1703	(13) Caterpillar Inc. 1704	(14) Caterpillar Inc. 1705	(15) Caterpillar Inc. 1706	(16) Caterpillar Inc. 1707
	Ciclo: 4 tiempos / 2 tiempos[2]:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Calibre(mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Recorrido (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y distribución de cilindros :	6	6	6	6	6	6
1.7	Capac. del motor (cm3):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal (rpm):	1700	1700	1700	1800	1800	1800
1.9	Max. Velocidad de torque (rpm):	1200	1200	1200	1200	1200	1200
1.10	Relación [1] de compresión volumétrica:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripción del sistema de combustión:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.14	**Sistema de Refrigeración**	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol
1.14.1	**Líquido**	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no [3]	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.3	Carac. o fabricantes (s) y tipos (si appl.):	No	No	No	No	No	No
1.14.1.4	Relación de Conducción(s) (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2	**Aire**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Soplador: si/no[3]						
1.14.2.2	Carac. o fabricante(s) y tipo(s) (si aplica.):						
1.14.2.3	Relación de Conducción (si aplica):						
1.15	**Temp. permitida por el Fabricante**	377	377	377	377	377	377
5.1	Refrigeración del líquido Temperatura max de salida	NA	NA	NA	NA	NA	NA
.5.2	Refrigeración por Aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Max. temp. en punto de referencia (K):	323	323	323	323	323	323
1.15.3	Max temp del intrcler de entrada (si aplica) (K):	946	927	925	927	884	886
1.15.4	Max temperatura de escape a la salida del colector de escape (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.5	Temperatura de Combustible (K): min:	352	352	352	352	352	352
	Temperatura de Combustible (K): max:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.6	Temperatura del lubricante (K): min:	383	383	383	383	383	383
	Temperatura del lubricante (K): max:						

UK Approval

28-Feb-19

5911

1.	Descrip. Del motor						
1.16	**Carga de Presión.: y/n[2]**	735	735	735	627G	627G	980H
1.16.1	Fabricante:	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
	Tipo:	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
		Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.3	Descrip. de sistemas. (ej. pres máxima ,si apl.):	3620857	3620857	3620857	3808708	3808708	3827898
1.16.4	Intercooler: si/no[2]						
1.17	Restricciones de entrada máxima. (kPa)	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape
1.18	Max presión posterior de escape. (kPa)	Si	Si	Si	Si	Si	Si
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
2.1	Dispositivo para el reciclaje de gases del Carter: si/no	10	10	10	10	10	10
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	No	No	No	No	No	No
2.2.1	**Convertidor Catalítico: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen del convertidor catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga Total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración Relativa:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la célula:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el convertidor catalítico (s):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor catalítico (lugares y max/min distancias del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango normal operativo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde sea apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para la acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura Normal operacional rango del reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándares internacionales (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor de Oxigeno: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección de Aire: yes/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire etc.):	No	No	No	No	No	No
2.2.4	**EGR: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Caracteristicas (refrigerado/no refrigerado, Alta presión /baja presión etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	**Tramp de las Particulas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de particulas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de particulares	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y max/min distan(s) del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistema de regeneración, descripción y/o dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura Normal (K)prasión (kPa) rango:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	**Otros sistemas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripción y operación:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.	**Alimentación del combustible**						
3.1	**Bomba de combustible**						
	Presión[1] y/o carac del diagrama (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

UK Approval
Vehicle Certification Agency
28-Feb-19

5912

1.	Descrip. Del motor	735 (11)	735 (12)	735 (13)	627G (14)	627G (15)	980H (16)
3.2	Sistema de Inyección						
3.2.1	Bomba						
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750
3.2.1.2	Tipo(s):						
3.2.1.3	Entrega de Combustible:						
a	Nominal mm3	247	232	221	231	210	210
b	Rpm	1700	1700	1700	1800	1800	1800
c	pk tq mm3	336	311	299	308	269	273
d	pk tq rpm	1200	1200	1200	1200	1200	1200
e	sobre el motor sobre el banco de bombeo(2):	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
3.2.1.4	Avance de inyección						
3.2.1.4.1	Curva de avance de inyección (1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección						
3.2.2.1	Longitud (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyector(es)						
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750
3.2.3.2	Tipo(s):						
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador						
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2331771	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2331771	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2331771	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2271396	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2271396	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2268790
3.2.4.2	Tipo(s):						
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1700 ± 10	1700 ± 10	1700 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2105 ± 10	2105 ± 10	2105 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	700	700	700	700	700	800
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)						
3.3.1	Fabricante (s):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Tipo(s):	Ayuda del éter	Ayuda del éter	Ayuda del éter	Ayuda del éter	Ayuda del éter	Ayuda del éter
3.3.3	Descripción:	Inyección de éter en el colector	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión
4.	Sincronización de la Válvula						
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Max. Elev de admisión ; 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frio)	15.6 mm Max. Elev de admisión; 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frio)	15.6 mm Max. Elev de admisión; 13.7 mm Max. Elev de Escape (Láser en Frio)	15.6 mm Max. Elev de admision; 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frio)	15.6 mm Max. elev de admision; 13.7 mm Max. Elev de Escape (Láser en Frio)	15.6 mm Max. Elev de admisión; 13.7 mm Max. Elev de Escape (Láser en Frio)
4.2	Rangos(2) de referencia y/o ajuste	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC
		Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) – Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en Frio:

ndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parametros comunes:	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempo agua
1.1	Ciclo de combustión:						
1.2	Medio de Enfriamiento:						
1.3	Método de aspiración de aire:	Aire con turbocompresor a aire con Refrig posterior	Aire con turbocompresor a aire con Refrig posterior	Aire con turbocompresor a aire con Refrig posterior	Aire con turbocompresor a aire con Refrig posterior	Aire con turbocompresor a aire con Refrig posterior	Aire con turbocompresor a aire con Refrig posterior
1.4	Tipo de cámara combinada/des.	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala
1.5	Válvula y portación: configuración, tamaño y número.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de escape: 41.81 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de escape: 41.81 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de escape : 41.81 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de escape: 41.81 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de escape: 41.81 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro Válvula de entrada:47.0 mm dia. Válvula de escape:41.81 mm dia.
1.6	Sistema de Combustible	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia. Inyección Directa	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape:36.5 mm dia. Inyección Directa	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape:36.5 mm dia. Inyeccion directa	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia. Inyección Directa	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia. Inyección Directa	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escapet 36.5 mm dia. Inyeccion Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor						
	Prueba de identidad según # dr:	Proporcionado por OEM	Proporcionado por OEM	Proporcionado por OEM	Proporcionado por OEM	Proporcionado por OEM	Proporcionado por OEM
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Inyeccion1 de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:						
	Relación de prueba de identidad:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.	Listado de la Familia de Motores						
2.1	Nombre de la Familia de Motores:						
2.2	Especificación del motor en la familia:						
a	Tipo de Motor	1702	1703	1704	1705	1706	1707
b	No. de cilindros	6	6	6	6	6	6
c	Velocidad Nominal (rpm)	1700	1700	1700	1800	1800	1800
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	247	232	221	231	210	210
e	Potencia Neta Nominal (kW)	304	289.5	275	294	268	264
f	Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1700	1700	1700	1800	1800	1900
g	Potencia neta máxima (kW)	304	289.5	275	294	268	270
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	1200	1200	1200	1200	1200	1200
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	336	311	299	308	269	273
j	Max. Torque (Nm)	2155	2050	1945	2031	1744	1742
k	Velocidad de Ralentí (rpm)	700	700	700	700	700	800
l	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)	100%	100%	100%	100%	100%	100%

UK Approval
28-Feb-19

5913

	Familia de Motores
1.	**General**
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
	Tipo de código del fabricante
	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.6	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.7	Ubicación y método de colocación de la marca de aprilamiento CE
1.8	Dirección de la (s) planta (s) de ensamblaje (s)
	Adjuntos
1.1	Características esenciales del motor(es) principal(es)
1.2	Características esenciales de la familia del motor.
1.3	Características esenciales de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de las piezas relacionadas con el motor de la maquinaria movible (si aplica)
3.	Fotografías del motor principal
4.	Algún adjunto adicional, si hubiera:

Apendice 1 -
CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (PRINCIPAL)

Apendice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LOS TIPOS DE MOTORES DENTRO DE LA FAMILIA

1.	**Descrip. Del motor**	980H (17)	D6T (18)	IND (19)	IND (20)	583T (21)	657G (22)
1.1	Fabricante:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Código de Fabricante del motor:	1708	1709	1711	1712	1714	1724
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos[2]:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Diámetro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
	Número y distribución de los cilindros:	6	6	6	6	6	6
	Capacidad del Motor (cm3):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad Nominal (rpm):	1800	1850	2100	2100	1850	1800
1.9	Max. Velocidad de Torque (rpm):	1200	1300	1400	1400	1300	1300
1.10	Relación de Compresión Volumétrica [1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripción del sistema de Combustión:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y puertos de salida:	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.14	**Sistema de Enfriamiento**						
1.14.1	**Líquido**	Mezcla de agua y glicol	Mezcla de agua y glicol	Mezcla de agua y glicol	Mezcla de agua y glicol	Mezcla de agua y glicol	Mezcla de agua y glicol
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no [2]	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes Centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes Centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes Centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo
1.14.1.3	Carac. o fabricante (s) y tipos (s) (si aplica):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.4	Relación de transmisión(s) (si aplica):						
1.14.2	**Aire**	No	No	No	No	No	No
1.14.2.1	Soplador: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Carac. o fabricante (s) y tipo (s) (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Relación de transmisión (si aplica):						
1.15	**Temp. permitida por el fabricante**						
1.15.1	Enfriante Líquido: Temp Max. en la salida (K):	377	377	377	377	377	377
1.15.2	Enfriante de aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temperatura Max. temp. at reference point (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Temperatura max del intrcir de entrada (si aplica) (K):	323	323	323	323	323	323
1.4	Temperatura max a la salida del exhst mnfld. (K):	880	919	906	948	915	930
1.15.5	Temp del combustible. (K): min:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temp. del combustible (K): max:	352	352	352	352	352	352
1.15.6	Temp del lubricante. (K): min:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temp del lubricante. (K): max	383	383	383	383	383	383

UK Approval
Vehicle Certification Agency
28-Feb-19

5914

1.	**Descrip. Del motor**						
1.16	**Carga de Presión: y/n[4]**						
1.16.1	Fabricante:	980H	D8T	IND	IND	583T	657G
1.16.2	**Tipo:**	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	(22)
		Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.16.3	Descrip. del sistema. (ej. max presión, si aplica.):	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	3827898	3808711	2367659 2514880 3620855	3014296	3808711	3808713
1.17	Restricción Máx de entrada. (kPa)	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape
1.18	Contrapresión Max de salida. (kPa)	Si	Si	Si	Si	Si	Si
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del carter: yes/no	10	10	10	10	10	10
2.2	Dispositivo anticontaminación añadido -Descrip y/o diag:						
2.2.1	**Convertidor catalítico: si/no[2]**	No	No	No	No	No	No
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen del convertidor catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad celular:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (es) catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalítico (s) (y distancias max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango normal operativo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para la acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Rango de temperatura normal operacional del reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar international (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx sensor: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor Oxygen sensor: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección de Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	No	No	No	No	No	No
2.2.4	**EGR: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	**Trampas de Partículas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugar y distancia max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistema de regeneración, descripción yo dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura normal (K) Y rango de presión (kPa):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	**Otros sistemas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripción y operación:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.	**Bomba de combustible**						
3.1	**Bomba de Alimentación**						
	Presión[1] y/o diagrama de caracteres (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

UK Approval

28-Feb-19

5915

1.	Descrip. Del motor	980H (17)	D8T (18)	IND (19)	IND (20)	583T (21)	657G (22)
3.2	**Sistema de inyección**						
3.2.1	**Bomba**						
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Tipo(s):	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Part no. 3740750
	Suministro de combustible:						
	a nominal mm3	194	207	239	244	200	280
	b nominal rpm	1800	1850	2100	2100	1850	1800
	c pk tq mm3	258	297	314	342	297	322
	c pk tq rpm	1200	1300	1400	1400	1300	1300
	Sobre el motor/sobre el banco de la bomba(2):	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
3.2.1.4	**Avance de la inyección**						
3.2.1.4.1	Curva de Avance de Inyección (1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.2	**Tubería de inyección**						
3.2.2.1	Longitud (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3	**Inyectores(s)**						
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura o diagrama de caracteres (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	**Regulador**						
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Grupo Electronico parte no.	Grupo Electronico parte no.	Grupo Electronico parte no.	Grupo Electronico parte no.	Grupo Electronico parte no.	Grupo Electronico parte no.
3.2.4.3	Velocidad de corte y de llenado (rpm)(1):	2268790	2535149	3674105	3290339	2717411	2352804
3.2.4.4	Velocidad Maxima sin carga (rpm)(1):	1800 ± 10	1850 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	1850 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.5	Velocidad en ralentí (rpm)(1):	2200 ± 10	2070 ± 10	2310 ± 10	2270 ± 10	2200 ± 10	2225 ± 10
3.3	**Sistema de Arranque en Frío(3)**	800	700	700	1000	700	750
3.3.1	Fabricante(s):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Tipo(s):	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter
3.3.3	Descripción:	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión
4.	**Sincronización de la Válvula**	15.6 mm Elev Max. de Entrada;	15.6 mm Elev Max de Entrada;	15.6 mm Elev max. de Entrada;	15.6 mm Elev Max de Entrada ;	15.6 mm Elev Max de Entrada;	15.6 mm Elev Max de Entrada;
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	13.7 mm Elev Max de Escape (Laser en Frío)	13.7 mm Elev Max. de Escape (Laser en Frío)	13.7 mm Elev max de Escape (Laser en Frío)	13.7 mm Elev Max de Escape (Laser en Frío)	13.7 mm Elev Max de Escape (Laser en Frío)	13.7 mm Elev Max de Escape (Laser en Frío)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajuste (2):	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC
		Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC					
		Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC					

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) – Tache lo que no aplique
(3) - Ayuda en Arranque en Frio:

tice 2 – CARACTERISTICAS .ICIALES DE LA FAMILIA DE MOTOR

1.	Parámetros comunes:	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempo agua
1.1	Ciclo de combustión:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.2	Medio de Enfriamiento:	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala
1.3	Método de aspiración de aire:	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	valvulas/cilindro	valvulas/cilindro	valvulas/cilindro	valvulas/cilindro	valvulas/cilindro	Valvulas /cilindro
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de escape: 41.81 mm dia. Puerto de entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de escape: 41.81 mm dia. Puerto de entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de escape: 41.81 mm dia. Puerto de entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de escape: 41.81 mm dia. Puerto de entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de escape: 41.81 mm dia. Puerto de entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de escape: 41.8 mm dia. Puerto de entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.
1.6	Sistema de Combustible	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.7	Sistemas de Gestion de Motor	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM
	Prueba de identidad segun # dr:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyeccion1 de Aire						
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:						
2.	**Listado de la Familia de Motores**	1708	1709	1711	1712	1714	1724
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	6	6	6	6	6	6
2.2	Especificación del motor en la familia:	1800	1850	2100	2100	1850	1800
	a Tipo de motor	194	207	239	244	200	280
	b No. de cilindros	247	259	328	353.5	259	356.5
	c Velocidad nominal (rpm)	1900	1800	2100	2100	1700	1900
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	270	271	328	353.5	270	356.5
	e Potencia Neta Nominal (kW)	1200	1300	1400	1400	1300	1300
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	258	297	314	342	297	322
	g Potencia neta máxima (kW)	1671	1964	2010	2284	1964	2157
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	800	700	700	1000	700	750
	i Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	j Max. Torque (Nm)						
	k Velocidad de Ralentí (rpm)						
	l Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)						

UK Approval

28-Feb-19

5916

	Familia de Motores
1.	**General**
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
	Tipo de código del fabricante
	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.6	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.7	Ubicación y método de colocación de la marca de aprilamiento CE
1.8	Dirección de la (s) planta (s) de ensamblaje (s)
	Adjuntos
1.1	Características esenciales del motor principal
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características esenciales de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de las partes relacionadas del motor de la maquinaria movible (si aplica)
3.	Fotografías del motor principal
4.	Cualquier adjunto adicional, si hubiera:

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (PRINCIPAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	**Descrip. del motor**	657G (23)	587T (24)	980H (25)	980H (26)	980H (27)	980H (28)
1.1	Fabricante:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Código de Fabricante del motor:	1725	1735	1736	1739	1740	1741
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos(2):	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
	Diámetro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
1.4	Número y distribución de los cilindros:	6	6	6	6	6	6
1.7	Capacidad del Motor (cm3):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad Nominal (rpm):	1800	1800	1800	1800	1800	1800
1.9	Max. Velocidad de Torque (rpm):	1300	1200	1200	1200	1200	1200
1.10	Relación de Compresión Volumétrica (1):	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripción del sistema de Combustión:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y puertos de salida:	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.14	**Sistema de Enfriamiento**	Mezcla de Agua/glicol	Mezcla de Agua/glicol	Mezcla de Agua/glicol	Mezcla de Agua/glicol	Mezcla de Agua/glicol	Mezcla de Agua/glicol
1.14.1	**Líquido**	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes Centrífugo
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no (2)	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.3	Caract. o fabricante (s) y tipos (s) (si aplica):	No	No	No	No	No	No
1.14.1.4	Relación de transmisión(s) (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2	**Aire**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Soplador: si/no(2)						
1.14.2.2	Caract. o fabricante (s) y tipo (s) (si aplica):						
1.14.2.3	Relación de transmisión (si aplica):						
1.15	**Temp. permitida por el fabricante**	377	377	377	377	377	377
1.15.1	Enfriante Líquido: Temp Max. en la salida (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Enfriante de aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temperatura Max. temp. at reference point (K):	323	323	323	323	323	323
5.3	Temperatura max del intrcir de entrada (si aplica) (K):	903	926	914	917	906	907
1.15.4	Temperatura max a la salida del exhst mnfld. (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.5	Temp del combustible. (K): min:	352	352	352	352	352	352
	Temp. del combustible (K): max:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.6	Temp del lubricante. (K): min:	383	383	383	383	383	383
	Temp del lubricante. (K): max:						

UK Approval

28-Feb-19

5917

1.	**Descrip. Del motor**						
1.16	**Carga de Presión.: y/n[2]**						
1.16.1	Fabricante:	657G	587T	980H	980H	980H	980H
1.16.2	Tipo:	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)
		Si	Si	Si	Si	Si	Si
		Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.3	Descrip. del sistema. (ig. max presión, si aplica.):	3808713	3808711	3827898	3827897	3827897	3827897
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape
1.17	Restricción Max de entrada. (kPa)	Si	Si	Si	si	si	si
1.18	Contrapresión Max de salida. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**	10	10	10	10	10	10
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del carter: yes/no	No	No	No	No	No	No
2.2	Dispositivo anticontaminación añadido -Descrip y/o diag:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1	**Convertidor catalítico: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen del convertidor catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad celular:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (es) catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalítico (s) (y distancias max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango operativo normal (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para la acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Rango de temperatura normal operacional del reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar International (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor Oxigeno : si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección de Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	No	No	No	No	No	No
	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	**Trampas de Partículas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugar y distancia max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistema de regeneración, descripción yo dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura normal (K) Y rango de presión (kPa):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	**Otros sistemas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripción y operación:						
3.	**Bomba de combustible**						
3.1	**Bomba de Alimentación**						
	Presión[1] y/o diagrama de caracteres (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

UK Approval

28-Feb-19

5918

1.	Descrip. Del motor	657G (23)	587T (24)	980H (25)	980H (26)	980H (27)	980H (28)
3.2	**Sistema de Inyección**						
3.2.1	**Bomba**						
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
	Entrega de Combustible:						
	a Nominal mm3	258	231	207	233	213	214
	b Rpm	1800	1800	1800	1800	1800	1800
	c pk tq mm3	295	308	266	272	265	267
	d pk tq rpm	1300	1200	1200	1200	1200	1200
	e sobre el motor sobre el banco de bombeo (2):	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
3.2.1.4	**Avance de inyección**						
3.2.1.4.1	Curva de avance de inyección (1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.2	**Tubería de inyección**						
3.2.2.1	Longitud (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3	**Inyector(es)**						
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipo(s):	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	**Regulador**						
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 2352804	Electronics group part no. 2628066	Electronics group part no. 2822075	Electronics group part no. 2844294	Electronics group part no. 2844294	Electronics group part no. 2844294
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2225 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	750	700	800	800	800	800
3.3	**Sistema de Arranque en Frío (3)**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter
3.3.2	Tipo(s):	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión
3.3.3	Descripción:						
4.	**Sincronizacion de la Válvula**						
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Láser en Frío)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC
		Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) – Tache donde no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frio:

lice 2 – CARACTERISTICAS :CIALES DE LA FAMILIA DEL ...TOR

1.	Parámetros comunes:						
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiemos	4 tiemos	4 tiemos	4 tiemos	4 tiemos	4 tiemos
1.2	Medio de Enfriamiento:	agua	agua	agua	agua	agua	agua
1.3	Método de aspiración de aire:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescent - Carter de nariz de bala	Quiescent - Carter de nariz de bala	Quiescent - Carter de nariz de bala	Quiescent - Carter de nariz de bala	Quiescent - Carter de nariz de bala	Quiescent -Carter de nariz de bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas /cilindro Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas /cilindro Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas /cilindro Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas /cilindro Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas /cilindro Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas /cilindro Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape:41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.
1.6	Sistema de Combustible	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor						
	Prueba de identidad segun # dr:	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Inyeccion1 de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:						
	Relación de prueba de identidad:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.	**Listado de la Familia de Motores**						
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	1725	1735	1736	1739	1740	1741
2.2	**Especificación del motor en la familia:**	6	6	6	6	6	6
	a Tipo de motor	1800	1800	1800	1800	1800	1800
	b No. de cilindros	258	231	207	233	213	214
	c Velocidad nominal (rpm)	326	294	264	293	270	270
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	1900	1700	1800	1900	1900	1900
	e Potencia Neta Nominal (kW)	356	294	264	293	270	270
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1300	1200	1200	1200	1200	1200
	g Potencia neta máxima (kW)	295	308	266	272	265	267
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	1968	2031	1742	1803	1738	1740
	i Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	750	700	800	800	800	800
	j Max. Torque (Nm)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	k Velocidad de Ralentí (rpm)						
	l Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)						

UK Approval

28-Feb-19

5919

	Familia del Motor
1.	**General**
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
	Tipo de código del fabricante
	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.6	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.7	Ubicación y método de colocación de la marca de aprilamiento CE
1.8	Dirección de la (s) planta (s) de ensamblaje (s)
	Adjuntos
1.1	Características esenciales del motor principal
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características esenciales de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de las partes relacionadas del motor de la maquinaria movible (si aplica)
3.	Fotografías del motor principal
4.	Cualquier adjunto adicional, si hubiera:

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	**Descrip. del motor**	980H (29)	IND (30)	IND (31)	365D (32)	365D (33)	980H (34)
1.1	Fabricante:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Código del fabricante del motor:	1742	1743	1745	10869	1748	10849
1.3	Ciclo: 4 tiempos / 2 tiempos[2]:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
	Calibre(mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
	Recorrido (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
	Número y distribución de cilindros :	6	6	6	6	6	6
1.7	Capac. del motor (cm3):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal (rpm):	1800	2100	2100	1800	1800	1800
1.9	Max. Velocidad de torque (rpm):	1200	1400	1400	1350	1400	1200
1.10	Relación [1] de compresión volumétrica:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripción del sistema de combustión:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.14	**Sistema de Refrigeración**	Mezcla de Agua /glicol	Mezcla de Agua /glicol	Mezcla de Agua /glicol	Mezcla de Agua /glicol	Mezcla de Agua /glicol	Mezcla de Agua /glicol
1.14.1	**Líquido**	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Caterpillar Inc. – accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. – accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. – accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. – accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. – accionado por engranajes centrífugo	Caterpillar Inc. – accionado por engranajes centrífugo
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no [2]	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.3	Carac. o fabricantes (s) y tipos (si appl.):	No	No	No	No	No	No
1.14.1.4	Relación de Conducción(s) (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2	**Aire**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Soplador: si/no[2]						
1.14.2.2	Carac. o fabricante(s) y tipo(s) (si aplica.):						
1.14.2.3	Relación de Conducción (si aplica):						
1.15	**Temp. permitida por el fabricante**	377	377	377	377	377	377
1.15.1	Refrigeración por líquido: Temp. máx. en salida (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigeración por aire: Punto de Referencia:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temperatura Max. en el punto de referencia (K):	323	323	323	323	323	323
	Temperatura Max de la entrada intrclr (si aplica) (K):	903	946	936	966	940	970
1.15.4	Temperatura máxima de la salida del exhst mnfld. (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.5	Temp. del combustible (K): min:	352	352	352	352	352	352
	Temp. del combustible (K): max:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.6	Temp. del lubricante (K): min:	383	383	383	383	383	383
	Temp. del lubricante (K): max:						

UK Approval

28-Feb-19

5920

1.	**Descrip. del Motor**	980H (29)	IND (30)	IND (31)	365D (32)	365D (33)	980H (34)
1.16	**Carga de Presión.: y/n[2]**	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:	3827897	3014296	3014296	3808712	3808712	3827901 3827897
1.16.3	Descrip. del Sistema (por ejem. Presión máxima, si aplica.):	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricciones máxima de entrada. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión max de escape (kPa)	10	10	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**						
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del cárter: si/no	No	No	No	No	No	No
2.2	Dispositivo anticontaminación añadido -Descrip. y/o diagrama.	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1	**Convertidor catalítico: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante :	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen del convertidor catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad celular:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (es) catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalítico (s) (y distancias max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango operativo normal (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para la acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Rango de temperatura normal operacional del reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar International (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor Oxigeno : si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	No	No	No	No	No	No
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección de Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	**Trampas de Particulas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de particulas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de particulas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugar y distancia max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistema de regeneración, descripción yo dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura normal (K) Y rango de presión (kPa):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	**Otros sistemas: si/no**						
2.2.6.1	Descripción y operación:						
3.	**Bomba de combustible**						
3.1	**Bomba de Alimentacion**	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117
	Presión[1] y/o diagrama de caracteres (kPa):						

UK Approva l

28-Feb-19

5921

1.	Descrip. Del motor	980H (29)	IND (30)	IND (31)	365D (32)	365D (33)	980H (34)
3.2	Sistema de inyección						
3.2.1	Bomba						
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Tipo(s):	Parte no. 3740750	Parte no. 2800574	Parte no. 2800574	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750
	Entrega de Combustible:						
	a nominal mm3	201	230	213	297	249	251
	b nominal rpm	1800	2100	2100	1800	1800	1800
	c pk tq mm3	258	317	300	338	312	282
	d pk tq rpm	1200	1400	1400	1350	1400	1200
	e Sobre el motor/sobre la banca de la bomba(2):	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
3.2.1.4	Avance de inyección						
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.2	Tuberia de inyeccion						
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)						
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipos(s):	Parte no. 3740750	Parte no. 2800574	Parte no. 2800574	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de caract. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador						
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 2844294	Electronics group part no. 3290337	Electronics group part no. 3290335	Electronics group part no. 2922234	Electronics group part no. 2922234	Electronics group part no. 3206137
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2200 ± 10	2310 ± 10	2270 ± 10	1980 ± 10	1980 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	800	1000	1000	900	900	800
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)						
3.3.1	Fabricante (s):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Tipo(s):	Ayuda de Eter	Ayuda de Eter	Ayuda de Eter	Ayuda de Eter	Ayuda de Eter	Ayuda de Eter
3.3.3	Descripción:	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión	Inyección de éter en el colector de admisión
4.	Sincronización de la Válvula						
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frío)	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frío)	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frío)	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frío)	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frío)	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frío)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC
		Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC				

(1) – Especificar la tolerancia.
(2) - Tachar lo que no aplica
(3) – Ayuda al arranque en frío:

lice 2 – CARACTERISTICAS ICIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros comunes:						
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.2	Medio de Enfriamiento:	agua	agua	agua	agua	agua	agua
1.3	Método de aspiración de aire:	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Admisión : 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Admisión : 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Admisión : 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Admisión : 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Admisión : 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape Válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape:41.81 mm dia. Puerto de Admisión : 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.
1.6	Sistema de Combustible	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM
	Prueba de identidad según # dr:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyeccion1 de Aire						
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:						
2.	Listado de la Familia de Motores.						
2.1	Nombre de la Familia de Motores:						
2.2	Especificación del motor en la familia:						
	a Tipo de motor	1742	1743	1745	10869	1748	10849
	b No. de cilindros	6	6	6	6	6	6
	c Velocidad nominal (rpm)	1800	2100	2100	1800	1800	1800
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	201	230	213	297	249	251
	e Potencia Neta Nominal (kW)	248	330	307	382	323	293
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1800	2100	1900	1800	1800	1800
	g Potencia neta máxima (kW)	248	330	332	382	323	297
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	1200	1400	1400	1350	1400	1200
	i Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	258	317	300	338	312	282
	j Max. Torque (Nm)	1675	2134	1986	2211	2056	1803
	k Velocidad de Ralentí (rpm)	800	1000	1000	900	900	800
	l Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)	100%	100%	100%	100%	100%	100%

UK Approval

28-Feb-19

5922

	Familia del Motor
1.	**General**
1.1	Fabricante (Nombre de la empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y la familia de motores
	Tipo de codificación del Fabricante
1.4	Especificaciones de la maquina a ser propulsado por motor.
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
	Nombre y dirección del representante autorizado del fabricante (si hubiera)
1.6	Ubicación, codificación y método de fijación del número de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijación de la marca appr CE
1.8	Dirección (es) de las plantas de ensambiaje (s)
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original (es)
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características esenciales de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de las partes de la máquina móvil relacionadas con el motor (si es aplicable)
3.	Fotografías del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional, si hubiera:

APENDICE 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

APENDICE 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	**Descrip. del motor**	980H (35)	980H (36)	980H (37)	740 (38)	740 (39)	770 (40)
1.1	Fabricante :	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Código de Fabricación del motor:	10850	11097	11098	11095	11094	11382
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos[2]:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Calibre(mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
	Recorrido (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
	Numero y distribución de cilindros :	6	6	6	6	6	6
	Capac. del motor (cm3):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
	Velocidad nominal (rpm):	1800	1800	1800	1800	1700	1800
1.9	Max. Velocidad de torque (rpm):	1200	1200	1200	1200	1200	1300
1.10	Relación [1] de compresión volumétrica:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripción del sistema de combustión:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.14	**Sistema de Refrigeración**	Mezcla de Agua /glicol	Mezcla de Agua /glicol	Mezcla de Agua /glicol	Mezcla de Agua /glicol	Mezcla de Agua /glicol	Mezcla de Agua /glicol
1.14.1	**Líquido**	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Caterpillar Inc. -accionado por engranajes centrifugo	Caterpillar Inc. -accionado por engranajes centrifugo	Caterpillar Inc. -accionado por engranajes centrifugo	Caterpillar Inc. -accionado por engranajes centrifugo	Caterpillar Inc. -accionado por engranajes centrifugo	Caterpillar Inc. accionado por engranajes centrifugo
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no [2]	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.3	Carac. o fabricantes (s) y tipos (si appl.):	No	No	No	No	No	No
1.14.1.4	Relación de Conducción(s) (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2	**Aire**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Soplador: si/no[2]						
1.14.2.2	Carac. o fabricante(s) y tipo(s) (si aplica.):						
1.14.2.3	Relación de Conducción (si aplica):						
1.15	**Temp. permitida por el fabricante**	377	377	377	377	377	377
1.15.1	Refrigeración por líquido: Temp. máx. en salida (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigeración por aire: Punto de Referencia:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temperatura Max. en el punto de referencia (K):	323	323	323	323	323	323
	Temperatura Max de la entrada intrdr (si aplica) (K):	956	956	947	989	992	971.5
	Temperatura máxima de la salida del exhst mnfld. (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.5	Temp. del combustible (K): min:	352	352	352	352	352	352
	Temp. del combustible (K): max:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.6	Temp. del lubricante (K): min:	383	383	383	383	383	383
	Temp. del lubricante (K): max:						

UK Approval
Vehicle Certification Agency
28-Feb-19

5923

1.	**Descrip. del motor**	980H (35)	980H (36)	980H (37)	740 (38)	740 (39)	770 (40)
1.16	**Carga de Presión: y/n[2]**	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:	3827901 3827897	3827901 3827897	3827901 3827897	3620856	3620856	3808699
1.16.3	Descrip. del Sistema (por ejem. Presión máxima, si aplica.):	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricciones máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión max de escape (kPa)	10	10	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**						
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del cárter: si/no	No	No	No	No	No	No
2.2	Dispositivo anticontaminación añadido -Descrip. y/o diagrama.	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1	**Convertidor catalítico: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen del convertidor catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad celular:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (es) catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalítico (s) (y distancias max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango operativo normal (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para la acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Rango de temperatura normal operacional del reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar international (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor Oxigeno : si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	No	No	No	No	No	No
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección de Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	**Trampas de Partículas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugar y distancia max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistema de regeneración, descripción yo dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura normal (K) Y rango de presión (kPa):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	**Otros sistemas: si/no**						
2.2.6.1	Descripción y operación:						
3.	**Bomba de combustible**	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

UK Approval

28-Feb-19

5924

		980H (35)	980H (36)	980H (37)	740 (38)	740 (39)	770 (40)
1.	**Descrip. del motor**						
3.2	**Sistema de inyección**						
3.2.1	**Bomba**						
	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
	Entrega de Combustible:						
	a nominal mm3	233	233	217	269	281	295
	b nominal rpm	1800	1800	1800	1800	1700	1800
	c pk tq mm3	272	272	262	356	360	345
	d pk tq rpm	1200	1200	1200	1200	1200	1300
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
3.2.1.4	**Avance de inyección**						
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.2	**Tubería de inyección**						
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3	**Inyectores(s)**						
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipos(s):	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	**Regulador**						
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 3206137	Electronics group part no. 3206137	Electronics group part no. 3206137	Electronics group part no. 3209656	Electronics group part no. 3209656	Electronics group part no. 3309714
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1700 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2105 ± 10	2105 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	800	800	800	700	700	650
3.3	**Sistema de Arranque en Frío (3)**						
3.3.1	Fabricante (s):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Tipo(s):	Ayda con éter	Ayda con éter	Ayda con éter	Ayda con éter	Ayda con éter	Ayda con éter
3.3.3	Descripción:	Inyección de éter dentro del colector de entrada	Inyección de éter dentro del colector de entrada	Inyección de éter dentro del colector de entrada	Inyector de éter dentro del colector de entrada	Inyector de entrada dentro del colector de entrada	Inyector de entrada dentro del colector de entrada
4.	**Sincronización de la Válvula**						
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntre muertos o datos eq:	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frío)	15.6 mm Max. Elev de Adm 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frío)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Laser en frío)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift(Laser en Frío)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Laser en Frío)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Laser en Frío)
4.2	Rangos de Referencia y/e ajustes (2):	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC
		Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) – Tache donde no aplica
(3) – Ayuda en arranque en frío:

tice 2 – CARACTERISTICAS CIALES DE LA FAMILIA DEL OR

1.	**Parámetros comunes:**						
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempo
1.2	Medio de Enfriamiento:	agua	agua	agua	agua	agua	agua
1.3	Método de aspiración de aire:	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc:	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro
		Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.
1.6	Sistema de Combustible	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor						
	Prueba de identidad según # dr:						
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Inyeccion1 de Aire	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Relación de prueba de identidad:						
2.	**Listado de la Familia de Motores**						
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Especificación del motor en la familia:						
	a Tipo de motor	10850	11097	11098	11095	11094	11382
	b No. de cilindros	6	6	6	6	6	6
	c Velocidad nominal (rpm)	1800	1800	1800	1800	1700	1800
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	233	233	217	269	281	295
	e Potencia Neta Nominal (kW)	270	270	248	350	341	381
	Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1800	1800	1800	1800	1700	1800
	g Potencia neta máxima (kW)	270	270	248	350	341	381
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	1200	1200	1200	1200	1200	1300
	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	272	272	262	356	360	345
	Max. Torque (Nm)	1738	1738	1675	2412	2412	2320
	k Velocidad de Ralentí (rpm)	800	800	800	700	700	650
	l Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)	100%	100%	100%	100%	100%	100%

UK Approval
28-Feb-19

5925

	Familia del Motor
1.	**General**
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
	Tipo de código del fabricante
	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.6	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.7	Ubicación y método de colocación de la marca de aprilamiento CE
1.8	Dirección de la (s) planta (s) de ensamblaje (s)
	Adjuntos
1.1	Características esenciales del motor principal
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características esenciales de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de las partes relacionadas del motor de la maquinaria movible (si aplica)
3.	Fotografías del motor principal
4.	Cualquier adjunto adicional, si hubiera:

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)
Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	**Descrip. del motor**	770 (41)	735 (42)	IND (43)	PL83 (44)	PL87 (45)	R2900 (46)
1.1	Fabricante:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Código del fabricante del motor:	11383	11430	11674	11901	11902	1733
1.3	Ciclo: 4 tiempos / 2 tiempos[2]:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
	Calibre(mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
	Recorrido (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
	Número y distribución de cilindros :	6	6	6	6	6	6
	Capac. del motor (cm3):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal (rpm):	1800	1800	2100	1850	1800	1900
1.9	Max. Velocidad de torque (rpm):	1300	1350	1400	1300	1200	1425
1.10	Relación [1] de compresión volumétrica:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripción del sistema de combustión:	Inyección directa	Inyección directa	Inyección directa	Inyección directa	Inyección directa	Inyección directa
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.14	**Sistema de Refrigeración**	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol
1.14.1	**Líquido**	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Caterpillar Inc. – centrífugo Accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo Accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo Accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo Accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo Accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo Accionado por engranaje
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no [2]	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.3	Caract. o fabricantes (s) y tipos (si appl.):	No	No	No	No	No	No
1.14.1.4	Relación de Conducción(s) (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2	**Aire**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Soplador: si/no[2]						
1.14.2.2	Caract. o fabricante(s) y tipo(s) (si aplica.):						
1.14.2.3	Relación de Conducción (si aplica):	377	377	377	377	377	377
1.15	**Temp. permitida por el fabricante**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.1	Refrigeración por líquido: Temp. máx. en salida (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigeración por aire: Punto de Referencia:	323	323	323	323	323	323
	Temperatura Max. en el punto de referencia (K):	934	962	993	914	926	930
	Temperatura Max de la entrada intrcir (si aplica) (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
.4	Temperatura máxima de la salida del colector de escape. (K):	352	352	352	352	352	352
1.15.5	Temp. del combustible (K): min:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temp. del combustible (K): max:	383	383	383	383	383	383
1.15.6	Temp. del lubricante (K): min:						
	Temp. del lubricante (K): max:						

UK Approval
Vehicle Certification Agency
28-Feb-19

5926

1.	**Descrip. del motor**						
1.16	**Carga de Presión.: y/n[2]**						
1.16.1	Fabricante:						
1.16.2	Tipo:	770 (41) Si	735 (42) Si	IND (43) Si	PL83 (44) Si	PL87 (45) Si	R2900 (46) Si
1.16.3	Descrip. del Sistema (por ejem, Presión máxima, si aplica.):	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	3808699	3620856	2400003 2520804 3619712 3620846	3808711	3808711	3963874
1.17	Restricciones máxima de entrada (kPa)						
1.18	Contrapresión max de escape (kPa)	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**	si	si	si	si	si	si
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del cárter: si/no	3.7 10	3.7 10	3.7 10	3.7 10	3.7 10	3.7 10
2.2	Dispositivo anticontaminación añadido -Descrip. y/o diagrama.						
2.2.1	**Convertidor catalítico: si/no[2]**	No	No	No	No	No	No
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos	NA NA NA	NA NA NA	NA NA NA	NA NA NA	NA NA NA	NA NA NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen del convertidor catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad celular:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (es) catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalítico (s) (y distancias max/min del motor):	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA
2.2.1.12	Rango operativo normal (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde apropiado):	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para la acción catalítica:						
2.2.1.13.2	Rango de temperatura normal operacional del reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar international (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor Oxigeno : si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	**Tipo**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección de Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	No	No	No	No	No	No
	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	**Trampas de Particulas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugar y distancia max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistema de regeneración, descripción yo dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura normal (K) Y rango de presión (kPa):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	**Otros sistemas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripción y operación:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.	**Bomba de combustible**						
3.1	**Bomba de Alimentación**						
	Presión [1] y/o diagrama de caracteres (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

UK Approval

28-Feb-19

5927

		770 (41)	735 (42)	IND (43)	PL83 (44)	PL87 (45)	R2900 (46)
1.	**Descrip. del motor**						
3.2	**Sistema de inyección**						
3.2.1	**Bomba**						
	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 2530616	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:						
	a nominal mm3	271	254	318	200	231	245
	b nominal rpm	1800	1800	2100	1850	1800	1900
	c pk tq mm3	310	327	395	302	308	315
	d pk tq rpm	1300	1350	1400	1300	1200	1425
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
3.2.1.4	**Avance de inyección**						
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.2	**Tubería de inyección**						
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3	**Inyectores(s)**						
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipos(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 2530616	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	**Regulador**						
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 3309714	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 3436116	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 3684584	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 3699510	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 3699517	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2502824
3.2.4.2	Tipo(s):						
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	1800 ± 10	2100 ± 10	1850 ± 10	1800 ± 10	1900 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2200 ± 10	2105 ± 10	2310 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2120 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	650	700	700	700	700	800 ± 10
3.3	**Sistema de Arranque en Frío (3)**						
3.3.1	Fabricante (s):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Tipo(s):	Ayuda de éter	Ayuda de Éter	Ayuda de Éter	Ayuda de éter	Ayuda de Éter	Ayuda de Éter
3.3.3	Descripción:	Inyección de éter dentro del Colector de entrada 15.6 mm Elev Max. de Entrada; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Laser en frío)	Inyección de éter dentro del Colector de entrada 15.6 mm Elev Max. de Entrada 13.7 mm Elev Max. de Escape (Laser en frío)	Inyección de éter dentro del Colector de entrada 15.6 mm Elev Max. de Entrada 13.7 mm Elev Max. de Escape (Laser en frío)	Inyección de éter dentro del Colector de entrada 15.6 mm Elev Max. de Entrada 13.7 mm Elev Max. de Escape (Laser en frío)	Inyección de éter dentro del Colector de entrada 15.6 mm Elev Max. de Entrada 13.7 mm Elev Max. de Escape (Laser en frío)	Inyección de éter dentro del Colector de entrada 15.6 mm Elev Max. de Entrada 13.7 mm Elev Max. de Escape (Laser en frío)
4.	**Sincronización de la Válvula**						
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	Aper de Ent:324.4 deg. ATDC Cierre de Ent: 564.0 deg. ATDC	Aper de Entr: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC	Aper de Entr: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC	Aper de Entr: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC	Apert de Ent: 324.0 deg. ATDC Cierre de Ent: 564.0 deg ATDC	Apert de Ent: 324.0 deg. ATDC Cierre de Ent: Cierre de Ent: 564.0 deg. ATDC
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATD					

(1) - Especifique la tolerancia.
(2) – Tache lo que no aplique
(3) – Ayuda para arranque en frío:

dice 2 - CARACTERISTICAS .NCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

		770 (41)	735 (42)	IND (43)	PL83 (44)	PL87 (45)	R2900 (46)
1.	**Parámetros comunes:**						
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempo
1.2	Medio de Enfriamiento:	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua	Agua
1.3	Método de aspiración de aire:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro
1.6	Sistema de Combustible	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape:41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia. Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor						
	Prueba de identidad según # dr:	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Inyeccion1 de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:						
	Relación de prueba de identidad:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.	**Listado de la Familia de Motores**						
2.1	Nombre de la Familia de Motores:						
2.2	Especificación del motor en la familia:						
	a Tipo de motor	11383	11430	11674	11901	11902	1733
	b No. de cilindros	6	6	6	6	6	6
	c Velocidad nominal (rpm)	1800	1800	2100	1850	1800	1900
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	271	254	318	318	318	245
	e Potencia Neta Nominal (kW)	343	325	432.5	259	294	325
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1800	1800	2100	1800	1800	1900
	g Potencia neta máxima (kW)	343	325	433	271	294	325
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	1300	1350	1400	1300	1200	1425
	i Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	310	327	395	302	308	315
		2084	2290	2596	1964	2031	2085
		650	700	700	700	700	800
		100%	100%	100%	100%	100%	100%

UK Approval

28-Feb-19

5928

	Familia de Motores
1.	**General**
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
	Tipo de código del fabricante
	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.6	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.7	Ubicación y método de colocación de la marca de aprilamiento CE
1.8	Dirección de la (s) planta (s) de ensambiaje (s)
	Adjuntos
1.1	Características esenciales del motor principal
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características esenciales de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de las partes relacionadas del motor de la maquinaria movible (si aplica)
3.	Fotografías del motor principal
4.	Cualquier adjunto adicional, si hubiera:

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	**Descrip. del motor**	R2900 (47) Caterpillar Inc. 1690	R2900 (48) Caterpillar Inc. 1689	AD30 (49) Caterpillar Inc. 1710	R3000 (50) Caterpillar Inc. 12109	374F (51) Caterpillar Inc. 13885	RM500B (52) Caterpillar Inc. 20519
1.1	Fabricante :						
1.2	Código de Fabricación del motor:						
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos[2]:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Calibre(mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
	Recorrido (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
	Número y distribución de cilindros :	6	6	6	6	6	6
	Capac. del motor (cm3):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
	Velocidad nominal (rpm):	1900	1800	1800	1800	1600	2000
1.9	Max. Velocidad de torque (rpm):	1425	1350	1200	1200	1400	1400
1.10	Relación [1] de compresión volumétrica:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripción del sistema de combustión:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.13	Area mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	**Sistema de Refrigeración**	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol
1.14.1	**Líquido**	Si	Si	SI	Si	Si	Si
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no [2]	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.3	Carac. o fabricantes (s) y tipos (si appl.):	No	No	No	No	No	No
1.14.1.4	Relación de Conducción(s) (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2	**Aire**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Soplador: si/no[2]						
1.14.2.2	Carac. o fabricante(s) y tipo(s) (si aplica.):						
1.14.2.3	Relación de Conducción (si aplica):						
1.15	**Temp. permitida por el fabricante**	377	377	377	377	377	377
1.15.1	Refrigeración por líquido: Temp. máx. en salida (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigeración por aire: Punto de Referencia:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temperatura Max. en el punto de referencia (K):	323	323	323	323	323	323
3	Temperatura Max de la entrada intcir (si aplica) (K):	869	867	925	925	905	956
4	Temperatura máxima de la salida del exhst mnfld. (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.5	Temp. del combustible (K): min:	352	352	352	352	352	352
	Temp. del combustible (K): max:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.6	Temp. del lubricante (K): min:	383	383	383	383	383	383
	Temp. del lubricante (K): max:						

UK Approval

28-Feb-19

5929

1.	**Descrip. del motor**	R2900 (47)	R2900 (48)	AD30 (49)	R3000 (50)	374F (51)	RM500B (52)
1.16	**Carga de Presión.: y/n[2]**	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:	[illegible]	[illegible]	[illegible]	3756145 5313013	***5523753***	[illegible]
1.16.3	Descrip. del Sistema (por ejem. Presión máxima, si aplica.):	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricciones máxima de entrada. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión max de escape (kPa)	10	10	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**						
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del cárter: si/no	No	No	No	No	No	No
2.2	Dispositivo anticontaminación añadido -Descrip. y/o diagrama.	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1	**Convertidor catalítico: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen del convertidor catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad celular:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (es) catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalítico (s) (y distancias max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango operativo normal (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para la acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Rango de temperatura normal operacional del reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar international (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor Oxigeno : si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	No	No	No	No	No	No
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección de Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	**Trampas de Partículas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugar y distancia max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistema de regeneración, descripción yo dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura normal (K) Y rango de presión (kPa):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	**Otros sistemas: si/no**						
2.2.6.1	Descripción y operación:						
3.	**Bomba de combustible**						
3.1	**Bomba de Alimentación**						
	Presión [1] y/o diagrama de caracteres (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

UK Approval

28-Feb-19

5930

1.	Descrip. del motor	R2900 (47)	R2900 (48)	AD30 (49)	R3000 (50)	374F (51)	RM500B (52)
3.2	Sistema de inyección						
3.2.1	Bomba	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
.1	Fabricante(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 2530616	Part no. 2530616
.2	Tipo(s):						
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	240	261	238	238	313	288
	a nominal mm3	1900	1800	1800	1800	1600	2000
	b nominal rpm	272	269	318	318	339	352
	c pk tq mm3	1425	1350	1200	1200	1400	1400
	d pk tq rpm	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):						
3.2.1.4	Avance de inyección	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2	Tubería de inyección	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2.1	Longitud(mm):						
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3	Inyectores(s)	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 2530616	Part no. 2530616
3.2.3.1	Fabricante(s):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.3.2	Tipos(s):						
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4	Regulador						
3.2.4.1	Fabricante(s):	Electronics group part no. 2502824	Electronics group part no. 2502824	Electronics group part no. 2502815	Electronics group part no. 3874564	Electronics group part no. 4237012	Electronics group part no. 4451989
3.2.4.2	Tipo(s):						
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1900 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1600 ± 10	2000 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2120 ± 10	2120 ± 10	2330 ± 10	2120 ± 10	1800 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	800 ± 10	800 ± 10	700 ± 10	800 ± 10	800 ± 10	1100 ± 10
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda del Éter	Ayuda del Éter	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.2	Tipo(s):	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter con el colector de entrada	Inyección de éter con el colector de entrada	Inyección de éter con el colector de entrada	Inyección de éter con el colector de entrada	Inyección de éter con el colector de entrada
3.3.3	Descripción:						
4.	Sincronización de la Válvula						
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. de Entrada ; 13.7 mm Elev. Max de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada 13.7 mm Elev. Max de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)
4.2	Rangos de ~~Referencia~~ y/o ajustes (2):	Aper de Ent: 324.4 deg. ATDC Cierre de Ent: 564.0 deg. ATDC	Aper de Ent: 324.4 deg. ATDC Cierre de Ent: 564.0 deg. ATDC	Aper de Ent: 324.4 deg. ATDC Cierre de Ent: 564.0 deg. ATDC	Aper de Ent: 324.4 deg. ATDC Cierre de Ent: 564.0 deg. ATDC	Aper de Ent: 324.4 deg. ATDC Cierre de Ent: 564.0 deg. ATDC	Aper de Ent: 324.4 deg. ATDC Cierre de Ent: 564.0 deg. ATDC

Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC
Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATD

(1) - Especifique la tolerancia.
(2) – Tache lo que no aplica
(3)- Ayuda para el arranque en frío:

ndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parametros comunes:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempo
1.1	Ciclo de combustión:	agua	agua	agua	agua	agua	agua
1.2	Medio de Enfriamiento:	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire
1.3	Método de aspiración de aire:	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	válvulas/cilindro	válvulas/cilindro	válvulas/cilindro	válvulas/cilindro	válvulas/cilindro	válvulas/cilindro
1.6	Sistema de Combustible	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia. Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM
	Prueba de identidad según # dr:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyeccion1 de Aire						
1,8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:						
2.	Listado de la Familia de Motores						
2.1	Nombre de la Familia de Motores:						
2.2	Especificación del motor en la familia:						
	a Tipo de motor	1690	1689	1710	12109	13885	20519
	b No. de cilindros	6	6	6	6	6	6
	c Velocidad nominal (rpm)	1900	1800	1800	1800	1600	2000
	c Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	240	261	238	238	313	288
	c Potencia Neta Nominal (kW)	321	333	305	305	366	403
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1900	1800	1800	1800	1600	2000
	g Potencia neta máxima (kW)	321	333	305	305	366	403
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	1425	1350	1200	1200	1400	1400
	i Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	272	269	318	318	339	352
	j Max. Torque (Nm)	1792	1770	2117	2117	2387	2355
	k Velocidad en Ralentí (rpm)	800	800	700	800	800	1100
	l Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)						

UK Approval

28-Feb-19

100% 100% 100% 100% 100% 100% 5931

UK Approval

28-Feb-19

5932

	Familia del Motor
1.	**General**
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
	Tipo de código del fabricante
	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.6	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.7	Ubicación y método de colocación de la marca de aprilamiento CE
1.8	Dirección de la (s) planta (s) de ensambiaje (s)
	Adjuntos
1.1	Características esenciales del motor principal
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características esenciales de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de las partes relacionadas del motor de la maquinaria movible (si aplica)
3.	Fotografías del motor principal
4.	Cualquier adjunto adicional, si hubiera:

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)
Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	**Descrip. del motor**	820K (53)	735C (54)	986H (55)	PL83 / PL87 (56)	770G (57)	IND (58)
1.1	Fabricante :	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc. branded as Perkins
1.2	Código de Fabricación del motor:	14789	13006	39845	32168	11851	29899
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos[2]:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Calibre(mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
	Recorrido (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
	Número y distribución de cilindros :	6	6	6	6	6	6
	Capac. del motor (cm3):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
	Velocidad nominal (rpm):	1800	1800	1800	1850	1800	1800
1.9	Max. Velocidad de torque (rpm):	1300	1350	1350	1300	1300	1400
1.10	Relación [1] de compresión volumétrica:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripción del sistema de combustión:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.14	**Sistema de Refrigeración**	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1	**Líquido**	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranajes	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranajes	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranajes	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranajes	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranajes	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranajes
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no [2]	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.3	Carac. o fabricantes (s) y tipos (si appl.):	No	No	No	No	No	No
1.14.1.4	Relación de Conducción(s) (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2	**Aire**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Soplador: si/no[2]						
1.14.2.2	Carac. o fabricante(s) y tipo(s) (si aplica.):						
1.14.2.3	Relación de Conducción (si aplica):						
1.15	**Temp. permitida por el fabricante**	377	377	377	377	377	377
1.15.1	Refrigeración por líquido: Temp. máx. en salida (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigeración por aire: Punto de Referencia:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temperatura Max. en el punto de referencia (K):	323	323	323	323	323	323
1.15.3	Temperatura Max de la entrada intrcir (si aplica) (K):	884	930	930	850	850	940
.4	Temperatura máxima de la salida del exhst mnfld. (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.5	Temp. del combustible (K): min:	352	352	352	352	352	352
	Temp. del combustible (K): max:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.6	Temp. del lubricante (K): min:	383	383	383	383	383	383
	Temp. del Lubricante (K): max:						

UK Approval

28-Feb-19

5933

1.	Descrip. del motor	820K	735C	986H	PL83 / PL87	770G	IND
		(53)	(54)	(55)	(56)	(57)	(58)
1.16	Carga de Presion: y/n[2]	Si	Si	Si	s	Yes	Yes
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:	3927914 3927918	3620853	4172663	4830845	3808701	2367659
1.16.3	Descrip. del Sistema (por ejem. Presión máxima, si aplica.):	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricciones máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión max de escape (kPa)	10	10	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**						
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del cárter: si/no	No	No	No	No	No	No
2.2	Dispositivo anticontaminación añadido -Descrip. y/o diagrama.	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1	**Convertidor catalítico: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen del convertidor catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad celular:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (es) catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalítico (s) (y distancias max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango operativo normal (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para la acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Rango de temperatura normal operacional del reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar international (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor Oxigeno : si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	**Tipo**	No	No	No	No	No	No
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección de Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	**Trampas de Particulas: si/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de particulas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de particulas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugar y distancia max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistema de regeneración, descripción yo dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura normal (K) Y rango de presión (kPa):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	**Otros sistemas: si/no**						
2.2.6.1	Descripción y operación:						
3.	**Bomba de combustible**						
3.1	**Bomba de Alimentación**						
	Presión [1] y/o diagrama de caracteres (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

UK Approval

28-Feb-19

5934

1.	Descrip. del motor	820K (53)	735C (54)	986H (55)	PL83 / PL87 (56)	770G (57)	IND (58)
3.2	**Sistema de inyección**						
3.2.1	**Bomba**						
1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
.2	Tipo(s):	Part no. 2530616	Part no. 3556110	Part no. 3556110	Part no. 3556110	Part no. 3740750	Part no. 4666771
.3	Entrega de Combustible:						
	nominal mm3	255	277	284	207	293	270
	nominal rpm	1800	1800	1800	1850	1800	1800
	pk lq mm3	313	337	350	280	339	327
	pk lq rpm	1300	1350	1350	1300	1300	1400
	Sobre el motor/sobre el banco de la bomba (2):	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
3.2.1.4	**Avance de Inyección**						
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronic
3.2.2	**Tubería de inyección**						
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3	**Inyectores(s)**						
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipos(s):	Part no. 2530616	Part no. 3556110	Part no. 3556110	Part no. 3556110	Part no. 3740750	Part no. 4666771
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	**Regulador**						
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 4155659	Electronics group part no. 3903820	Electronics group part no. 4804803	Electronics group part no. 4597538	Electronics group part no. 3661377	Electronics group part no. 4744132
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1850 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2300 ± 10	2100 ± 10	2165 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2310 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	800 ± 10	700 ± 10	850 ± 10	700 ± 10	650 ± 10	700 ± 10
3.3	**Sistema de Arranque en Frío (3)**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de Éter	Ayuda de Éter	Ayuda de Éter	Ayuda de Éter	Ayuda de Éter	Ayuda de Éter
3.3.2	Tipo(s):	ucción de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada
3.3.3	Descripción:						
4.	**Sincronización de la Válvula**						
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. de Entrada ; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada ; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada ; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada ; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada ; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada ; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frío)
4.2	Rangos de Referencia- y/o ajustes (2):	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC
		Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC				

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) - Tache lo que no aplique
(3) – Ayuda para el arranque en frío:

ıdice 2 – CARACTERISTICAS NCIALES DE LA FAMILIA DEL OTOR

1.	Parámetros Comunes:						
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempo
1.2	Medio de Enfriamiento:	agua	agua	agua	agua	agua	agua
1.3	Método de aspiración de aire:	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro
1.6	Sistema de Combustible	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape36,5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape36.5 mm dia. Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.
	Prueba de identidad según # dr:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:						
1.7.4	Inyección1 de Aire						
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:						
2.	**Listado de la Familia de Motores**						
2.1	Nombre de la Familia de Motores:						
2.2	**Especificación del motor en la familia:**						
	Tipo de motor	14789	13006	39845	32168	11851	29899
	No. de cilindros	6	6	6	6	6	6
	Velocidad nominal (rpm)	1800	1800	1800	1850	1800	1800
	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	255	277	284	207	293	270
	Potencia Neta Nominal (kW)	318	335	335	263	381	354
	Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1800	1600	1600	1600	1800	1800
	Potencia neta máxima (kW)	318	338	338	273	381	354
	Max. Velocidad del Torque (rpm)	1300	1350	1350	1300	1300	1400
	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	313	337	350	280	339	327
	Max. Torque (Nm)	2160	2320	2320	1966	2320	2171
	Velocidad de Ralentí (rpm)	800	700	850	700	650	700
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)	100%	100%	100%	100%	100%	100%

UK Approva
28-Feb-19

5935

	Familia del motor
1.	General
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
	Tipo de código del fabricante
	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.6	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.7	Ubicación y método de colocación de la marca de aprilamiento CE
1.8	Dirección de la (s) planta (s) de ensambiaje (s)
	Adjuntos
1.1	Características esenciales del motor principal
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características esenciales de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de las partes relacionadas del motor de la maquinaria movible (si aplica)
3.	Fotografías del motor principal
4.	Cualquier adjunto adicional, si hubiera:

Apéndice 1 - CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)
Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	Descrip. del motor	D8R/T (59) Caterpillar Inc. 34065	986K (60) Caterpillar Inc. branded as Perkins 55625	IND (61) Caterpillar Inc. branded as Perkins 55645	IND (62) Caterpillar Inc. branded as Perkins 55650	IND (63) Caterpillar Inc. branded as Perkins 55452	IND (64) Caterpillar Inc. branded as Perkins 55460
1.1	Fabricante:						
1.2	Código de Fabricación del motor:						
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos[2]:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Calibre(mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Recorrido (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y distribución de cilindros:	6	6	6	6	6	6
	Capac. del motor (cm3):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
	Velocidad nominal (rpm):	1850	1800	2100	2100	2100	2100
	Max. Velocidad de torque (rpm):	1300	1350	1400	1400	1400	1400
	Relación [1] de compresión volumétrica:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripción del sistema de combustión:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.13	Area mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.14	Sistema de Refrigeración	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol	Mezcla de agua/glicol
1.14.1	Líquido	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no [2]	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.3	Carac. o fabricantes (s) y tipos (si appl.):	No	No	No	No	No	No
1.14.1.4	Relación de Conducción(s) (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2	Aire	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Soplador: si/no[2]						
1.14.2.2	Carac. o fabricante(s) y tipo(s) (si aplica.):						
1.14.2.3	Relación de Conducción (si aplica):						
1.15	Temp. permitida por el fabricante	377	377	377	377	377	377
1.15.1	Refrigeración por líquido: Temp. máx. en salida (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigeración por aire: Punto de Referencia:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temperatura Max. en el punto de referencia (K):	323	323	323	323	323	323
1.15.3	Temperatura Max de la entrada intrair (si aplica) (K):	940	940	940	940	940	940
	Temperatura máxima de la salida del múltiple de escape. (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temp. del combustible (K): min:	352	352	352	352	352	352
	Temp. del combustible (K): max:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.6	Temp. del lubricante (K): min:	383	383	383	383	383	383
	Temp. del Lubricante (K): max:						

UK Approval

28-Feb-19

5936

1.	Descrip. del motor	D8R/T	986K	IND	IND	IND	IND
		(59)	(60)	(61)	(62)	(63)	(64)
1.16	Carga de Presión.: sí/no[2]	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:	4830845	3620853	2367659 3620855	2367659 3620855	2520804 2621071 2824394	2520804 2621071 2824394
1.16.3	Descrip. del Sistema (por ejem. Presión máxima, si aplica.):	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape
1.16.4	Intercooler: sí/no[2]	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción máxima de entrada. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión max de escape (kPa)	10	10	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**						
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del cárter: sí/no	No	No	No	No	No	No
2.2	Dispositivo anticontaminación añadido -Descrip. y/o diagrama.	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1	**Convertidor catalítico: sí/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen del convertidor catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad celular:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (es) catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalítico (s) (y distancias max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango operativo normal (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para la acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Rango de temperatura normal operacional del reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar International (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: sí/no[2]	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor Oxigeno : sí/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	No	No	No	No	No	No
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección de Aire: sí/no[2]**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
..1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	EGR: sí/no[2]						
..1	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	**Trampas de Partículas: sí/no**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugar y distancia max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistema de regeneración, descripción yo dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura normal (K) Y rango de presión (kPa):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	**Otros sistemas: sí/no**						
2.2.6.1	Descripción y operación:						
3.	**Bomba de combustible**						
3.1	**Bomba de Alimentación**						
	Presión [1] y/o diagrama de caracteres (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

UK Approval

28-Feb-19

5937

1.	Descrip. del motor	D8R/T (59)	986K (60)	IND (61)	IND (62)	IND (63)	IND (64)
3.2	**Sistema de inyección**						
3.2.1	**Bomba**						
	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Tipo(s):	Part no. 3556110	Part no. 3556110	Part no.3740750	Part no.3740750	Part no. 2530616	Part no. 2530616
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	206	277	239	270	318	343
	a nominal mm3	1850	1800	2100	2100	2100	2100
	b nominal rpm	278	337	314	327	368	389
	c pik tq mm3	1300	1350	1400	1400	1400	1400
	d pik tq rpm	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2);	Electrónico	Electrónico	Electrónico	Electrónico	Electrónico	Electrónico
3.2.1.4	**Avance de inyección**	Electrónico	Electrónico	Electrónico	Electrónico	Electrónico	Electrónico
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2	**Tubería de inyección**						
3.2.2.1	Longitud(mm):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	Part no. 3556110	Part no. 3556110	Part no.3740750	Part no.3740750	Part no. 2530616	Part no. 2530616
3.2.3	**Inyectores(s)**						
3.2.3.1	Fabricante(s):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.3.2	Tipos(s):						
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4	**Regulador**						
3.2.4.1	Fabricante(s):	Electronics group part no. 4704825	Electronics group part no. 4804803	Electronics group part no. 5197812	Electronics group part no. 5197816	Electronics group part no. 5197820	Electronics group part no. 5197820
3.2.4.2	Tipo(s):						
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1850 ± 10	1800± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2200 ± 10	2165± 10	2310 +10/-520	1980 +10/-190	1980 +10/-190	1980 +10/-190
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	700 ± 10	850± 10	700 +710/-110	700 +710/-110	700 +710/-110	700 +710/-110
3.3	**Sistema de Arranque en Frío (3)**	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.2	Tipo(s):	Ether injection into the intake manifold	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada
3.3.3	Descripción:						
4.	**Sincronización de la Válvula**	15.6 mm Elev Max. de Entrada ; 13.7 mm Elev Max de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada ; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada ; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada ; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada ; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada ; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frío)
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) – Tache lo que no aplique
(3) – Ayuda de arranque en frío;

Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESPECIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

	Parámetros Comunes:						
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempo
1.2	Medio de Enfriamiento:	agua	agua	agua	agua	agua	agua
1.3	Método de aspiración de aire:	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala	Quiescente - Cráter de nariz de bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro	flujo cruzado, 2 de admisión y 2 de escape válvulas/cilindro
1.6	Sistema de Combustible	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia. Inyección Directa	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia. Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia. Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM
	Prueba de identidad según # dr:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyeccion1 de Aire						
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:						
2.	**Listado de la Familia de Motores**	34065	55825	55645	55650	55452	55460
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	6	6	6	6	6	6
2.2	Especificación del motor en la familia:	1850	1800	2100	2100	2100	2100
	a Tipo de motor	206	277	239	270	403	432.5
	b No. de cilindros	258	335	328	354	318	343
	c Velocidad nominal (rpm)	1600	1800	2100	2100	2100	2100
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	269	335	328	354	403	432.5
	e Potencia Neta Nominal (kW)	1300	1350	1400	1400	1400	1400
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	278	337	314	327	368	389
	g Potencia neta máxima (kW)	1941	2320	2010	2171	2464	2649
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	700	850	700	700	700	700
	i Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	j Max. Torque (Nm)						
	k Velocidad de Ralentí (rpm)						
	l Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)						

UK Approval
28-Feb-19

5938

	Familia del motor
1.	**General**
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
	Tipo de código del fabricante
	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.6	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.7	Ubicación y método de colocación de la marca de aprilamiento CE
1.8	Dirección de la (s) planta (s) de ensamblaje (s)
	Adjuntos
1.1	Características esenciales del motor principal
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características esenciales de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de las partes relacionadas del motor de la maquinaria movible (si aplica)
3.	Fotografías del motor principal
4.	Cualquier adjunto adicional, si hubiera:

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)
Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	**Descrip. del motor**	IND (65)	740 (66)	***374 HEX (67)***
1.1	Fabricante:	Caterpillar Inc. con la marca de Perkins	Caterpillar Inc.	***Caterpillar Inc.***
1.2	Código de Fabricación del motor:	55469	62061	***63999***
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos[2]:	4 tiempos	4 tiempos	***4 tiempos***
	Calibre(mm):	137.2	137.2	***137.2***
	Recorrido (mm):	171.4	171.4	***171.4***
1.6	Número y distribución de cilindros:	6	6	***6***
1.7	Capac. del motor (cm3):	15200	15200	***15200***
1.8	Velocidad nominal (rpm):	2100	1800	***1600***
1.9	Max. Velocidad de torque (rpm):	1400	1350	***1400***
1.10	Relación [1] de compresión volumétrica:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	***18.0 ± 0.5:1***
1.11	Descripción del sistema de combustión:	Inyección directa	Inyección directa	***Inyección directa***
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto	Ver adjunto	***Ver adjunto***
1.13	Area mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver adjunto	Ver adjunto	***Ver adjunto***
1.14	**Sistema de Refrigeración**			
1.14.1	**Líquido**			
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Mezcla de agua / glicol	Mezcla de agua / glicol	***Mezcla de agua / glicol***
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no [2]	Si	Si	***Si***
1.14.1.3	Carac. o fabricantes (s) y tipos (si appl.): Relación de Conducción(s) (si aplica):	Caterpillar Inc. - Centrifugo accionado por engranajes	Caterpillar Inc. - Centrifugo accionado por engranajes	***Caterpillar Inc. - Centrifugo accionado por engranajes***
1.14.1.4	Aire	1.1:1	1.1:1	***1.1:1***
1.14.2	**Soplador: si/no[2]**	No	No	***No***
1.14.2.1	Carac. o fabricante(s) y tipo(s) (si aplica.):	NA	NA	***NA***
1.14.2.2	Relación de Conducción (si aplica):	NA	NA	***NA***
1.14.2.3	Temp. permitida por el fabricante			
1.15	**Refrigeración por líquido: Temp. máx. en salida (K):**	377	377	***377***
1.15.1	Refrigeración por aire: Punto de Referencia:	NA	NA	***NA***
1.15.2	Temperatura Max. en el punto de referencia (K):	NA	NA	***NA***
	Temperatura Max de la entrada intcir (si aplica) (K):	323	323	***323***
1.15.3	Temperatura máxima de la salida del mnfld de escape. (K):	940	940	***905***
1.15.4	Temp. del combustible (K): min:	NA	NA	***NA***
1.15.5	Temp. del combustible (K): max:	352	352	***352***
	Temp. del lubricante (K): min:	NA	NA	***NA***
1.15.6	Temp. del Lubricante (K): max:	383	383	***383***
	Temp. del Lubricante (K): max:			

UK Approval

28-Feb-19

5939

1.	**Descrip. del motor**	IND	740	***374 HEX***
		(65)	(66)	***(67)***
1.16	**Carga de Presión.: si/no[2]**	Si	Si	***SI***
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	***Honeywell***
	Tipo:	2400003 2520804 2621071 2824394	3620853	***5298671***
1.16.3	Descrip. del Sistema (por ejem. Presión máxima, si aplica.):	Centrífugo accionado por el escape	Centrífugo accionado por el escape	***Centrífugo accionado por el escape***
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	***SI***
1.17	Restricciones máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	***3.7***
1.18	Contrapresión max de escape (kPa)	10	10	***10***
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**			
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del cárter: si/no	No	No	***No***
2.2	Dispositivo anticontaminación añadido -Descrip. y/o diagrama.	NA	NA	***NA***
2.2.1	**Convertidor catalítico: si/no[2]**	NA	NA	***NA***
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	***NA***
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	***NA***
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos	NA	NA	***NA***
2.2.1.4	Dimensiones y volumen del convertidor catalítico:	NA NA	NA NA	***NA*** ***NA***
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	***NA***
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	***NA***
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	***NA***
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	***NA***
2.2.1.9	Densidad celular:	NA	NA	***NA***
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (es) catalítico:	NA	NA	***NA***
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalítico (s) (y distancias max/min del motor):	NA NA	NA NA	***NA*** ***NA***
2.2.1.12	Rango operativo normal (K):	NA	NA	***NA***
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde apropiado):	NA	NA	***NA***
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para la acción catalítica:	NA	NA	***NA***
2.2.1.13.2	Rango de temperatura normal operacional del reactivo (K):	NA NA	NA NA	***NA*** ***NA***
2.2.1.13.3	Estándar International (donde es apropiado):	NA NA	NA NA	***NA*** ***NA***
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	***NA***
2.2.2	**Sensor Oxigeno : si/no[2]**	No	No	***No***
2.2.2.1	Fabricante:	NA	NA	***NA***
2.2.2.2	Tipo	NA	NA	***NA***
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	***NA***
2.2.3	**Inyección de Aire: si/no[2]**	NA	NA	***NA***
	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	NA	NA	***NA***
	EGR: si/no[2]	NA	NA	***NA***
	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	***NA***
2.2.5	**Trampas de Particulas: si/no**	NA	NA	***NA***
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	***NA***
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	***NA***
2.2.5.3	Ubicación (lugar y distancia max/min del motor):	NA	NA	***NA***
2.2.5.4	Método o sistema de regeneración, descripción yo dibujo:	NA	NA	***NA***
2.2.5.5	Temperatura normal (K) Y rango de presión (kPa):	NA	NA	***NA***
2.2.6	**Otros sistemas: si/no**			
2.2.6.1	Descripción y operación:	550 ± 117	550 ± 117	***550 ± 117***
3.	**Bomba de combustible**			
3.1	**Bomba de Alimentación**			
	Presión [1] y/o diagrama de caracteres (kPa):			

UK Approval

28-Feb-19

5940

1.	**Descrip. del motor**	IND (65)	740 (66)	***374 HEX (67)***
3.2	**Sistema de inyección**			
3.2.1	**Bomba**			
	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	***Caterpillar Inc.***
	Tipo(s):	Part no. 2530616	Part no. 3556110	***Part no. 2530616***
	Entrega de Combustible:			
	a nominal mm3	348	277	***313***
	b nominal rpm	2100	1800	***1600***
	c pk tq mm3	398	337	***339***
	d pk tq rpm	1400	1350	***1400***
	e Sobre el motor/sobre el banco de la bomba (2):	En motor	En motor	***En motor***
3.2.1.4	**Avance de inyección**	Electronico	Electronico	***Electronico***
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronico	Electronico	***Electronico***
3.2.1.4.2	Sincronización(1):			
3.2.2	**Tubería de inyección**	NA	NA	***NA***
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	***NA***
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):			
3.2.3	**Inyectores(s)**	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	***Caterpillar Inc.***
3.2.3.1	Fabricante(s):	Part no. 2530616	Part no. 3556110	***Part no. 2530616***
3.2.3.2	Tipos(s):			
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	***37,921 ± 2,100 kPa***
3.2.4	**Regulador**			
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	***Caterpillar Inc.***
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 5197820	Electronics group part no. 5503328	***Electronics group part no. 5474399***
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):			
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2100 ± 10	1800± 10	***1600 ± 10***
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	1980 +10/-190	2100 ±10	***1800 ± 10***
3.3	**Sistema de Arranque en Frío (3)**	700 +710/-110	700 ±10	***800 ± 10***
3.3.1	Fabricante (s):	NA	NA	***NA***
3.3.2	Tipo(s):	Ayuda con Éter	Ayuda con Éter	
3.3.3	Descripción:	Inyección de Éter en el colector de entrada	Inyección de Éter en el colector de entrada	***Inyector de Éter en el colector de entrada***
4.	**Sincronización de la Válvula**			
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Max. elev de entrada; 13.7 mm Max. elev de Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Max. Elev de Carga; 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frío)	***15.6 mm Max. Elev de Entrada; 13.7 mm Max. Elev de Escape (Láser en Frío)***
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Aper de Entrada:324.4deg.ATDC Cierre de Entr:564.0 deg.ATDC	Aper de Entr:324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC	***Aper de Entrada: 324.4deg. ATDC Cierre de Entrada: 564.0 deg. ATDC***
		Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	***Exhaust Opening:121.2deg.ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC***

(1) – Especifique la tolerancia
(2) - Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para el arranque en frío:

Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	**Parametros Comunes:**	4 tiempos agua	4 tiempos agua	***4 tiempos agua***
1.1	Ciclo de combustión:	Aire post refrigerado -aire c turbocompresor	Aire post refrigerado-aire con Turbo compresor	Aire post refrigerado- aire ***Con Turbo compresor***
1.2	Medio de Enfriamiento:	Quiescent – Carter Nariz de bala	Quiescent – Aire nariz de bala	***Quiescent – Aire Nariz de Bala***
1.3	Método de aspiración de aire:	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 escape	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 escape	***Flujo cruzado, 2 entrada & 2 escape***
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	valv/cilindro	valv/cilindro	***valv/cilindro***
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm dia. Orificio entrada: 41.0 mm dia. Orificio escape 36.5 mm dia.	Valv entrada: 47.0 mm dia. Valv escape: 41.81 mm dia. Orificio entrada: 41.0 mm dia. Orificio escape 36.5 mm dia.	***valv entrada: 47.0 mm dia. Valv escape: 41.81 mm dia. Orificio entrada: 41.0 mm dia. Orificio escape 36.5 mm dia.***
1.6	Sistema de Combustible	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	***Inyeccion Directa***
1.7	Sistemas de Gestión de Motor			
	Prueba de identidad según # dr:	Supplied by OEM	Supplied by OEM	***Supplied by OEM***
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	***Caterpillar Inc.***
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	***NA***
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	NA	NA	***NA***
1.7.4	Inyeccion1 de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	***Caterpillar Inc.***
	Sistema de postratamiento de los gases de escape:			
	Relación de prueba de identidad:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	***CPXL15.2ESW***
	Listado de la Familia de Motores			
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	55469	62061	***63999***
2.2	**Especificación del motor en la familia:**	6	6	***6***
	a Tipo de motor	2100	1800	***1600***
	b No. de cilindros	444	335	***313***
	c Velocidad nominal (rpm)	348	277	***366***
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	2100	1800	***1600***
	e Potencia Neta Nominal (kW)	444	335	***366***
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1400	1350	***1400***
	g Potencia neta máxima (kW)	398	337	***339***
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	2719	2320	***2387***
	i Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	700	700	***800***
	j Max. Torque (Nm)	100%	100%	***100%***
	k Velocidad de Ralentí (rpm)			
	l Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)			

UK Approval

28-Feb-19

5941

AUTORIDAD DE APROBACION DE VEHICULOS DEL
REINO UNIDO

COMUNICACION CONCERNIENTE THE ~~APROBACION OTORGADA~~ [1]/ APROBACION EXTENDIDA [1]/ ~~APROBACION RECHAZADA~~ [1]/ ~~APROBACION RETIRADA~~ [1]/ ~~PRODUCCION DEFINITIVAMENTE DESCONTINUADA~~ [1] / DE UN TIPO DE MOTOR DE ENCENDIDO POR COMPRESIÓN O DE UNA FAMILIA DE TIPOS DE MOTOR COMO UNIDADES TÉCNICAS INDEPENDIENTES EN LO QUE RESPECTA A LA EMISIÓN DE CONTAMINANTES, DE CONFORMIDAD CON EL REGLAMENTO Nº. 96.03

E11 Aprobación 96R-032742 H

Razon(es) para la extensión: Para cubrir la adición de una nueva clasificación, código de motor 58.

1. Nombre de fábrica o marca del motor: Caterpillar Inc.

2. Tipo (s) del motor: C15 (CPXL15.2ESW)

2.1. Familia del motor: CPXL15.2ESW

2.2. Tipos incluidos en la familia del motor: Ver Apéndice 3 del Documento de Información

2.3. Tipo de motor probado o del representante de la familia del motor: IND

3. Nombre del Fabricante y dirección:

Caterpillar Inc.
100 NE Adams
Peoria, Illinois 61629
USA

4. Si aplica, nombre y dirección del representante del fabricante: No aplica

5. Depresión máxima de entrada permitida: 3.7 kPa

6. Contra-presión máxima permitida: 10.0 kPa

USS357966

10-Aug-16
UK Approv Auth only

5942

7. Restricciones de uso (si hubiera): Ninguno

8. Niveles de emisión – resultados finales de la prueba con DF: Como antes

	NRSC	NRTC
CO (g/kWh)	2.44	N/A (Aprobación de la Banda de Potencia H)
HC (g/kWh)	0.08	N/A (Aprobación de la Banda de Potencia H)
NO_x (g/kWh)	2.94	N/A (Aprobación de la Banda de Potencia H)
PM (g/kWh)	0.068	N/A (Aprobación de la Banda de Potencia H)

9. Motor sometido a prueba en: Como antes

10. Servicio técnico responsable por conducir la prueba de aprobación: Agencia de Homologación de Vehículos

11. Fecha del reporte de prueba emitido ese servicio: Como antes

12. Número de reporte de la prueba emitido por ese servicio: Como antes

13. Lugar de la marca de aprobación sobre el motor: Cubierta de la válvula – sobre la Etiqueta de Control de Emisiones del Motor

14. Lugar: BRISTOL

15. Fecha: 10 AGOSTO 2016

16. Fecha: Director de Estandares Técnicos & Legislación D LAWLOR

17. Los siguientes documentos, que llevan el número de aprobación mostrado arriba, son adjuntados, a esta comunicación:

Una copia del Anexo 1A o Anexo 1B de esta Reglamentación, completa y con planos y diagramas referidos que se adjuntan.

Cualquier observación: Aprobación al Suplemento 0

(1) Tache lo que no aplica.

10-Aug-16

UK Approv Auth Only

5943

APENDICE 1

Resultados de la Prueba

	Power P_{AE} (kW) absorbed at various engine speeds [a], taking into account Annex 7	
Equipment	*Intermediate (if applicable)*	*Rated*
Total:		

[a] Shall not be greater than 10 per cent of the power measured during the test.

10-Aug-16
UK Approv. Auth. only

5944

1.4 Desempeño del motor

1.4.1 Velocidad del motor:

Inactivo: 700 min^{-1}

Intermedio: 1400 min^{-1}

Clasificado: 1800 min^{-1}

1.4.2 Potencia del motor (2)

	Ajuste de potencia (kW) a varias velocidades del motor	
Condición	*Intermedia (si aplica)*	*Clasificado*
Potencia máxima medida en la prueba (P_m) (kW) (a)	369.08	433.55
Potencia total absorbida por el equipo accionado por el motor según el párrafo 1.3.2 de este Apéndice o Anexo 7 (kW) (b)	0	0
Potencia Neta del motor según el párrafo 2.1.41. (kW) (c)	369.08	433.55
c = a + b	369.08	433.55

VA
10-Aug-16
UK Approv Auth ority

5945

2. Información relativa a la realización de la prueba NRSC: Como antes

2.1. Ajuste del Dinamómetro (kW)

	Ajuste del Dinamometro(kW) a diferentes velocidades del motor	
Porcentaje de Carga	*Intermedia (si aplica)*	*Clasificada*
10 (si aplica)	NA	43.35
25 (si aplica)	NA	NA
50	184.54	216.77
75	276.81	325.16
100	369.08	433.55

2.2. Resultados de emisión del ~~MOTOR/MOTOR ORIGINAL~~ (3)

Factor de deterioración (DF): CALCULADO/~~FIJO~~ (3) —

Especifique los valores DF y los resultados de la emisión en la siguiente tabla (3):

Prueba NRSC Test				
	CO	HC	NO_x	PM
DF mult/add (3)	0.27	0.0	0.0	0.006
Emisiones:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)
Resultados de la Prueba	2.17	0.08	2.94	0.062
Resultados de la prueba final con DF	2.44	0.08	2.94	0.068

10-Aug-16
UK Approval Authority

5946

2.3. Sistema de Muestreo usado por la prueba NRSC:

2.3.1. Emisiones gaseosas [4]: Figura 2

2.3.2. PM[4]: Figura 14

2.3.2.1. Método[3]: UNICO~~/FILTRO MULTIPLE~~

3. Información concerniente a la conducta de la prueba NRTC[5]: No aplica

3.1 Resultados de la emission del MOTOR/MOTOR ORIGINAL[3] : No aplica

Factor de Deterioración (DF): CALCULADO/FIJO[3] : No aplica

Especifique los valores DF y los resultados de emission en la siguiente tabla[3]: No aplica

Prueba NRTC				
	CO	HC	NO_x	PM
DF mult/add [3]				
Emisiones:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO_x (g/kWh)	PM (g/kWh)
Arranque en Frio				
Emisiones:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NOx (g/kWh)	PM (g/kWh)
Arranque en caliente sin regeneración				
Arranque en caliente con regeneración [3]				
$K_{r,u}$ (mult/add) [3] $K_{r,d}$ (mult/add) [3]				
Resultado de Prueba ponderada				
Resultado de la prueba final con DF				

10-Aug-16
UK Approv Auth ority

5947

3.2. Sistema de muestreo usado para las pruebas NRTC: No aplica

Emisiones gaseosas(4):

Partículas(4):

Método(3): UNICO/FILTRO MULTIPLE

(1) Para el caso de varios motores de origen, se indicará para cada uno de ellos lo siguiente.

(2) Potencia no corregida medida de acuerdo con el punto 2.1.41.

(3) Elimine si es apropiado.

(4) Indicar los números de figura del sistema utilizado, tal como se define en el anexo 4A, apéndice 4.

(5) En el caso de varios motores de origen, se indicará para cada uno de ellos

10-Aug-16
UK Approval Authority

CATERPILLAR®

Caterpillar Inc.
P.O. Box 600
Mossville, Illinois 61552-0600

5948

Septiembre 7, 2016

Sr. Chuck Gepper
VCA North America
47 Samaritan Avenue
Ashland, OH 44805

Referencia: Adenda a No. de aprobación de tipo No. E11 96R-032742 H

Estimado Sr. Gepper:

Caterpillar Inc. solicita la Adenda a la Reglamentación ECE Reglamentación No. 96 (hasta e incluyendo la serie 03 de adendas) Aprobación Tipo No. E11 96R-032742 H, referencia a la designación de la Familia de Motores CPXL15.2ESW. La tabla completa de la documentación de calificación que aparece en el apéndice incluye las siguientes actualizaciones resaltadas en negrita y cursiva:

- Adición de una nueva clasificación, código de motor 58.

La nueva clasificación fue probada, y de acuerdo al Estado IIIA estándares para los motores de categoría H establecidas en la Sección 5.2.1 de R96-03.

Por favor contácteme si usted tiene alguna pregunta con respecto a la información adjunta.

Sinceramente,

Gregory D. Hoenert

/ CTV

Gregory D. Hoenert
Gerente,
Certificación de Emisiones Globales
División de Sistemas de Gran Potencia (MOS 11)
Caterpillar Inc.

Telefono: (309) 578-4868
Hoenert_Gregory_D@Cat.com

Adjuntos

onfidencial y de confianza - Toda la información y los documentos proporcionados a la Agencia de Certificación de Vehículos son fidenciales y no se divulgarán a ningún tercero sin el consentimiento previo, expreso y por escrito de Caterpillar

5949

	Familia del Motor	CPXL15.2ESW
1.	General	
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)	Caterpillar Inc.
1.2	Tipo y descripcion comun	C15 or 2506D Familia del Motor CPXL15.2ESW
	Tipo de Codigo del fabricante	Hasta 6 caracteres alfanumericos
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el	Nonroad
1.5	Nombre y Drirección del Fabricante	Caterpillar Inc. 100 NE Adams Peoria, IL 61629 USA
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)	NA
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor	Número de id del motor en la tapa de la Valvula, impreso en etiqueta de polyester De control de emisiones de motor, en el lateral de las etiquetas de motor, impreso en la etiqueta de información del motor de poliéster; y estampado en la etiqueta metálica.
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC	Cubierta de la valvula del motor – sobre la etiqueta de Control de Emisiones etiqueta de poliéster sensible a la presión I
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje	Seguin Engine Plant 940 Best Drive Seguin, Texas 78155
	Adjuntos	
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original	Ver Apendice 1
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor	Ver Apendice 2
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia	Ver Apendice 3
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)	N/A
3.	Fotografias del motor original	Ver adjunto
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera	

Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

	Descrip. Del motor	IND Parent Caterpillar Inc.	D8R (1) Caterpillar Inc. 1686	IND (2) Caterpillar Inc. 1687	365C (3) Caterpillar Inc. 1688
1.1	Fabricante:				
1.2	Código de Motor del Fabricante:				
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	6	6	6
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal(rpm):	1800	1850	2100	1800
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	1400	1300	1400	1400
1.10	Relación de Compresión (1):	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.13	Area cros seccional minima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	Sistema de Enfriamiento				
1.14.1	Liquido	Mezcla de agua /glycol	Mezcla de agua /glycol	Mezcla de agua /glycol	Mezcla de agua /glycol
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Si	Si	Si	Si
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)	Caterpillar Inc. – centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. – centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. – centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. – centrifuga accionada por engranajes
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):				
1.14.2	Aire	No	No	No	No
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):				
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	377	377	377	377
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	323	323	323	323
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	980	925	940	937
1.15.4	Temp max de escape en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	352	352	352	352
	temp. del combustible (K): max:	NA	NA	NA	NA
1.15.6	temp. del combustible (K): min:	383	383	383	383
	temp. del lubricante (K): max				

10-Aug-16
UK Approv. Auth. only

5950

	Familia del Motor
1.	General
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Dirrección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografias del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. Del motor	RM500 (4) Caterpillar Inc. 1695	IND (5) Caterpillar Inc. 1696	IND (5A) Caterpillar Inc. 13139	IND (5B) Caterpillar Inc. 39916
1.1	Fabricante:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.2	Codigo de Motor del Fabricante:	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):	6	6	6	6
1.4	Diametro (mm):	15200 2000 1400	15200 2100 1400	15200 2100 1400	15200 2100 1400
1.5	Stroke (mm):	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.6	Número y dist de los cilindros :	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.8	Velocidad nominal(rpm):	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):				
1.10	Relación de Compresión (1):				
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:				
1.12	Dibujo de camara combinada y piston				
1.13	Area cros saccional minima de puertos de entrada y salida:				
1.14	Sistema de Enfriamiento				
1.14.1	Liquido	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Si	Si	Si	Si
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	No	No	No	No
1.4	Relación de conducción (si aplica):	NA	NA	NA	NA
.2	Aire	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)				
1.14.2.2	Caract. o fabricación y tipos (si appl.):				
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):				
1.15	Temp. permitida por el Fabricante				
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	377	377	377	377
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	NA	NA	NA	NA
.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	323	323	323	323
4	Temp max de escape en la salida (K):	957	958	958	958
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	temp. del combustible (K): max	352	352	352	352
1.15.6	temp. del combustible (K): min:	NA	NA	NA	NA
	temp. del lubricante (K): max	383	383	383	383

10-Aug-16
UK Approv. Auth. only
a

5951

	Familia del Motor
1.	General
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografias del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. Del motor				
1.1	Fabricante:	IND (5C) Caterpillar Inc. con la marcaPerkins	IND (6) Caterpillar Inc.	IND (6A) Caterpillar Inc.	IND (6B) Caterpillar Inc. con la marca Perkins
1.2	Código de Motor del Fabricante:	48880	1697	13140	48905
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	6	6	6
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal(rpm):	2100	2100	2100	2100
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	1400	1400	1400	1400
1.10	Relación de Compresión (1):	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.13	Area cros seccional minima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	Sistema de Enfriamiento				
1.14.1	Liquido	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Si	Si	Si	Si
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
.4	Relación de conducción (si aplica):	No	No	No	No
.2	Aire	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si appl.):				
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):				
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	377	377	377	377
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	323	323	323	323
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	958	975	975	975
4	Temp max de escape en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	352	352	352	352
	temp. del combustible (K): max	NA	NA	NA	NA
1.15.6	temp del lubricante. (K): min:	383	383	383	383
	temp. del lubricante (K): max:				

10-Aug-16
UK Approv Auth only
a

5952

	Familia del Motor
1.	General
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Drirección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Características esenciales del motor original
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografías del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. Del motor				
		IND (7) Caterpillar Inc. 1698	IND (7A) Caterpillar Inc. 13141	IND (7B) Caterpillar Inc.con marca de Perkins 48918	324/5/6H (8) Caterpillar Inc. 1699
1.1	Fabricante:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempo
1.2	Código de Motor del Fabricante:	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos ∞:	6	6	6	6
1.4	Diametro (mm):	15200 2100 1400	15200 2100 1400	15200 2100 1400	15200 1800 1250
1.5	Stroke (mm):	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.6	Número y dist de los cilindros :	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.8	Velocidad nominal(rpm):	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):				
1.10	Relación de Compresión [1]:				
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:				
1.12	Dibujo de camara combinada y piston				
1.13	Area cros seccional minima de puertos de entrada y salida:				
1.14	**Sistema de Enfriamiento**	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1	**Liquido**	Si	Si	Si	Si
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no[2]	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	No	No	No	No
1.4	Relación de conducción (si aplica):	NA	NA	NA	NA
.2	**Aire**	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Abanico: si/no[2]				
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si appl.):	377	377	377	377
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	NA	NA	NA	NA
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	323	323	323	323
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	980	980	980	902
	Temp. max en el punto de referencia (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	352	352	352	352
4	Temp max de escape en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	383	383	383	383

10-Aug-16
UK Approval Authority

5953

	Familia del Motor
1.	General
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Drirección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografias del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. Del motor				
1.1	Fabricante:	824/5/6H (9) Caterpillar Inc.	735 (10) Caterpillar Inc.	735 (11) Caterpillar Inc.	735 (12) Caterpillar Inc.
1.2	Código de Motor del Fabricante:	1700	1701	1702	1703
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempo	4 tiempo
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	6	6	6
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal(rpm):	1800	1900	1700	1700
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	1250	1200	1200	1200
1.10	Relación de Compresión (1):	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.13	Area cros seccional minima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	**Sistema de Enfriamiento**				
1.14.1	**Liquido**	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Si	Si	Si	Si
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.4	Relación de conducción (si aplica):	No	No	No	No
.2	**Aire**	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si appl.):				
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):				
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	377	377	377	377
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	323	323	323	323
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	892	911	946	927
.4	Temp max de escape en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	352	352	352	352
	temp. del combustible (K): max:	NA	NA	NA	NA
1.15.6	temp. del combustible (K): min:	383	383	383	383
	temp. del lubricante (K): max:				

10-Aug-16
UK Approv Auth only

5954

	Familia del Motor
1.	General
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Drirección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografias del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. Del motor	735 (13)	627G (14)	627G (15)	980H (16)
1.1	Fabricante:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Código de Motor del Fabricante:	1704	1705	1706	1707
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	6	6	6
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal(rpm):	1700	1800	1800	1800
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	1200	1200	1200	1200
1.10	Relación de Compresión (1):	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.13	Area cros seccional minima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	Sistema de Enfriamiento				
1.14.1	Liquido	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Si	Si	Si	Si
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14	Relación de conducción (si aplica):	No	No	No	No
	Aire	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si appl.):				
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):				
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	377	377	377	377
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	323	323	323	323
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	925	927	884	886
	Temp max de escape en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	352	352	352	352
		NA	NA	NA	NA
		383	383	383	383

10-Aug-16
UK Approval Auth. only

5955

	Familia del Motor
1.	General
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Dirrección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el número de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Características esenciales del motor original
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografías del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. Del motor				
1.1	Fabricante:	980H (17) Caterpillar Inc.	D8T (18) Caterpillar Inc.	IND (19) Caterpillar Inc.	IND (20) Caterpillar Inc.
1.2	Código de Motor del Fabricante:	1708	1709	1711	1712
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos [2]:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	6	6	6
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal(rpm):	1800	1850	2100	2100
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	1200	1300	1400	1400
1.10	Relación de Compresión [1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.13	Area cros seccional minima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	**Sistema de Enfriamiento**				
1.14.1	**Liquido**	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Si	Si	Si	Si
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no[2]	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14	Relación de conducción (si aplica):				
1.14.2	**Aire**	No	No	No	No
1.14.2.1	Abanico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):				
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	377	377	377	377
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	323	323	323	323
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	680	919	906	948
	Temp max de escape en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	352	352	352	352
		NA	NA	NA	NA
		383	383	383	383

10-Aug-16
UK Approv. Auth. only

5956

	Familia del Motor
1.	General
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografias del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	Descrip. Del motor	583T (21) Caterpillar Inc. 1714	657G (22) Caterpillar Inc. 1724	657G (23) Caterpillar Inc. 1725	587T (24) Caterpillar Inc. 1735
1.1	Fabricante:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Código de Motor del Fabricante:	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos [2]:	6	6	6	6
1.4	Diametro (mm):	15200 1650 1300	15200 1800 1300	15200 1800 1300	15200 1800 1200
1.5	Stroke (mm):	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.6	Número y dist de los cilindros :	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.8	Velocidad nominal(rpm):	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.10	Relación de Compresión [1]:	Si	Si	Si	Si
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	No	No	No	No
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:	NA	NA	NA	NA
1.14	**Sistema de Enfriamiento**	NA	NA	NA	NA
1.14.1	**Liquido**				
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	377	377	377	377
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no[2]	NA	NA	NA	NA
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	NA	NA	NA	NA
1.14	Relación de conducción (si aplica):	323	323	323	323
1.14.2	**Aire**	915	930	903	926
1.14.2.1	Abanico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si appl.):	352	352	352	352
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	383	383	383	383
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):				
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:				
	Temp. max en el punto de referencia (K):				
	Temp max de la entrada (si aplica) (K):				
1.15.4	Temp max de escape en la salida (K):				
1.15.5	temp del combustible. (K): min:				
	temp. del combustible (K): max:				
1.15.6	temp. del combustible (K): min:				
	temp. del lubricante (K): max:				

10-Aug-16
UK Approval Authority

5957

	Familia del Motor
1.	General
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Dirrección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografias del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. Del motor				
1.1	Fabricante:	980H (25) Caterpillar Inc.	980H (26) Caterpillar Inc.	980H (27) Caterpillar Inc.	980H (28) Caterpillar Inc.
1.2	Código de Motor del Fabricante:	1736	1739	1740	1741
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos [2]:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	6	6	6
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal(rpm):	1800	1800	1800	1800
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	1200	1200	1200	1200
1.10	Relación de Compresión [1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.13	Area cros seccional minima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	Sistema de Enfriamiento				
1.14.1	Liquido	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Si	Si	Si	Si
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no[2]	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14	Relación de conducción (si aplica):	No	No	No	No
1.14.2	Aire	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Abanico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Cerac. o fabricación y tipos (si appl.):				
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):				
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	377	377	377	377
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	323	323	323	323
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	914	917	906	907
	Temp max de escape en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	352	352	352	352
	temp. del combustible (K): max:	NA	NA	NA	NA
1.15.6	temp. del combustible (K): min:	383	383	383	383
	temp. del lubricante (K): max:				

10-Aug-16
UK Approv. Auth. only
a

5958

	Familia del Motor
1.	General
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Drirección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografias del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. Del motor				
1.1	Fabricante:	980H (29) Caterpillar Inc.	IND (30) Caterpillar Inc.	IND (31) Caterpillar Inc.	365D (32) Caterpillar Inc.
1.2	Código de Motor del Fabricante:	1742	1743	1745	10869
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos [2]:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempo
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	6	6	6
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal(rpm):	1800	2100	2100	1800
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	1200	1400	1400	1350
1.10	Relación de Compresión [1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.13	Área cros seccional minima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	**Sistema de Enfriamiento**				
1.14.1	**Liquido**				
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no[2]	Si	Si	Si	Si
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
2	**Aire**				
1.14.2.1	Abanico: si/no[2]	No	No	No	No
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitida por el Fabricante				
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	377	377	377	377
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	323	323	323	323
	Temp max de escape en la salida (K):	903	946	936	966
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	temp. del combustible (K): max	352	352	352	352
1.15.6	temp. del combustible (K): min:	NA	NA	NA	NA
	temp. del lubricante (K): max:	383	383	383	383

10-Aug-16
UK Approv. Auth. only

5959

	Familia del Motor
1.	**General**
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Drirección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografias del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	**Descrip. Del motor**	365D (33)	980H (34)	980H (35)	980H (36)
	Fabricante:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Código de Motor del Fabricante:	1748	10849	10850	11097
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	6	6	6
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal(rpm):	1800	1800	1800	1800
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	1400	1200	1200	1200
1.10	Relación de Compresión (1):	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.13	Area cros seccional minima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	**Sistema de Enfriamiento**	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1	**Liquido**	Si	Si	Si	Si
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	No	No	No	No
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):	NA	NA	NA	NA
1.14.2	**Aire**	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)				
2.2	Carac. o fabricación y tipos (si appl.):	377	377	377	377
1.2.3	Relación de conducción (si aplics):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	NA	NA	NA	NA
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	323	323	323	323
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	940	970	956	956
	Temp. max en el punto de referencia (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	352	352	352	352
1.15.4	Temp max de escape en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
	temp del combustible. (K): min:	383	383	383	383
	temp. del combustible (K): max				
	temp. del combustible (K): min:				
	temp. del lubricante (K): max				

10-Aug-16
UK Approval Authority
a

5960

	Familia del Motor
1.	General
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Drirección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografias del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. Del motor				
1.1	Fabricante:	980H (37) Caterpillar Inc.	740 (38) Caterpillar Inc.	740 (39) Caterpillar Inc.	770 (40) Caterpillar Inc.
1.2	Código de Motor del Fabricante:	11098	11095	11094	11382
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	6	6	6
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal(rpm):	1800	1800	1700	1800
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	1200	1200	1200	1300
1.10	Relación de Compresión (1):	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.13	Área cros seccional minima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	Sistema de Enfriamiento				
1.14.1	Liquido	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Si	Si	Si	Si
1.14.1.2	Bombas circulantes (s); si/no(2)	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):	No	No	No	No
	Aire	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si appl.):				
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):				
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	377	377	377	377
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	323	323	323	323
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	947	989	992	971.5
	Temp max de escape en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.5	temp del combustible, (K): min:	352	352	352	352
	temp. del combustible (K): max:	NA	NA	NA	NA
1.15.6	temp. del combustible (K): min:	383	383	383	383
	temp. del lubricante (K): max:				

10-Aug-16
UK Approv. / Auth. ority

5961

	Familia del Motor
1.	General
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografias del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. Del motor	770 (41) Caterpillar Inc. 11383	735 (42) Caterpillar Inc. 11430	IND (43) Caterpillar Inc. 11674	PL83 (44) Caterpillar Inc. 11901
1.1	Fabricante:				
1.2	Código de Motor del Fabricante:				
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos [2]:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	6	6	6
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal(rpm):	1800	1800	2100	1850
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	1300	1350	1400	1300
1.10	Relación de Compresión [1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.13	Area cros seccional minima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	Sistema de Enfriamiento				
1.14.1	Liquido	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Si	Si	Si	Si
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no[2]	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14	Relación de conducción (si aplica):				
1.14.2	Aire	No	No	No	No
1.14.2.1	Abanico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):				
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	377	377	377	377
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	323	323	323	323
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	934	962	993	914
	Temp max de escape en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	352	352	352	352
		NA	NA	NA	NA
		383	383	383	383

10-Aug-16
UK Approval Authority

5962

	Familia del Motor
1.	**General**
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Dirrección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografias del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. Del motor				
1.1	Fabricante:	PL87 (45) Caterpillar Inc. 11902	R2900 (46) Caterpillar Inc. 1733	R2900 (47) Caterpillar Inc. 1690	R2900 (48) Caterpillar Inc. 1689
1.2	Código de Motor del Fabricante:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
1.4	Diamero (mm):	6	6	6	6
1.5	Stroke (mm):	15200 1800 1200	15200 1900 1425	15200 1900 1425	15200 1800 1350
1.6	Número y dist de los cilindros :	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.8	Velocidad nominal(rpm):	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.10	Relación de Compresión (1):				
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:				
1.12	Dibujo de camara combinada y piston				
1.13	Area cros seccional minima de puertos de entrada y salida:				
1.14	**Sistema de Enfriamiento**				
1.14.1	**Liquido**				
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)	Si	Si	Si	Si
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2	**Aire**				
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)	No	No	No	No
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitida por el Fabricante				
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	377	377	377	377
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	323	323	323	323
	Temp max de escape en la salida (K):	926	930	869	867
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	NA 352 NA 383	NA 352 NA 383	NA 352 NA 383	NA 352 NA 383

10-Aug-16
UK Approv / Auth. only

5963

	Familia del Motor
1.	**General**
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Dnirección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Características esenciales del motor original
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Características de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografías del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. Del motor	AD30 (49) Caterpillar Inc. 1710	R3000 (50) Caterpillar Inc. 12109	374F (51) Caterpillar Inc. 13885	RM500B (52) Caterpillar Inc. 20519
1.1	Fabricante:				
1.2	Código de Motor del Fabricante:				
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	6	6	6
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal(rpm):	1800	1800	1600	2000
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	1200	1200	1400	1400
1.10	Relación de Compresión (1):	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.13	Area cros seccional minima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	**Sistema de Enfriamiento**				
1.14.1	**Liquido**	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Si	Si	Si	Si
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(3)	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):				
2	**Aire**	No	No	No	No
1.14.2.1	Abanico: si/no(3)	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):				
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	377	377	377	377
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	323	323	323	323
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	925	925	905	956
	Temp max de escape en la salida (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	352	352	352	352
	temp. del combustible (K): max:	NA	NA	NA	NA
1.15.6	temp. del combustible (K): min:	383	383	383	383
	temp. del lubricante (K): max:				

10-Aug-16
UK Approv / Auth. only

5964

	Familia del Motor
1.	General
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Drirección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el numero de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografias del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

	Descrip. Del motor				
1.1	Fabricante:	820K (53) Caterpillar Inc.	735C (54) Caterpillar Inc.	986H (55) Caterpillar Inc.	PL83 / PL87 (56) Caterpillar Inc.
1.2	Código de Motor del Fabricante:	14789	13006	39845	32168
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos [2]:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	6	6	6
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal(rpm):	1800	1800	1800	1850
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	1300	1350	1350	1300
1.10	Relación de Compresión [1]:	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.13	Area cros seccional minima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	**Sistema de Enfriamiento**				
1.14.1	**Liquido**				
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol	Mezcla de agua /glicol
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no[2]	Si	Si	Si	Si
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):				
1.14.2	**Aire**				
1.14.2.1	Abanico: si/no[2]	No	No	No	No
1.14.2.2	Caract. o fabricación y tipos (si appl.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitida por el Fabricante				
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	377	377	377	377
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA
	Temp. max en el punto de referencia (K):	NA	NA	NA	NA
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	323	323	323	323
	Temp max de escape en la salida (K):	884	930	930	850
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	NA	NA	NA	NA
	temp. del combustible (K): max:	352	352	352	352
1.15.6	temp. del combustible (K): min:	NA	NA	NA	NA
	temp. del lubricante (K): max:	383	383	383	383

10-Aug-16
UK Approv / Auth. only

5965

	Familia del Motor
1.	**General**
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
	Tipo y descripcion comun
	Tipo de Codigo del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser propulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y direccion del Representante Autorizado (si hubiera)
1.6	Ubicación., codificación y método de fijar el número de identificación del motor
1.7	Ubicación y método de fijar la marca apropiada de la EC
1.8	Dirección de la planta de ensamblaje
	Adjuntos
1.1	Caracteristicas esenciales del motor original
1.2	Caracteristicas esenciales de la familia del motor
1.3	Caracteristicas de los tipos de motor dentro de la familia
2.	Caracteristicas de partes relacionadas a la máquina movible (si aplica)
3.	Fotografias del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)

Apéndice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA

1.	**Descrip. Del motor**	770G (57)	***IND (58)***
1.1	Fabricante:	Caterpillar Inc.	***Caterpillar Inc.***
1.2	Código de Motor del Fabricante:	11851	***29899***
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos [2]:	4 tiempos	***4 tiempos***
	Diametro (mm):	137.2	***137.2***
	Stroke (mm):	171.4	***171.4***
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	***6***
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	15200	***15200***
1.8	Velocidad nominal(rpm):	1800	***1800***
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):	1300	***1400***
1.10	Relación de Compresión [1]:	18.0 ± 0.5:1	***18.0 ± 0.5:1***
1.11	Descripcion del Sistema de combustible:	Inyección Directa	**Inyección Directa**
1.12	Dibujo de camara combinada y piston	Ver Adjunto	**Ver Adjunto**
1.13	Area cros seccional minima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	**Ver Adjunto**
1.14	**Sistema de Enfriamiento**		
1.14.1	**Liquido**		
1.14.1.1	Naturaleza del liquido:	Mezcla de agua /glicol	**Mezcla de agua /glicol**
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no[2]	Si	**SI**
1.14.1.3	Caracteristicas o fabricación y tipos (si aplica):	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes	**Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes**
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):	1.1:1	***1.1:1***
1.14.2	**Aire**		
1.14.2.1	Abanico: si/no[2]	No	***No***
1.14.2.2	Caract. o fabricación y tipos (si appl.):	NA	***NA***
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):	NA	***NA***
	Temp. permitida por el Fabricante		
1.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	377	***377***
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:	NA	***NA***
	Temp. max en el punto de referencia (K):	NA	***NA***
1.15.3	Temp max de la entrada (si aplica) (K):	323	***323***
1.15.4	Temp max de escape en la salida (K):	850	***940***
1.15.5	temp del combustible. (K): min:	NA	***NA***
	temp. del combustible (K): max:	352	***352***
1.15.6	temp. del combustible (K): min:	NA	***NA***
	temp. del lubricante (K): max:	383	***383***

VA
10-Aug-16
UK Approval Authority

5966

1.	Descrip. of motor	IND	D8R	IND	365C
1.16	Carga de Presión: y/n(2)	Original	(1)	(2)	(3)
1.16.1	Fabricante:	Si	Si	Si	Si
*5.2	Tipo:	Garrett	Honeywell	Honeywell	Honeywell
		2399988 2400003	3808711	2367659 2514880	3808712
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.16.4	Intercooler: si/no(2)	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no(2)	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos :	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no(2)	NA	NA	NA	NA
	Sensor de Oxigeno: si/no(2)	NA	NA	NA	NA
...1	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
...2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no(2)**	No	No	No	No
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no(2)	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:				
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión(1) y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16
UK Approved Auth. ority
a

5967

1.	Descrip. of motor	RM500 (4)	IND (5)	IND (5A)	IND (5B)
1.16	Carga de Presión: y/n[1]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
2	Tipo:	3619712	2400003 2520804 3619712 3620846	2400003 2520804 3619712 3620846	2400003 2520804 3619712 3620846
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos :	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Sensor de Oxígeno: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
_1	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	No	No	No	No
2.2.4	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:	NA	NA	NA	NA
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	[illegible]	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16
UK Approv. Auth. only

5968

1.	Descrip. of motor				
1.16	Carga de Presión: y/n[4]	IND	IND	IND	IND
1.16.1	Fabricante:	(5C)	(6)	(6A)	(6B)
2	Tipo:	Yes	Yes	Yes	Yes
		Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	2400003 2520804 3619712 3620846	2400003 2520804 3619712 3620846	2400003 2520804 3619712 3620846	2400003 2520804 3619712 3620846
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	Si	Si	Si	Si
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**	10	10	10	10
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Sensor de Oxigeno: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no[2]	No	No	No	No
2.2.4.1	Caracteristicas (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de particulas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:	NA	NA	NA	NA
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16
UK Approval Authority

5969

1.	Descrip. of motor	IND	IND	IND	824/5/6H
1.16	Carga de Presión: y/n[2]	(7)	(7A)	(7B)	(8)
1.16.1	Fabricante:	Yes	Yes	Yes	Yes
2	Tipo:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
		2400003	2400003	2400003	
		2520804	2520804	2520804	
		3619712	3619712	3619712	3827899
		3620846	3620846	3620846	
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Centrifuga accionada por engranajes	Centrifuga accionada por engranajes	Centrifuga accionada por engranajes	Centrifuga accionada por engranajes
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión Max de escape, (kPa)	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del cartar: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Número de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos :	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Sensor de Oxigeno: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
.1	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[2]**	No	No	No	No
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:				
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16
UK Approval Auth. ority

5970

1.	Descrip. of motor	824/5/6H	735	735	735
1.16	Carga de Presion: y/n[2]	(9)	(10)	(11)	(12)
1.16.1	Fabricante:	Yes	Yes	Yes	Yes
2	Tipo:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres. Si aplica.):	3827899	3620857	3620857	3620857
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	Si	Si	Si	Si
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**	10	10	10	10
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Sensor de Oxigeno: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no[2]	No	No	No	No
2.2.4.1	Caracteristicas (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:	NA	NA	NA	NA
3.	Alimentacion de Combustible	NA	NA	NA	NA
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16

UK Approv. Auth. only

a

5971

1.	Descrip. of motor	735	627G	627G	980H
1.16	Carga de Presión: y/n[4]	(13)	(14)	(15)	(16)
1.16.1	Fabricante:	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.2	Tipo:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	3620857	3808708	3808708	3827898
1.16.4	Intercooler: si/no[4]	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	Si	Si	Si	Si
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**	10	10	10	10
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del cartér: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[4]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos :	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catallítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[4]	NA	NA	NA	NA
	Sensor de Oxigeno: si/no[4]	NA	NA	NA	NA
	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
.2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[4]**	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no[4]	No	No	No	No
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:	NA	NA	NA	NA
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16
UK Approval Authority

5972

1.	Descrip. of motor	980H	D8T	IND	IND
		(17)	(18)	(19)	(20)
1.16	Carga de Presión: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.2	Tipo:	3827898	3808711	2367659 2514880 3620855	3014296
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Centrifuga accionada por engranajes	Centrifuga accionada por engranajes	Centrifuga accionada por engranajes	Centrifuga accionada por engranajes
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión Max de escape (kPa)	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Sensor de Oxigeno: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
1	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
.2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	No	No	No	No
2.2.4	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:	NA	NA	NA	NA
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16
UK Approv. Auth. Office
a

5973

1.	Descrip. of motor	583T (21)	657G (22)	657G (23)	587T (24)
1.15	Carga de Presión: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:	3808711	3808713	3808713	3808711
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	3.7	3,7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión Máx de escape. (kPa)	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor de Oxigeno: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección por Aire: si/no[2]**	No	No	No	No
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:				
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16
UK Approval Authority

5974

1.	Descrip. of motor	980H (25)	980H (26)	980H (27)	980H (28)
1.16	Carga de Presión: y/n[2]	Si	Si	Si	Si
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:	3827898	3827897	3827897	3827897
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-pol. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos :	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Sensor de Oxígeno: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
.2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[2]**	No	No	No	No
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:				
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16
UK Approv. / Auth. or/n
a

5975

1.	Descrip. of motor	980H (29)	IND (30)	IND (31)	365D (32)
1.16	Carga de Presión: y/n[1]	Si	Si	Si	Si
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:	3827897	3014296	3014296	3808712
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del cartar: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos :	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Sensor de Oxigeno: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
.2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	No	No	No	No
2.2.4	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:	NA	NA	NA	NA
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16
UK APPROVAL Auth. only
a

5976

1.	Descrip. of motor	365D (33)	980H (34)	980H (35)	980H (36)
1.16	Carga de Presión: y/n[2]	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:	3808712 Centrífuga accionada por engranajes	3827901 Centrífuga accionada por engranajes	3827901 Centrífuga accionada por engranajes	3827901 Centrífuga accionada por engranajes
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Si 10	Si 10	Si 10	Si 10
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	No	No	No	No
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	NA	NA	NA	NA
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	NA	NA	NA	NA
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**	NA	NA	NA	NA
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos :	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Sensor de Oxigeno: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	No	No	No	No
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Caracteristicas (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:	NA	NA	NA	NA
3.	Alimentacion de Combustible	NA	NA	NA	NA
3.1	Bomba de alimentacion	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):				

10-Aug-16
UK Approv. Auth. only
a

5977

1.	Descrip. of motor	980H (37)	740 (38)	740 (39)	770 (40)
1.16	Carga de Presión: y/n[2]	Si	Si	Si	Si
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:	3827901	3620856	3620856	3808699
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del cartar: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos :	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Sensor de Oxígeno: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
...2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	No	No	No	No
2.2.4	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:				
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):				

10-Aug-16
UK Approv. Auth. only
a

5978

1.	Descrip. of motor	770	735	IND	PL83
1.16	Carga de Presión: y/n(1)	(41)	(42)	(43)	(44)
1.16.1	Fabricante:	Yes	Yes	Yes	Yes
1.16.2	Tipo:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
		3808699	3620856	2400003 2520804 3619712 3620846	3808711
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.16.4	Intercooler: si/no(2)	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no(2)	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos :	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no(2)	NA	NA	NA	NA
	Sensor de Oxigeno: si/no(2)	NA	NA	NA	NA
	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no(2)**	No	No	No	No
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no(2)	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Caracteristicas (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:				
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión(1) y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16

UK APPROVAL Auth. office

5979

1.	Descrip. of motor	PL87 (45)	R2900 (46)	R2900 (47)	R2900 (48)
1.16	Carga de Presion: y/n[2]	Si	Si	Si	Si
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:	3808711	3963874	3963874	3963874
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del cartar: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos :	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
[illegible]	**Sensor de Oxigeno: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA
[illegible]1	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
[illegible]2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[2]**	No	No	No	No
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:				
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16
UK Approval Authority

5980

1.	Descrip. of motor	AD30 (49)	R3000 (50)	374F (51)	RM500B (52)
1.16	Carga de Presión: y/n[2]	Si	Si	Si	Si
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
*8.2	Tipo:	3827900	3756145	4185210	4419561
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Centrífuga accionada por escape	Centrífuga accionada por escape	Centrífuga accionada por escape	Centrífuga accionada por escape
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	10	10	10	10
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	No	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Número de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos :	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Sensor de Oxigeno: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	No	No	No	No
2.2.4	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operative normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:	NA	NA	NA	NA
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

10-Aug-16
UK Approval Auth. of IV
a

5481

1.	Descrip. of motor	820K (53)	735C (54)	986H (55)	PL83 / PL87 (56)
1.16	Carga de Presión: y/n[2]	Si	Si	Si	Si
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:	3927914 Centrífuga accionada por escape	3620853 Centrífuga accionada por escape	4172663 Centrífuga accionada por escape	4830845 Centrífuga accionada por escape
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Si 3,7 10	Si 3,7 10	Si 3,7 10	Si 3.7 10
1.16.4	Intercooler: si/no[2]	No	No	No	No
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	NA	NA	NA	NA
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	NA	NA	NA	NA
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**	NA	NA	NA	NA
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del cartec: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos :	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.2	**Sensor de Oxígeno: si/no[2]**	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante :	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no[2]**	No	No	No	No
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no[2]	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripcion y operacion:				
3.	Alimentacion de Combustible				
3.1	Bomba de alimentacion				
	Presión[1] y/o diagrama de carga (kPa):				

10-Aug-16
UK Approval Authority
a

5982

1.	Descrip. of motor	770G (57)	*IND (58)*
1.16	Carga de Presión: y/n(x)		
1.16.1	Fabricante:	Si Honeywell	*Si Honeywell*
1.16.2	Tipo:	3808701	*2367659*
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	Centrifuga accionada por escape	*Centrifuga accionada por escape*
1.16.4	Intercooler: si/no(x)	Si	*Si*
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	3.7	*3.7*
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	10	*10*
2.	**Medidas tomadas contra la contaminación del aire**		
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	No	*No*
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	*NA*
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no(x)	NA	*NA*
2.2.1.1	Fabricante:	NA	*NA*
2.2.1.2	Tipo:	NA	*NA*
2.2.1.3	Numero de convertidores catalíticos y elementos.	NA	*NA*
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos	NA	*NA*
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	*NA*
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	*NA*
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	*NA*
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	*NA*
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	*NA*
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	*NA*
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor:	NA	*NA*
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	*NA*
2.2.1.13	Reactivo consumible (donde es apropiado):	NA	*NA*
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	*NA*
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	*NA*
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	*NA*
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no(x)	NA	*NA*
?	**Sensor de Oxigeno: si/no(x)**	NA	*NA*
1	Fabricante :	NA	*NA*
2	Tipo	NA	*NA*
2.2.2.3	Ubicación	NA	*NA*
2.2.3	**Inyección: por Aire: si/no(x)**	No	*No*
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	*NA*
2.2.4	EGR: si/no(x)	NA	*NA*
2.2.4.1	Caracteristicas (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	*NA*
2.2.5	Trampa de particulas: si/no	NA	*NA*
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	*NA*
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	*NA*
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	*NA*
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	*NA*
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	*NA*
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	*NA*
2.2.6.1	Descripcion y operacion:		
3.	Alimentacion de Combustible		
3.1	Bomba de alimentacion		
	Presión(1) y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	*550 ± 117*

5983

1.	Descrip. del motor	IND Origin	D8R (1)	IND (2)	365C (3)
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Tipo(s):	Part no. 2530616	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
	a nominal mm3	318	200	249	246
	b nominal rpm	1800	1850	2100	1800
	c pk tq mm3	398	297	333	320
	d pk tq rpm	1400	1300	1400	1400
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	Sobre el motor	Sobre el motor	Sobre el motor	Sobre el motor
3.2.1.4	Avance de Inyección				
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electrónico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electrónico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipos(s):	Part no. 2530616	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador				
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 2409682	Electronics group part no. 2177931	Electronics group part no. 3674112	Electronics group part no. 2358222
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	2100 ± 10	1850 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2310 ± 10	2200 ± 10	2310 ± 10	1980 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	700	700	700	900
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)				
3.3.1	Fabricante (s):	NA	NA	NA	
3.3.2	Tipo(s):	Ayuda de Eter	Ayuda de Éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.3	Descripción:	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max.de Entrada 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frio)	15.6 mm Elev Max.de Entrada 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frio)	15.6 mm Elev Max.de Entrada 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frio)	15.6 mm Elev Max.de Entrada 13.7 mm Elev Max. de Escape (Láser en Frio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cerre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) - Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frio

Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parametros comunes:	4 tiempos agua	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water
1.1	Ciclo de Combustion:	Aire post refrigerado-aire con turbocompresor	Aire post refrigerado-aire con turbocompresor	Aire post refrigerado-aire con turbo compressor	Aire post refrigerado-aireturbocompresor
1.2	Medio de Enfriamiento:	Quiescent – Cráter de Nariz de Bala	Quiescent – Crater de Nariz de Bala	Quiescent – Crater de Nariz de Bala	Quiescent – Crater de Nariz de Bala
1.3	Metodo de aspiración de aire:	Flujo cruzado, 2 válvulas de admisión y 2 de escape/cilindro	Flujo cruzado, 2 válvulas de admisión y 2 de escape/ cilindro	Flujo cruzado, 2 valv/cilindros de admisión y 2 de escape	Flujo cruzado, 2 valv/cilindros de admisión y 2 de escape
1.4	Tipo de Comb. cham. type/des:	Válvula de admisión: 47,0 mm de diámetro Válvula de escape: 41,81 mm de diámetro Orificio de admisión: 41,0 mm de diámetro. Orificio de escape de 36,5 mm de diámetro	Valv de admisión: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm dia. Orificio de admission:41,0mm dia. Orificio de escape: 36.5 mm dia.	Valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81mm dia. Orificio de admisión: 41.0 mm dia. Orificio de escape: 36.5 mm dia.	Valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm dia. Orificio de admission: 41.0 mm dia. Orificio de escape 36.5 mm dia.
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos.				
1.6	Sistema de Combustible	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Administración de Ingeniería				
	Prueba de identidad de acuerdo a dr. #'s:	Suministrado por by OEM OEMCaterpillar Inc. NA NA	Suministrado por OEM Caterpillar Inc. NA NA	Suministrado por OEM Caterpillar Inc. NA NA	Suministrado por Caterpillar Inc. NA NA
1.7.1	Sistema de Enfriamiento de Cargas:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.2	Recirculacion de gas de escape 1				
1.7.3	Inyección de Agua /emul. 1:				
1.7.4	Inyeccion1:				
	Sistema1 de post-tratamiento de gases:				
	Prueba de Relación de Identidad:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.	Lista de Familia de Motores				
2.1	Nombre de la Familia de Motores:				
2.2	Especificaciones de la familia del motor:				
	a Tipo de motor	Parent	1686	1687	1688
	b No. de cilindros	6	6	6	6
	c Velocidad Nominal (rpm)	1800	1850	2100	1800
	d Entrega de combustible por carrera @ nominal (mm3)	318	200	249	246
	e Potencia Neta Nominal(kW)	444	259	354	323
	f Velocidad Máxima (min-1)	1800	1800	2100	1600
	g Max potencia neta (kW)	444	271	354	325
	h Max. Velocidad de Torque (rpm)	1400	1300	1400	1400
	i Entrega de combustible por stroke @ max.torque (mm3)	398	297	333	320
	j Max. Torque (Nm)				
	k Velocidad de ralentí (rpm)				
	Cylin. displ. (in % de motor original.)				

10-Aug-16
UK Approval Authority

2719	1964	2171	2056
700	700	700	900
100%	100%	100%	100%

5984

10-Aug-16

5985

		RM500 (4)	IND (5)	IND (5A)	IND (5B)
1.	Descrip. del motor				
3.2	Sistema de inyección				
3.2.1	Bomba				
	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
.2	Tipo(s):	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 2530616
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
a	nominal mm3	288	281	281	281
b	nominal rpm	2000	2100	2100	2100
c	pk tq mm3	351	368	368	368
d	pk tq rpm	1400	1400	1400	1400
e	Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	Sobre el motor	Sobre el motor	Sobre el motor	Sobre el motor
3.2.1.4	Avance de Inyección				
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipos(s):	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 2530616
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador				
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 2197188	Electronics group part no. 3670749	Electronics group part no. 3819594	Electronics group part no. 4878734
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	2000 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2200 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	1100	700	700	700
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)		NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ether Aid	Ether Aid
3.3.2	Tipo(s):	Inyección de éter en el colector entrada	Inyeccion de éter en el collector de entrada	Inyección de éter en colector de entrada	Inyección de entrada en el colector de entrada
3.3.3	Descripción:				
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Frío)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) - Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frio

Apéndice 2 –
CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:				
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.2	Medio de Enfriamiento:	agua	agua	agua	agua
1.3	Método de aspiración de aire:	Aire post-refrigerado-Aire Turbocompresor	Aire post refrigerado-aire Turbocompresor	Aire post refrigerado-Aire Turbo compresor	Aire post refrig-aire turbo compresor
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Cuiescent – Crater Nariz de Bala	Quiescent – Crater Nariz de Bala	Quiescent – Crater Nariz de Bala	Quiescent – Crater Nariz de Bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv escape: 41.81mm dia. Orificio entrada: 41.0 mm dia. Orificio salida: 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada: 47mm dia. Val de escape: 41.81 mm dia Orificio entrada: 41.0 mm dia Orificio salida: 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Val de entrada: 47.0 mm dia. Val de escape: 41.81 mm dia. Orificio entrada: 41.0 mm dia. Orificio salida 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada: 47.0 mm dia. Val de escape: 41.81 mm dia. Orificio entrada: 41.0 mm dia. Orificio salida 36.5 mm dia.
1.6	Sistema de Combustible	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor				
	Prueba de identidad según # dr:	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por
1.7.1	Sistema de refrigeración:	OEMCaterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.2	Circulación del gas de escape,1	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Inyeccion1 de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Sistema de postratamiento de los gases de escape:				
	Relación de prueba de identidad:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.	Listado de la Familia de Motores				
2.1	Nombre de la Familia de Motores:				
2.2	Especificación del motor en la familia:				
a	Tipo de motor	1695	1696	13139	39916
b	No. de cilindros	6	6	6	6
c	Velocidad nominal (rpm)	2000	2100	2100	2100
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	288	281	281	281
e	Potencia Neta Nominal (kW)	403	403	403	403
f	Máxima velocidad en la potencia (min-1)	2000	2100	2100	2100
g	Potencia neta máxima (kW)	403	403	403	403
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	1400	1400	1400	1400
	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	351	368	368	368
	Max. Torque (Nm)	2355	2464	2464	2464
	Velocidad de Ralentí (rpm)	1100	700	700	700
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16
UK APPROV / Auth. ority

100% 100% 100% 100% 5986

10-Aug-16

5987

		IND (5C)	IND (6)	IND (6A)	IND (6B)
1.	Descrip. del motor				
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Tipo(s):	Part no. 5104139	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 5104139
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
	a nominal mm3	281	309	309	309
	b nominal rpm	2100	2100	2100	2100
	c pk tq mm3	368	389	389	389
	d pk tq rpm	1400	1400	1400	1400
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor
3.2.1.4	Avance de Inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	NA	NA	NA	NA
3.2.2	Tubería de inyección	NA	NA	NA	NA
3.2.2.1	Longitud(mm):				
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3	Inyectores(s)	Part no. 5104139	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 5104139
3.2.3.1	Fabricante(s):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.3.2	Tipos(s):				
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4	Regulador	Electronics group part no. 5058744	Electronics group part no. 3670749	Electronics group part no. 3819594	Electronics group part no. 5058744
3.2.4.1	Fabricante(s):	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10
3.2.4.2	Tipo(s):	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	700	700	700	700
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	NA	NA	NA	NA
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)	Inyección de éter en el colector entrada	Inyección de éter en el colector entrada	Inyección de éter en el colector entrada	Inyección de éter en el colector entrada
3.3.1	Fabricante (s):				
3.3.2	Tipo(s):				
3.3.3	Descripción:				
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Filo)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Filo)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Filo)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC Intake Closing: 564.0 deg. ATDC Exhaust Opening: 121.2 deg. ATDC Exhaust Closing: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) - Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frío

Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parametros Comunes:				
1.1	Ciclo de combustión:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Medio de Enfriamiento:	water	water	water	water
1.3	Método de aspiración de aire:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescent – Carter Nariz de bala	Quiescent – Carter Nariz de bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent –Carter Nariz de Bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81mm Orificio entrada: 41.0 mm dia. Orificio salida: 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape:41.81mm dia Orificio entrada:41.0mm dia Orificio salida 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv Escape: 41.81 mm dia. Orificio Entrada: 41.0 mm dia. Orificio salida: 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada: 47.0 mm dia. valv Escape: 41.81 mm dia. Orificio entrada: 41.0 mm dia. Orificio salida 36.5 mm dia.
1.6	Sistema de Combustible	Inyeccion Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministro por OEM	Suministro por OEM	Suministro por OEM	Suministro por
	Prueba de identidad según # de:	OEMCaterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión, 1:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyeccion1 de Aire				
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:				
	Listado de la Familia de Motores				
	Nombre de la Familia de Motores:				
2.2	Especificación del motor en la familia:				
	a Tipo de motor	48880	1697	13140	48905
	b No. de cilindros	6	6	6	6
	c Velocidad nominal (rpm)	2100	2100	2100	2100
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	281	309	309	309
	e Potencia Neta Nominal (kW)	403	432.5	432.5	432.5
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	2100	2100	2100	2100
	g Potencia neta máxima (kW)	403	432.5	432.5	432.5
	h Máx. Velocidad del Torque (rpm)	1400	1400	1400	1400
	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	368	389	389	389
	Max. Torque (Nm)	2464	2649	2649	2649
	k Velocidad de Ralentí (rpm)	700	700	700	700
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16
UK Approval Authority

100% 100% 100% 100% 5988

VA
10-Aug-16

5989

1.	Descrip. del motor	IND (7)	IND (7A)	IND (7B)	824/5/6H (8)
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Tipo(s):	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 5104139	Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
a	nominal mm3	318	318	318	235
b	nominal rpm	2100	2100	2100	1800
c	pk tq mm3	398	398	398	290
d	pk tq rpm	1400	1400	1400	1250
e	Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor
3.2.1.4	Avance de Inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):				
3.2.2	Tubería de Inyección	NA	NA	NA	NA
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):				
3.2.3	Inyectores(s)	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.1	Fabricante(s):	Part no. 2530616	Part no. 2530616	Part no. 5104139	Part no. 3740750
3.2.3.2	Tipos(s):				
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de caract. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.1	Fabricante(s):	Electronics group part no. 3670749	Electronics group part no. 3819594	Electronics group part no. 5058744	Electronics group part no. 2264733
3.2.4.2	Tipo(s):				
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	700	700	700	800
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.2	Tipo(s):	Inyección de éter en el colector entrada	Inyección de éter en el colector entrada	Inyección de éter en el colector entrada	Inyección de éter en el colector entrada
3.3.3	Descripción:				
4.	Sincronización de la Válvula	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):				

(1) – Especifique la tolerancia

(2) - Tache lo que no aplica

(3) – Ayuda para arranque en frio

1.	Parámetros Comunes:	4 tiempos	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.1	Ciclo de combustión:	agua	water	water	water
1.2	Medio de Enfriamiento:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.3	Método de aspiración de aire:	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada:47.0 mm dia. Valv de Escape:41.81mm Orificio entrada: 41.0 mm dia. Orificio salida: 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape:41.81mm Orificio Entrada: 41.0 mm dia. Orificio salida: 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada:47.0 mm dia. Valv de Escape:41.81 mm Orificio Entrada:41.0 mm dia. Orificio salida: 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Orificio entrada: 41mm dia. Orificio salida: 6.5 mm dia.
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos				
1.6	Sistema de Combustible	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor				
	Prueba de identidad segun # dr:				
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Inyeccion1 de Aire	NA	NA	NA	NA
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Relación de prueba de identidad:				
	Listado de la Familia de Motores	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Nombre de la Familia de Motores:				
	Especificación del motor en la familia:				
a	Tipo de motor	1698	13141	48918	1699
b	No. de cilindros	6	6	6	6
c	Velocidad nominal (rpm)	2100	2100	2100	1800
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	318	318	318	235
e	Potencia Neta Nominal (kW)	444	444	444	299
f	Máxima velocidad en la potencia (min-1)	2100	2100	2100	1800
g	Potencia neta máxima (kW)	444	444	444	299
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	1400	1400	1400	1250
	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	398	398	398	290
	Max. Torque (Nm)	2719	2719	2719	1881
k	Velocidad de Ralentí (rpm)	700	700	700	800
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)	100%	100%	100%	100%

10-Aug-16
UK Approval Authority

5990

1.	Descrip. del motor	824/5/6H (9)	735 (10)	735 (11)	735 (12)
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
	a nominal mm3	219	220	247	232
	b nominal rpm	1800	1900	1700	1700
	c pk tq mm3	278	304	336	311
	d pk tq rpm	1250	1200	1200	1200
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Avance de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	NA	NA	NA	NA
3.2.2	Tubería de inyección	NA	NA	NA	NA
3.2.2.1	Longitud(mm):				
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3	Inyectoras(s)	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.1	Fabricante(s):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.3.2	Tipos(s):				
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4	Regulador	Electronics group part no. 2264733	Electronics group part no. 2331771	Electronics group part no. 2331771	Electronics group part no. 2331771
3.2.4.1	Fabricante(s):				
3.2.4.2	Tipo(s):	1800 ± 10	1900 ± 10	1700 ± 10	1700 ± 10
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	2200 ± 10	2105 ± 10	2105 ± 10	2105 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	800	700	700	700
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):				
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.2	Tipo(s):	Inyección de éter en colector de entrada	Inyección de éter en colector de entrada	Inyección de éter en colector de entrada	Inyección de éter en colector de entrada
3.3.3	Descripción:				
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Flo)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Flo)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Flo)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Flo)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) - Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frío

Apéndice 2 –
CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua
1.1	Ciclo de combustión:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.2	Medio de Enfriamiento:	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala
1.3	Método de aspiración de aire:	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape:41.81 mm: Orificio de entrada:41.0 mm Orificio de salida:36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Inyección Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Sum por OEM
1.6	Sistema de Combustible	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	NA	NA	NA	NA
	Prueba de identidad según # de:	NA	NA	NA	NA
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.2	Circulación del gas de escape.¹				
	Inyección de agua /emulsión. ¹:				
	Inyeccion¹ de Aire				
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:	1700	1701	1702	1703
2.	Listado de la Familia de Motores	6	6	6	6
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	1800	1900	1700	1700
2.2	Especificación del motor en la familia:				
	a Tipo de motor	219	220	247	232
	b No. de cilindros	280	299	304	289.5
	c Velocidad nominal (rpm)	1800	1900	1700	1700
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	280	299	304	289.5
	e Potencia Neta Nominal (kW)	1250	1200	1200	1200
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	278	304	336	311
	g Potencia neta máxima (kW)	1836	1950	2155	2050
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)				
	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)				
	Max. Torque (Nm)				
	Velocidad de Ralentí (rpm)				
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16
UK Approval Authority
a

800 100%	700 100%	700 100%	700 100%

5991

10-Aug-16

5992

		735 (13)	627G (14)	627G (15)	980H (16)
1.	Descrip. del motor				
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
.2	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
a	nominal mm3	221	231	210	210
b	nominal rpm	1700	1800	1800	1800
c	pk tq mm3	299	308	269	273
d	pk tq rpm	1200	1200	1200	1200
e	Sobre el motor:/sobre el banco de la bomba (2):	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor
3.2.1.4	Avance de Inyección				
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipos(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador				
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 2331771	Electronics group part no. 2271396	Electronics group part no. 2271396	Electronics group part no. 2268790
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1700 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2105 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	700	700	700	800
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)				
3.3.1	Fabricante (s):	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Tipo(s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.3	Descripción:	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyeccion de éter en el colector de entrada	Inyección de entrada en el colector de entrada
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Frío)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia
(2) – Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frio

Ap 2 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE ENGINE FAMILY

1.	Parámetros Comunes:				
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempo	4 tiempo	4 tiempo	4 tiempo
1.2	Medio de Enfriamiento:	agua	agua	agua	agua
1.3	Método de aspiración de aire:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape: 36.5 mm.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape: 36.5mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape:36.5 mm .
1.6	Sistema de Combustible	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado OEM
	Prueba de identidad según # dr:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyección1 de Aire				
	Sistema de postratamiento de los gases de escape:				
	Relación de prueba de identidad:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.	Listado de la Familia de Motores				
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	1704	1705	1706	1707
2.2	Especificación del motor en la familia:				
a	Tipo de motor	6	6	6	6
b	No. de cilindros	1700	1800	1800	1800
c	Velocidad nominal (rpm)	221	231	210	210
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	275	294	268	264
e	Potencia Neta Nominal (kW)	1700	1800	1800	1900
f	Máxima velocidad en la potencia (min-1)	275	294	268	270
g	Potencia neta máxima (kW)	1200	1200	1200	1200
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	299	308	269	273
	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	1945	2031	1744	1742
	Max. Torque (Nm)	700	700	700	800
k	Velocidad de Ralentí (rpm)				
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16
UK Approval Authority

100%

100%

100%

100%

5993

VA

10-Aug-16

5994

		980H (17)	D8T (18)	IND (19)	IND (20)
1.	Descrip. del motor				
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
	a nominal mm3	194	207	239	244
	b nominal rpm	1850	1850	2100	2100
	c pk tq mm3	258	297	314	342
	d pk tq rpm	1200	1300	1400	1400
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Avance de Inyección				
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipos(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador				
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 2268790	Electronics group part no. 2535149	Electronics group part no. 3674105	Electronics group part no. 3290339
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	1850 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2200 ± 10	2070 ± 10	2310 ± 10	2270 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	800	700	700	1000
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.2	Tipo(s):	Inyección de éter en el colector de entrada	inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en colector de entrada
3.3.3	Descripción:				
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia
(2) - Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frio

Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:				
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.2	Medio de Enfriamiento:	agua	agua	agua	agua
1.3	Método de aspiración de aire:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescent – Cárter nariz de Bala Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Orificio de Entrada: 41.0 mm Orificio de Escape 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm. Orificio de Entrada: 41.0 mm Orificio de Escape: 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Orificio de Entrada: 41.0 mm Orificio de Escape 36.5 mm .	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Orificio de Entrada: 41.0 mm Orificio de Escape: 36.5 mm
1.6	Sistema de Combustible	Inyeccion Directa	Inyección Directa	Inyeccion Directa	Direct Injection
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministrado por OEM	Suministrado por by OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por
	Prueba de identidad según # dr:	by OEMCaterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyeccion1 de Aire				
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:				
	Listado de la Familia de Motores				
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	1708	1709	1711	1712
2.2	Especificación del motor en la familia:				
	a Tipo de motor	6	6	6	6
	b No. de cilindros	1800	1850	2100	2100
	c Velocidad nominal (rpm)	194	207	239	244
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	247	259	328	353.5
	e Potencia Neta Nominal (kW)	1900	1800	2100	2100
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	270	271	328	353.5
	g Potencia neta máxima (kW)	1200	1300	1400	1400
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	258	297	314	342
	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	1671	1964	2010	2284
	Max. Torque (Nm)	800	700	700	1000
	k Velocidad de Ralentí (rpm)	100%	100%	100%	100%

10-Aug-16
UK Approval Authority
a

5995

1.	Descrip. del motor	583T (21)	657G (22)	657G (23)	587T (2
3.2	Sistema de inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
	a nominal mm3	200	280	258	231
	b nominal rpm	1850	1800	1800	1800
	c pk tq mm3	297	322	295	308
	d pk tq rpm	1300	1300	1300	1200
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor
3.2.1.4	Avance de inyección				
3.2.1.4.1	Curve(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipos(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador				
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 2717411	Electronics group part no. 2352804	Electronics group part no. 2352804	Electronics group part no. 2628066
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1850 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2200 ± 10	2225 ± 10	2225 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	700	750	750	700
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)				
3.3.1	Fabricante (s):	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Tipo(s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.3	Descripción:	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Frío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Frío)
4.2	Rangos de ~~Referencia y/o~~ ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) - Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frio

Apéndice 2 –
CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:				
1.1	Ciclo de combustión:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Medio de Enfriamiento:	water	water	water	water
1.3	Método de aspiración de aire:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	crossflow 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape: 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape 36.5 mm .	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape 36.5 mm
1.6	Sistema de Combustible	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado OEM
	Prueba de identidad según # dr:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyeccion1 de Aire				
	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:	1714	1724	1725	1735
2.	Listado de la Familia de Motores	6	6	6	6
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	1850	1800	1800	1800
2.2	Especificación del motor en la familia:				
	a Tipo de motor	200	280	258	231
	b No. de cilindros	259	356.5	326	294
	c Velocidad nominal (rpm)	1700	1900	1900	1700
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	270	356.5	356	294
	e Potencia Neta Nominal (kW)	1300	1300	1300	1200
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	297	322	295	308
	g Potencia neta máxima (kW)	1964	2157	1968	2031
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	700	750	750	700
	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	100%	100%	100%	100%
	Max. Torque (Nm)				
	k Velocidad de Ralentí (rpm)				
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16
UK Approval Authority

5996

		980H (25)	980H (26)	980H (27)	980H (28)
1.	Descrip. del motor				
3.2	Sistema de inyección				
3.2.1	Bomba				
1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
a	nominal mm3	207	233	213	214
b	nominal rpm	1800	1800	1800	1800
c	pk tq mm3	266	272	265	267
d	pk tq rpm	1200	1200	1200	1200
e	Sobre el motor./sobre el banco de la pomba (2):	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Avance de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):				
3.2.2	Tubería de inyección	NA	NA	NA	NA
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):				
3.2.3	Inyectores(s)	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.1	Fabricante(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.2	Tipos(s):				
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.1	Fabricante(s):	Electronics group part no. 2822075	Electronics group part no. 2844294	Electronics group part no. 2844294	Electronics group part no. 2844294
3.2.4.2	Tipo(s):				
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	800	800	800	800
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.2	Tipo(s):	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de entrada en el colector de entrada	Inyector de entrada en l colector de entrada
3.3.3	Descripción:				
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDc

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) - Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frío

Apéndice 2
CARACTERISTICAS ESENCIALES DE FAMILIA DEL MOTOR

		980H (25)	980H (26)	980H (27)	980H (28)
1.1	Common parameters:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 stroke
1.2	Parámetros Comunes:	agua	agua	agua	agua
1.3	Ciclo de combustión:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Medio de Enfriamiento:	Quiescent – Carter nariz de bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent - Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala
1.5	Método de aspiración de aire:	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada: 47.0 mm dia. valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de Entrada: 47.0 mm dia. valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape:36.5 mm.
1.6	Tipo de cámara combinada/ desc.	Inyeccion directa	Inyeccion directa	Inyeccion directa	Inyeccion directa
1.7	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado
	Sistema de Combustible	OEMCaterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistemas de Gestión de Motor	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Prueba de identidad según # dr:	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Sistema de refrigeración:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
4	Circulación del gas de escape.1				
	Inyección de agua /emulsión. 1:				
	Inyeccion1 de Aire	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Sistema de postratamiento de los gases de escape:				
2.	Relación de prueba de identidad:	1736	1739	1740	1741
2.1	Listado de la Familia de Motores	6	6	6	6
2.2	Nombre de la Familia de Motores:	1800	1800	1800	1800
a	Especificación del motor en la familia:	207	233	213	214
b	Tipo de motor	264	293	270	270
c	No. de cilindros	1800	1900	1900	1900
d	Velocidad nominal (rpm)	264	293	270	270
e	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	1200	1200	1200	1200
f	Potencia Neta Nominal (kW)	266	272	265	267
g	Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1742	1803	1738	1740
h	Potencia neta máxima (kW)	800	800	800	800
	Max. Velocidad del Torque (rpm)				

10-Aug-16
UK Approval Authority

100% 100% 100% 100%

5997

VA
10-Aug-16

5998

		980H (29)	IND (30)	IND (31)	365D (32)
1.	Descrip. del motor				
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 2800574	Part no. 2800574	Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
	a nominal mm3	201	230	213	297
	b nominal rpm	1800	2100	2100	1800
	c pk tq mm3	258	317	300	338
	d pk tq rpm	1200	1400	1400	1350
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor
3.2.1.4	Avance de Inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	NA	NA	NA	NA
3.2.2	Tubería de inyección	NA	NA	NA	NA
3.2.2.1	Longitud(mm):				
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):				
3.2.3	Inyectores(s)	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.1	Fabricante(s):	Part no. 3740750	Part no. 2800574	Part no. 2800574	Part no. 3740750
3.2.3.2	Tipos(s):				
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador				
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 2844294	Electronics group part no. 3290337	Electronics group part no. 3290335	Electronics group part no. 2922234
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2200 ± 10	2310 ± 10	2270 ± 10	1980 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	800	1000	1000	900
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.2	Tipo(s):	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold	Ether injection into the intake manifold
3.3.3	Descripción:				
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) - Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frío

Apéndice 2 –
CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:				
1.1	Ciclo de combustión:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Medio de Enfriamiento:	water	water	water	water
1.3	Método de aspiración de aire:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada: 47.0 mm dia. valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape: 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.6	Sistema de Combustible	Inyeccion Directa	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.7	Sistemas de Gestión de Motor				
	Prueba de identidad según # dr:	Suministrado por OEM	Suministrado porOEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.2	Circulación del gas de escape.↑	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. ↑:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Inyección↑ de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:	1742	1743	1745	10869
2.	Listado de la Familia de Motores	6	6	6	6
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	1800	2100	2100	1800
2.2	Especificación del motor en la familia:	201	230	213	297
	a Tipo de motor	248	330	307	382
	b No. de cilindros	1800	2100	1900	1800
	c Velocidad nominal (rpm)	248	330	332	382
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	1200	1400	1400	1350
	e Potencia Neta Nominal (kW)	258	317	300	338
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1675	2134	1986	2211
	g Potencia neta máxima (kW)				
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)				
	i Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)				
	j Max. Torque (Nm)				
	k Velocidad de Ralentí (rpm)				
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16

800	1000	1000	900
100%	100%	100%	100%

5999

10-Aug-16

6000

		365D (33)	980H (34)	980H (35)	980H (36)
1.	Descrip. del motor				
3.2	Sistema de inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
a	nominal mm3	249	251	233	233
b	nominal rpm	1800	1800	1800	1800
c	pk tq mm3	312	282	272	272
d	pk tq rpm	1400	1200	1200	1200
e	Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Avance de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	NA	NA	NA	NA
3.2.2	Tubería de inyección	NA	NA	NA	NA
3.2.2.1	Longitud(mm):				
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3	Inyectores(s)	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.1	Fabricante(s):				
3.2.3.2	Tipos(s):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):				
3.2.4	Regulador	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.1	Fabricante(s):	Electronics group part no. 2922234	Electronics group part no. 3206137	Electronics group part no. 3206137	Electronics group part no. 3206137
3.2.4.2	Tipo(s):				
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	1980 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	900	800	800	800
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de Eter
3.3.2	Tipo(s):	Injección de éter en el collector de entrada	Injección de éter en el collector de entrada	Injección de éter en el collector de entrada	Injección de éter en el collector de entrada
3.3.3	Descripción:				
4.	Sincronización de la Válvula	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC
4.2	Rangos de ~~Referencia y/o~~ ajustes (2):				

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) - Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frío

APÉNDICE 2 –
CARACTERISTICAS ESENCIALES
DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:				
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.2	Medio de Enfriamiento:	agua	agua	agua	agua
1.3	Método de aspiración de aire:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescent – Carter nariz de bala	Quiescent – Carter Nariz de bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada: 47.0 mm dia. valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0mm Puerto de Escape: 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm Puerto de Entrada:41.0 mm Puerto de Escape: 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada 41.0 mm Puerto de Escape: 36.5 mm
1.6	Sistema de Combustible	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	SuministradoOEM
	Prueba de identidad según # dr:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape,1	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión, 1:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyeccion1 de Aire				
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:				
	Listado de la Familia de Motores				
	Nombre de la Familia de Motores:				
2.2	Especificación del motor en la familia:				
a	Tipo de motor	1748	10849	10850	11097
b	No. de cilindros	6	6	6	6
c	Velocidad nominal (rpm)	1800	1800	1800	1800
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	249	251	233	233
e	Potencia Neta Nominal (kW)	323	293	270	270
f	Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1800	1800	1800	1800
g	Potencia neta máxima (kW)	323	297	270	270
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	1400	1200	1200	1200
	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	312	282	272	272
	Max. Torque (Nm)	2056	1803	1738	1738
k	Velocidad de Ralentí (rpm)	900	800	800	800
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16
UK Approval Authority

100%

100%

100%

100%

6001

VA

10-Aug-16

6002

1.	Descrip. del motor	980H (37)	740 (38)	740 (39)	770 (40)
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
	a nominal mm3	217	269	281	295
	b nominal rpm	1800	1800	1700	1800
	c pk tq mm3	262	356	360	345
	d pk tq rpm	1200	1200	1200	1300
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor
3.2.1.4	Avance de Inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):				
3.2.2	Tubería de inyección	NA	NA	NA	NA
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):				
3.2.3	Inyectores(s)	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.1	Fabricante(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.2	Tipos(s):				
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.1	Fabricante(s):	Electronics group part no. 3206137	Electronics group part no. 3209656	Electronics group part no. 3209656	Electronics group part no. 3309714
3.2.4.2	Tipo(s):				
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	1800 ± 10	1700 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2200 ± 10	2105 ± 10	2105 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	800	700	700	650
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda éter
3.3.2	Tipo(s):	Inyección e éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyector de eter en el colector de entrada
3.3.3	Descripción:				
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)
4.2	Rangos de ~~Referencia y/o~~ ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) - Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frío:

Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:				
1.1	Ciclo de combustión:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.2	Medio de Enfriamiento:	water	water	water	water
1.3	Método de aspiración de aire:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape: 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada: 47.0 mm dia. valv de Escape: 41.81 mm. Puerto de Entrada: 41.0 mm Puerto de Escape 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de Entrada: 47.0 mm dia. Valv de Escape: 41.81 mm: Puerto de Entrada:41.0 mm Puerto de Escape: 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm Puerto de Entrada 41.0 mm Puerto de Escape: 36.5 mm
1.6	Sistema de Combustible	Inyección Directa	Inyeccion Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministradp por OEM	Suministrado OEM
	Prueba de identidad según # dr:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyeccion1 de Aire				
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:				
	Listado de la Familia de Motores				
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	11098	11095	11094	11382
2.2	Especificación del motor en la familia:				
	a Tipo de motor	6	6	6	6
	b No. de cilindros	1800	1800	1700	1800
	c Velocidad nominal (rpm)	217	269	281	295
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	248	350	341	381
	e Potencia Neta Nominal (kW)	1800	1800	1700	1800
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	248	350	341	381
	g Potencia neta máxima (kW)	1200	1200	1200	1300
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	262	356	360	345
	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	1675	2412	2412	2320
	Max. Torque (Nm)	800	700	700	650
	k Velocidad de Ralentí (rpm)	100%	100%	100%	100%
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16
UK Approved Auth. only

6003

		770 (41)	735 (42)	IND (43)	PL83 (44)
1.	Descrip. del motor				
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
2	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 2530616	Part no. 3740750
1.3	Entrega de Combustible:				
a	nominal mm3	271	254	318	200
b	nominal rpm	1800	1800	2100	1850
c	pk tq mm3	310	327	395	302
d	pk tq rpm	1300	1350	1400	1300
e	Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Avance de Inyección				
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipos(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 2530616	Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador				
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 3309714	Electronics group part no. 3436116	Electronics group part no. 3684584	Electronics group part no. 3699510
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	1800 ± 10	2100 ± 10	1850 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2200 ± 10	2105 ± 10	2310 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	650	700	700	700
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)				
3.3.1	Fabricante (s):	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Tipo(s):	Ayuda con éter	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
3.3.3	Descripción:	Inyeccion de éter en el colector de entrada	Inyeccion de eter en colector de entrada	Injección de eter en el colector de entrada	inyector de éter en colector de entrada
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)
4.2	Rangos de ~~Referencia y/o~~ ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frio

Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

		4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water
1.	Parámetros Comunes:				
1.1	Ciclo de combustión:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.2	Medio de Enfriamiento:	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.3	Método de aspiración de aire:	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
1.6	Sistema de Combustible	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	NA	NA	NA	NA
	Prueba de identidad según # dr:	NA	NA	NA	NA
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.2	Circulación del gas de escape.1				
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:				
1.7.4	Inyección1 de Aire				
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:				
	Relación de prueba de identidad:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Listado de la Familia de Motores				
	Nombre de la Familia de Motores:				
2.2	Especificación del motor en la familia:				
a	Tipo de motor	11383	11430	11674	11901
b	No. de cilindros	6	6	6	6
c	Velocidad nominal (rpm)	1800	1800	2100	1850
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	271	254	318	318
e	Potencia Neta Nominal (kW)	343	325	432.5	259
f	Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1800	1800	2100	1800
g	Potencia neta máxima (kW)	343	325	433	271
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	1300	1350	1400	1300
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	310	327	395	302
j	Max. Torque (Nm)	2084	2290	2596	1964
k	Velocidad de Ralentí (rpm)	650	700	700	700
		100%	100%	100%	100%

10-Aug-16
UK Approval Authority
a

6004

1.	Descrip. del motor	PL87 (45)	R2900 (46)	R2900 (47)	R2900 (48)
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
	a nominal mm3	231	245	240	261
	b nominal rpm	1800	1900	1900	1800
	c pk tq mm3	308	315	272	269
	d pk tq rpm	1200	1425	1425	1350
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4	Avance de Inyección				
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipos(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador				
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 3699517	Electronics group part no. 2502824	Electronics group part no. 2502824	Electronics group part no. 2502824
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	1900 ± 10	1900 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2200 ± 10	2120 ± 10	2120 ± 10	2120 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	700	800 ± 10	800 ± 10	800 ± 10
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de Eter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ether Aid
3.3.2	Tipo(s):	Inyección de éter en el colector de entrada	inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en colector de entrada
3.3.3	Descripción	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Filo)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Filo)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Filo)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Filo)
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):				

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) - Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frio

Apéndice 2 –
CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:	4 tiempos	4 tiempos	4 stroke	4 stroke
1.1	Ciclo de combustión:	agua	water	water	water
1.2	Medio de Enfriamiento:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.3	Método de aspiración de aire:	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carter Nariz de Bala	Quiescent – Carte Nariz de Bala
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm Orificio de Entrada:: 41.0 mm Orificio de Escape 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada : 47.0 mm dia. valv de escape: 41.81 mm Orificio de Entrada : 41.0 mm Orificio de Escape 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada: 47.0 mm dia. valv de escape: 41.81 mm Orificio de entrada: 41.0 mm Orificio de Escape 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de Entrada: 47.0 mm dia. valv de escape: 41.81 mm Orificio de entrada: 41.0 mm Orificio de escape 36.5 mm.
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos				
1.6	Sistema de Combustible	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado OEM
	Prueba de identidad según # dr:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyeccion1 de Aire				
	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:	11902	1733	1690	1689
2.	Listado de la Familia de Motores	6	6	6	6
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	1800	1900	1900	1800
2.2	Especificación del motor en la familia:	318	245	240	261
	a Tipo de motor	294	325	321	333
	b No. de cilindros	1800	1900	1900	1800
	c Velocidad nominal (rpm)	294	325	321	333
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	1200	1425	1425	1350
	e Potencia Neta Nominal (kW)	308	315	272	269
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	2031	2085	1792	1770
	g Potencia neta máxima (kW)	700	800	800	800
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	100%	100%	100%	100%
	i Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)				
	j Max. Torque (Nm)				
	k Velocidad de Ralentí (rpm)				

10-Aug-16
UK Approv. Auth only
a

6005

1.	Descrip. del motor	AD30 (49)	R3000 (50)	374F (51)	RM500B (52)
3.2	Sistema de inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 2530616	Part no. 2530616
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
	a nominal mm3	238	238	313	288
	b nominal rpm	1800	1800	1600	2000
	c pk tq mm3	318	318	339	352
	d pk tq rpm	1200	1200	1400	1400
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor
3.2.1.4	Avance de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):				
3.2.2	Tubería de inyección	NA	NA	NA	NA
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):				
3.2.3	Inyectores(s)	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.1	Fabricante(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 2530616	Part no. 2530616
3.2.3.2	Tipos(s):				
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.1	Fabricante(s):	Electronics group part no. 2502815	Electronics group part no. 3874564	Electronics group part no. 4237012	Electronics group part no. 4451989
3.2.4.2	Tipo(s):				
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	1800 ± 10	1600 ± 10	2000 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2330 ± 10	2120 ± 10	1800 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	700 ± 10	800 ± 10	800 ± 10	1100 ± 10
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.2	Tipo(s):	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de éter en colector de entrada	Inyección de éter en colector de entrada
3.3.3	Descripción:				
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) - Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frio

Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:				
	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.2	Medio de Enfriamiento:	agua	water	water	water
1.3	Método de aspiración de aire:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescent – Carter nariz de bala	Quiescent – Carter Nariz de bala	Quiescent – Carter nariz de balar	Quiescent – Carter Nariz de Bala
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm Orificio de Entrada:41.0 mm Orificio de escape 36.5 mm .	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm Orificio de entrada: 41.0 mm Orificio de escape: 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada: 47.0 mm dia. valv de escape: 41.81 mm Orificio de entrada: 41.0 mm Orificio de Escape 36.5 mm	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm Orificio de entrada: 41.0 mm Orificio de escape: 36.5 mm
1.6	Sistema de Combustible	Inyeccion Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor				
	Prueba de identidad según # dr:	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado OEM
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.2	Circulación del gas de escape,1	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Inyección1 de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:				
	Relación de prueba de identidad:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Listado de la Familia de Motores				
	Nombre de la Familia de Motores:				
2.2	Especificación del motor en la familia:				
	a Tipo de motor	1710	12109	13885	20519
	b No. de cilindros	6	6	6	6
	c Velocidad nominal (rpm)	1800	1800	1600	2000
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	238	238	313	288
	e Potencia Neta Nominal (kW)	305	305	366	403
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1800	1800	1600	2000
	g Potencia neta máxima (kW)	305	305	366	403
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	1200	1200	1400	1400
	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	318	318	339	352
	Max. Torque (Nm)	2117	2117	2387	2355
	Velocidad de Ralentí (rpm)	700	800	800	1100

10-Aug-16
UK Approval Auth only
a

100%

100%

100%

100%

6006

10-Aug-16

6007

1.	Descrip. del motor	820K (53)	735C (54)	986H (55)	PL83 / PL87 (56)
3.2	Sistema de inyección				
3.2.1	Bomba				
	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
	Tipo(s):	Part no. 2530616	Part no. 3556110	Part no. 3556110	Part no. 3556110
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
	a nominal mm3	255	277	284	207
	b nominal rpm	1800	1800	1800	1850
	c pk tq mm3	313	337	350	280
	d pk tq rpm	1300	1350	1350	1300
	e Sobre el motor:/sobre el banco de la bomba (2):	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor
3.2.1.4	Avance de inyección				
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.2	Tipos(s):	Part no. 2530616	Part no. 3556110	Part no. 3556110	Part no. 3556110
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.4	Regulador				
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 4155659	Electronics group part no. 3903820	Electronics group part no. 4804803	Electronics group part no. 4597538
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1850 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2300 ± 10	2100 ± 10	2165 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	800 ± 10	700 ± 10	850 ± 10	700 ± 10
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)				
3.3.1	Fabricante (s):	NA	NA	NA	NA
3.3.2	Tipo(s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.3	Descripción:	Inyección de éter en el colector de entrada	Inyección de eter en el colector de entrada	Inyección de eter en el colector de entrada	Inyección de éter en el colector de entrada
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) – Tache lo que no aplica
(3) – Ayuda para arranque en frío

Apéndice 2 –
CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua
1.1	Ciclo de combustión:	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled	Turbocharged air to air aftercooled
1.2	Medio de Enfriamiento:	Quiescent – Carter nariz de bala	Quiescent – Carter nariz de bala	Quiescent – Carter Nariz de bala	Quiescent -Carter Nariz de bala
1.3	Método de aspiración de aire:	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm Orificio de entrada: 41.0 mm Orificio de Escape 36.5 mm	valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm Orificio de entrada: 41.0 mm Orificio de Escape:36.5 mm	valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape : 41.81 mm : Orificio de entrada: 41.0 mm Orificio de escape 36.5 mm	valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv de escape: 41.81 mm. Orificio de entrada: 41.0 mm Orificio de escape 36.5 mm
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos				
1.6	Sistema de Combustible	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado OEM
	Prueba de identidad según # dr:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Sistema de refrigeración:	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyeccion1 de Aire				
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:	14789	13006	39845	32168
	Listado de la Familia de Motores	6	6	6	6
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	1800	1800	1800	1850
2.2	Especificación del motor en la familia:	255	277	284	207
	a Tipo de motor	318	335	335	263
	b No. de cilindros	1800	1600	1600	1600
	c Velocidad nominal (rpm)	318	338	338	273
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	1300	1350	1350	1300
	e Potencia Neta Nominal (kW)	313	337	350	280
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	2160	2320	2320	1966
	g Potencia neta máxima (kW)	800	700	850	700
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	100%	100%	100%	100%
	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)				
	Max. Torque (Nm)				
	k Velocidad de Ralentí (rpm)				
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16
UK Approval Auth. only

6008

1.	Descrip. del motor	770G (57)	***IND*** ***(58)***
3.2	Sistema de Inyección		
3.2.1	Bomba		
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	***Caterpillar Inc.***
3.2.1.2	Tipo(s):	Part no. 3740750	***Part no. 4666771***
3.2.1.3	Entrega de Combustible:		
	a nominal mm3	293	***270***
	b nominal rpm	1800	***1800***
	c pk tq mm3	339	***327***
	d pk tq rpm	1300	***1400***
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	On engine	***On engine***
3.2.1.4	Avance de Inyección		
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronic	***Electronic***
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronic	***Electronic***
3.2.2	Tubería de inyección		
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	***NA***
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	***NA***
3.2.3	Inyectores(s)		
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	***Caterpillar Inc.***
3.2.3.2	Tipos(s):	Part no. 3740750	***Part no. 4666771***
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	***37,921 ± 2,100 kPa***
3.2.4	Regulador		
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	***Caterpillar Inc.***
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 3661377	***Electronics group part no. 4744132***
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(1):	1800 ± 10	***1800 ± 10***
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(1):	2200 ± 10	***2310 ± 10***
3.2.4.5	Velocidad Ralentí (rpm)(1):	650 ± 10	***700 ± 10***
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)	NA	***NA***
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de éter	***Ayuda de éter***
3.3.2	Tipo(s):	Inyección de éter en el colector de entrada	***Inyector de éter en colector de entrada***
3.3.3	Descripción:		
4.	Sincronización de la Válvula		
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fío)
4.2	Rangos de ~~Referencia y/o~~ ajustes (2):	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC	Aper de Entrada: 324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC Aper de Escape: 121.2 deg. ATDC Cierre de Escape: 372.2 deg. ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.
(2) – Tache lo que no aplica
(3) Ayuda para arranque en frios:

Apéndice 2-CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:		
1.1	Ciclo de combustión:	*4 tiempos*	*4 tiempos*
1.2	Medio de Enfriamiento:	*Agua*	*agua*
1.3	Método de aspiración de aire:	*Turbocompresor aire-aire post refrigerado*	*Turbocompresor aire-aire post refrigerado*
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	*Quiescente – Crater de nariz de bala*	*Quiescente – Crater de nariz de bala*
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Flujo cruzado, 2 válvulas/ cilindros de admisión y 2 de escape Vá.v de admisión:47,0mm dia Vá.v de escape:41,81mm dia Orificio de admisión:41,0mm diá. Orificio de escape de 36,5mm	Flujo cruzado, 2 válvulas/ cilindros de admisión y 2 de escape Válv de admisión:47,0mm dia ***Valv de Escape: 41.81 mm dia.*** Orificio de admisión:41,0mm diá. Orificio de escape de 36,5 mm dia
1.6	Sistema de Combustible	Inyección directa .	Inyeccion Directa
1.7	Sistemas de Gestion de Motor		
	Prueba de identidad segun # dr:		
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Suministrado por OEM	***Suministrado por OEM***
1.7.2	Circulación del gas de escape.1	Caterpillar Inc.	***Caterpillar Inc.***
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. 1:	NA	***NA***
1.7.4	Inyeccion1 de Aire	NA	***NA***
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	Caterpillar Inc.	***Caterpillar Inc.***
	Relación de prueba de identidad:		
	Listado de la Familia de Motores		
	Nombre de la Familia de Motores:	CPXL15.2ESW	***CPXL15.2ESW***
2.2	Especificación del motor en la familia:		
	a Tipo de motor	11851	***29899***
	b No. de cilindros	6	***6***
	c Velocidad nominal (rpm)	1800	***1800***
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	293	***270***
	e Potencia Neta Nominal (kW)	381	***354***
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1800	***1800***
		381	***354***
	g Potencia neta máxima (kW)	1300	***1400***
	h Max. Velocidad del Torque (rpm)	339	***327***
	i Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	2320	***2171***
	j Max. Torque (Nm)	650	***700***
	k Velocidad de Ralentí (rpm)	100%	***100%***
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)		

10-Aug-16
UK Approved Authority

6009

13/6/2016

Información sobre emisiones del Motor

Información de Emisiones (TXL02835)

Junio 13, 2016

(TXL02835)- Motor (BDA 036096A) – CEM (L4F00462)-Máquina (T1N04116)-Paquete de Transmisión

Para números de teléfono de ayuda ....Pulse...

ENCUESTA SOBRE INFORMACION DE EMISIONES TMI

Dealer.cat.com Búsqueda de certificación de emisiones.

INFORMACION SOBRE EMISIONES DE MOTOR
Para retroalimentación y preguntas sobre Certificación/Emisiones, por favor presente un ticket via ERC
Solicite el Portal

Esta información de las emisiones es el mejor estimado de Caterpillar para esta evaluación. Si las emisiones reales son necesarias entonces se necesita correr una prueba de emisión en su motor.

Número de serie (Máquina)	L4F00462
Número de serie (Motor)	**TXL02835**
Modelo de Venta	C 15
Fecha de Construcción	2012-08-15
Código de Progresión Interlock	No hay Código de Progresión Interlock
Información de Envío	
Número de Disposición del Motor	364-4037
Disposición de la Certificación	
Número de Especificación de Prueba	0K9861
Estatus Regulatorio	EPA/CARB/MLIT
Año del modelo	2012
Código de la Familia EPA	CCPXL 15.2HPA
Nivel de Emisiones EPA	EPA TIER 4i
Nivel de Emisiones de Japón	MLIT Paso 4i
Archivo Flash	385819
Progresión de Archivo Flash	4663261
CORR FL Fuerza a RPM	316HP (236.0 kw) a 2000 RPM
Poder Anunciado	355 HP 1,700 RPM
Cilindrada Total	15.2

Este no es un certificado de emisión oficial. Esto es solo información sobre los datos de emisión.

Caterpillar Confidencial: Verde
Dueño del Contenido: División de Procesos Comerciales
Web Master: PSG Web Based Systems Support
Fecha Actual: 13/6/2016 15:34:00
Caterpillar Inc., 2016 Todos los derechos reservados.
Declaración de Privacidad en la Información

Camión Minero

T 284 6010

Peso bruto del vehículo (GVW): 600 t / 661 ton
Clase de carga útil: 363 t / 400 ton
Peso del vehículo vacío (EVW): 237 t / 261 ton

T 284

6011

Peso bruto del vehículo (GVW): 600 t / 661 ton
Clase de carga útil: 363 t / 400 ton
Peso del vehículo vacío (EVW): 237 t / 261 ton

6012

Productividad

Liebherr Mining Equipment permite una productividad superior al cargar y transportar el máximo tonelaje en el menor tiempo posible.

Eficiencia

Liebherr combina las capacidades comprobadas de los modelos anteriores con nuevas características que mejoran la eficiencia operativa.

Confiabilidad

Para maximizar a confiabilidad del equipo, Liebherr combina experiencia en fabricación con monitoreo superior y capacidad de diagnóstico.

Servicio al Cliente

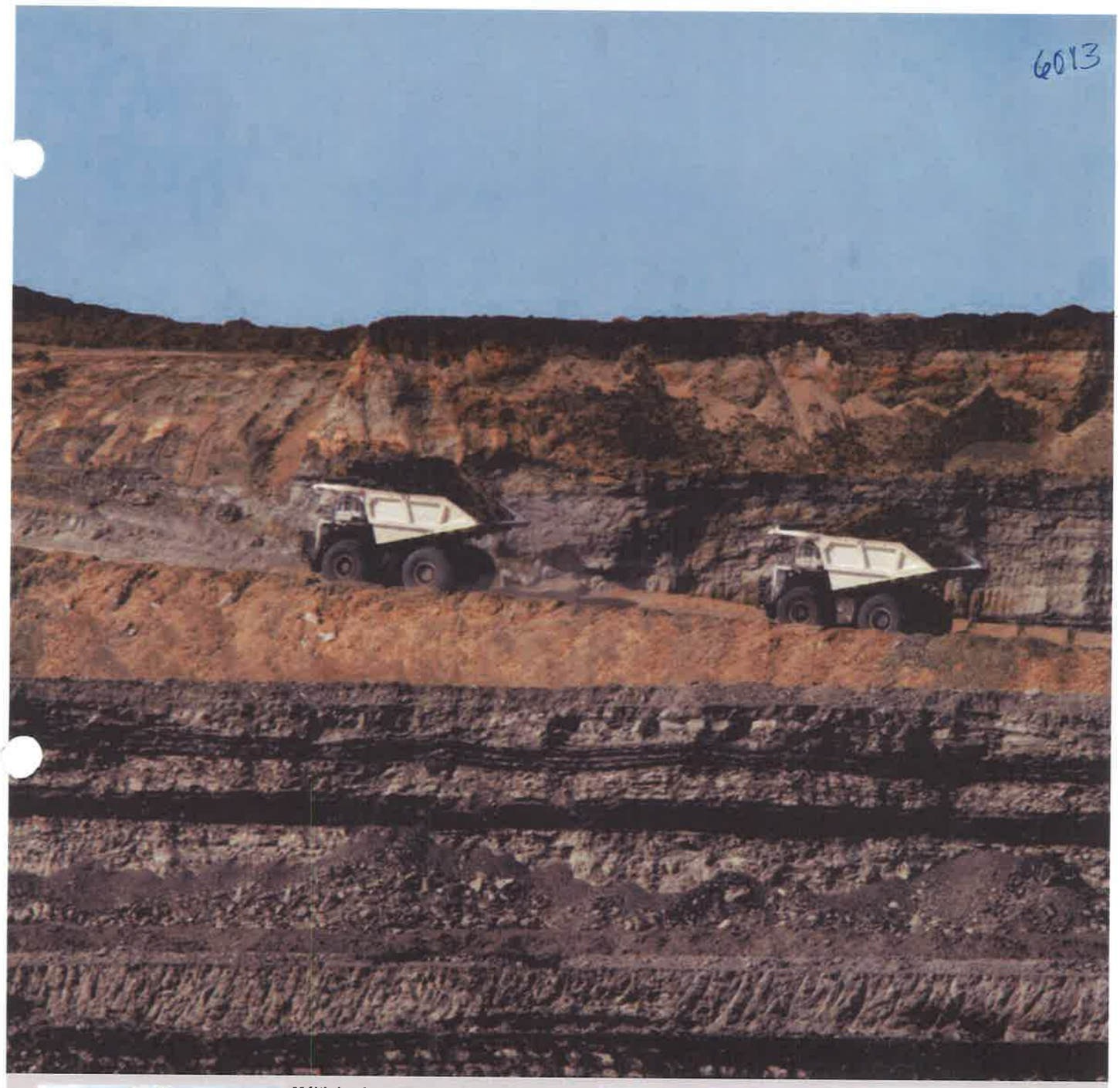
Liebherr construye más que equipo de minería; Liebherr también crea asociaciones con cliente.

Seguridad

La minería exige un enfoque siempre vigilante en la seguridad y Liebherr se adhiere estrictamente a los estándares de la industria. Los equipos de Liebherr están diseñados para disminuir el riesgo incluso en las condiciones de minería más extremas

Ambiente

Liebherr optimiza los equipos de minería para el ahorro de combustible, el cumplimiento de las emisiones y los intervalos de servicios prolongados.

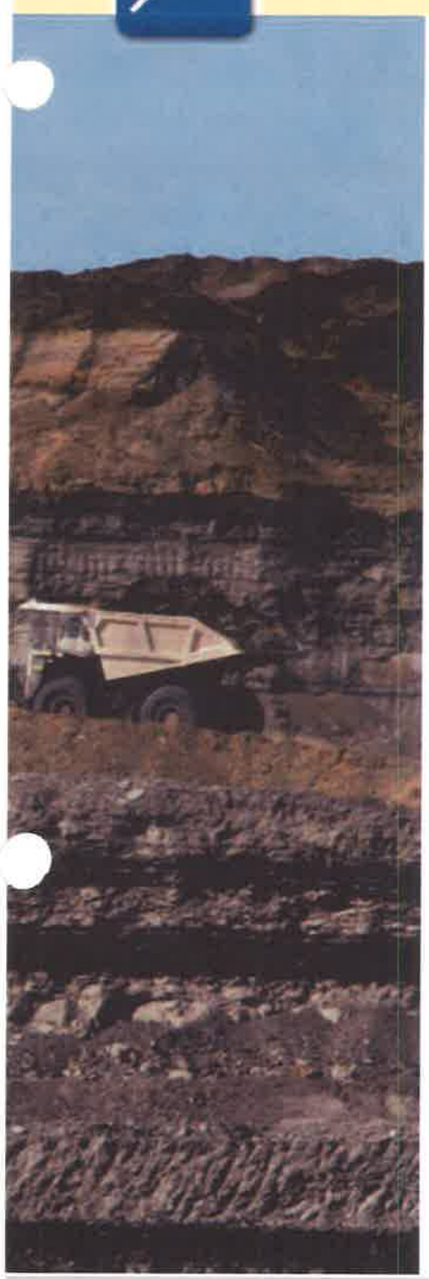


Múltiples herramientas de carga

Los camiones mineros de Liebherr están diseñados para trabajar junto excavadoras eléctricas y cargadores de ruedas. La T 284 es adecuada tanto para las excavadoras hidráulicas Liebherr R 9800 como para la R966 B. Esta combinación de máquinas constituye una solución completa de Liebherr.

Productividad

6014



Al maximizar la carga útil y minimizar el tiempo del ciclo, los equipos de alta potencia de Liebherr mueven más toneladas por hora.

Carga útil más grande

Los camiones de clase Ultra han demostrado ser un medio más productivo para mover material. Como diseñador y fabricante del primer camión minero de 400 toneladas (363 t), Liebherr ha estado a la vanguardia de esta exitosa solución industrial. Al transportar más por ciclo o viaje, el Tddw284 permite a los Clientes maximizar el retorno de su inversión y cumplir con los objetivos de producción con menos camiones o en menos tiempo.

Rendimiento inigualable

La combinación del eficiente sistema de propulsión Litronic Plus AC del T 284, su motor de alta potencia (hasta 4023 HP/3000 kW) y el bajo peso bruto del vehículo conduce a tiempos de ciclo de transporte rápido con velocidades más altas en pendientes en comparación con otros camiones de su clase.

Opciones de motor flexibles

El T 284 permite múltiples opciones de motor con potencias nominales de hasta 4.023 HP (3.000 KW). Con las recomendaciones específicas de la aplicación del Liebherr, los clientes pueden seleccionar el motor que permitirá que el camión cumpla con los objetivos de productividad y minimice el consumo de combustible.

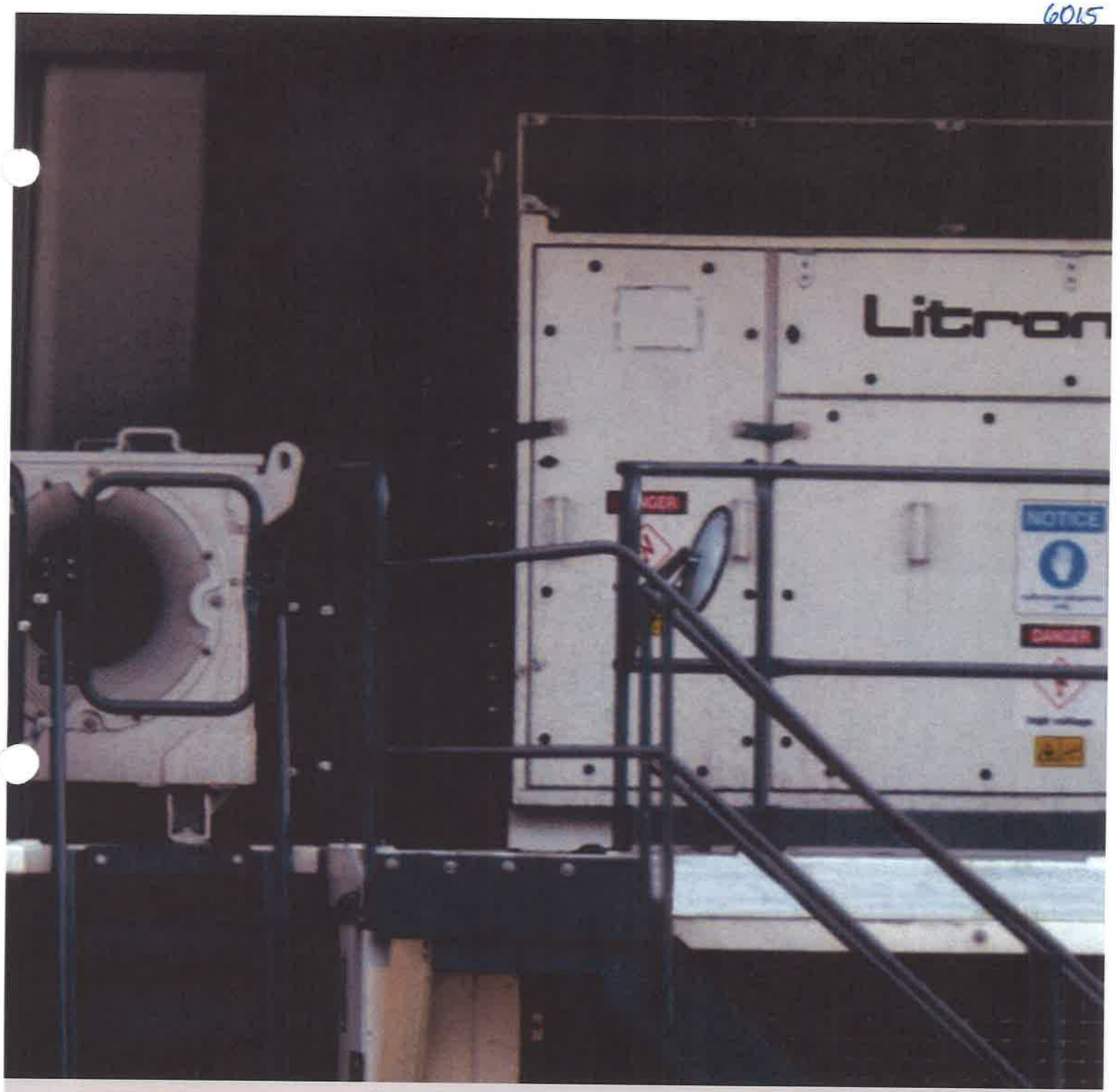
Manejabilidad

Liberarse compromete a diseñar camiones mineros que los operadores quieran conducir. El T 284 CUMPLE CON ESTE COMPROMISO Y PROMUEVE LA eficiencia del conductor con superiores comodidades, aceleración y manejo

Diseño Ligero

El diseño EVW característico de Liebherr se logra mediante la utilización de un sistema de accionamiento eléctrico combinado con una estructura liviana. Transportar la carga útil más grande posible con un camión más liviana maximiza la productividad del cliente.

6015



Motores Sobre Ruedas

Los motores de inducción de CA del T 284 convierten eficientemente la energía electrìca en par mecànico. Menos pèrdidas eléctricas se traducen en mayores fuerzas de tracción para tiempos de ciclos màs rapidos y mayor economía de combustible.

Eficiencia

La eficiencia es un ingrediente clave para el éxito de la operación minera. Los equipos de minería de Liebherr permiten a los Clientes disfrutar de un rendimiento inigualable al mismo tiempo que reducen el costo por tonelada.

Tecnología Litronic Plus

Desarrollado y fabricado por Liebherr, el probado sistema de propulsión Litronic Plus determina la forma óptima de extraer potencia del motor diesel.
La carga eficiente del motor es fundamental para minimizar el consumo de combustible y maximizar su rendimiento

Uso de Energía Inteligente

El uso de energía del motor es optimizado haciendo funcionar componentes auxiliares como bombas, ventiladores y motores solo cuando es necesario. El combustible se conserva cuando el motor está al ralentí y hay más potencia disponible para acelerar el camión y subir pendientes cuando sea necesario..

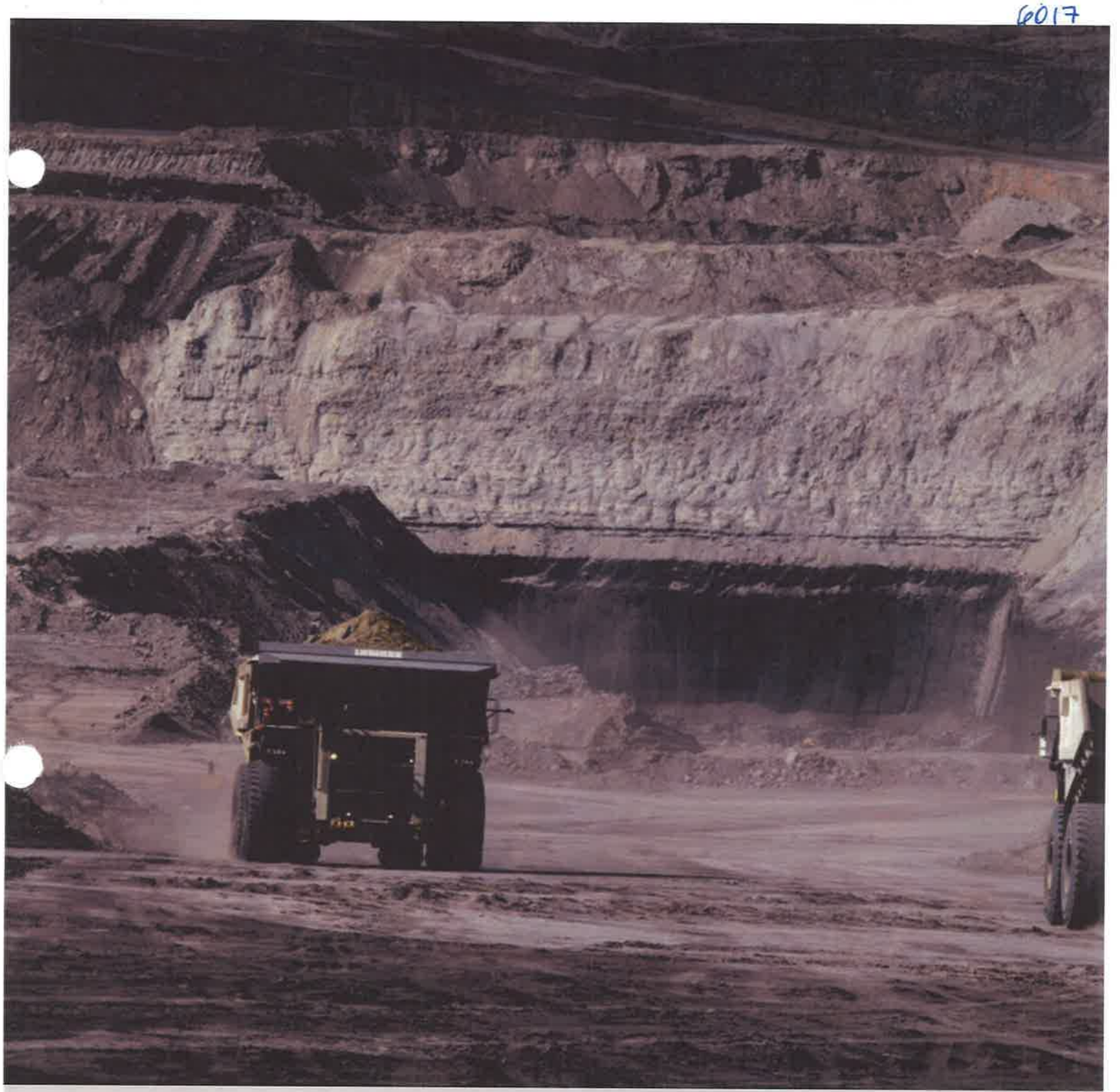
Componentes de larga vida

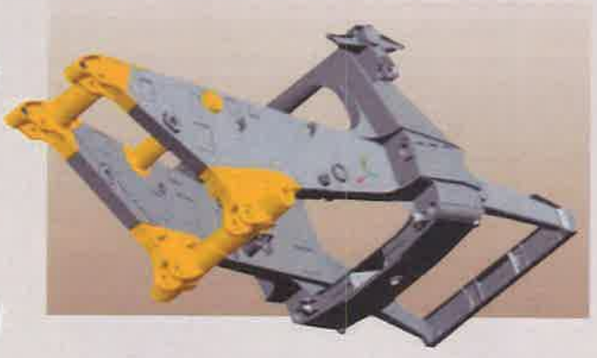
Los componentes están construidos para funcionar en las condiciones más extremas de la minería, a fin de permitir más tiempo entre revisiones y alcanzar su máxima vida útil.

Motor / Sistema de combustible

El T 284 ofrece opciones de motor confiables con la última tecnología de inyección de combustible para una combustión más limpia y un consumo de reducido. Los Clientes pueden esperar un mantenimiento reducido y menores costos de combustible.

6017





Estructura

La estructura del T 284 está diseñada de acuerdo con las pautas internacionales de fatiga de soldadura y está fabricado de acuerdo con los estándares de la Sociedad Estadounidense de Soldadura. Esta estructura de acero incluye componentes de fundición en áreas estratégicas y rieles de caja hueca con refuerzos internos completamente soldados. Estas opciones aseguran una estructura duradera y liviana.

Confiabilidad

6018

Liebherr se basa en una próspera experiencia mientras que incorpora nuevas tecnologías en sus productos para proporcionar equipos y servicios de alta calidad a los Clientes.

Experiencia

Millones de horas de operación y años de experiencia en diseño se unieron para crear el Liebherr T 284. Con un historial de productos con una confiabilidad comprobada en los entornos mineros más difíciles, los clientes de Liebherr pueden contar con un rendimiento constante.

Herramientas de ingeniería avanzada

El proceso de diseño estructural de Liebherr incluye herramientas de software avanzadas para garantizar que el T 284 funcione d forma fiable en las condiciones de funcionamiento más exigente:
Algunas de las herramientas incluyen:

- Simulaciones Dinámicas de varios cuerpos
- Modelado 3D
- Análisis de elementos finitos (FEA)
- Software de predicción de vida de fatiga estructural.

Diagnósticos

El sistema electrónico integrado monitorea, registra y genera datos vitales sobre el estado y el rendimiento del camión. Los datos se almacenan y están disponibles para su descarga para realizar un análisis detallado. Este sistema apoya con estrategias de mantenimiento predictivo para minimizar el tiempo de inactividad no programado.

Los datos de los camiones están fácilmente disponibles para el envío de flotas o los sistemas de monitoreo a través de un puerto dedicado, que utiliza protocolos de comunicación abiertos. Esto permite a los Clientes la flexibilidad de elegir sistemas que respalden su mantenimiento, operaciones y requisitos del proceso de negocio.

Pantalla de tablero integrada

El sistema de monitoreo incluye una pantalla táctil integrada de 12" (30cm). Los menús intuitivos y las pantallas fáciles de usar brindan a los operadores y técnicos la información del camión en tiempo real.

6019

Mayor vida útil de los componentes

Los componentes de intercambio de Liebherr Mining permiten a los Clientes minimizar el costo total del ciclo de vida de poseer y operar un camión o excavadora de minería Liebherr mientras mantienen la máxima productividad y confiabilidad. Todos los componentes de intercambio están construidos para OEM estándares, ofreciendo las mismas garantías que los nuevos.

Atención al Cliente

6020

Liebherr se compromete a mantener una organización de servicio del ciclo de vida completo, así como una red global de almacenamiento.

Soporte de Productos

El soporte de productos de Liebherr proporciona la interfaz vital entre el cliente y el OEM. Hay diferentes niveles de soporte de productos disponibles:

- Asamblea
- Consejos de mantenimiento
- Asistencia para la solución de problemas
- Conocimientos Técnicos

El personal de apoyo al producto trabaja con los Clientes desde el montaje de un camión hasta su vida útil.

Programas de actualización de productos

Liebherr ofrece actualizaciones de componentes y sistemas a medida que los avances en tecnología, la innovación en el diseño, y las mejoras en la fabricación estén disponibles. Las actualizaciones del producto pueden mejorar el rendimiento, la confiabilidad y la seguridad

Soporte de repuestos y logística

Liebherr pronostica los requisitos de piezas a nivel mundial y optimiza los inventarios para satisfacer las necesidades de los Clientes. Se encuentra disponible un servicio de guardia las 24 horas del día, los 7 días de la semana, para garantizar una respuesta rápida.

Capacitación

El sistema de capacitación de minería de Liebherr proporciona a los operadores y técnicos de servicio de campo una capacitación técnica y operativa de primer nivel.

- Capacitación de los operadores
- Capacitación de técnico de servicio básico y avanzado.
- Capacitación práctica en solución de problemas

Estabilidad y Control

El sistema de control de tracción avanzado con capacidad de detección de velocidad en las cuatro ruedas, ajusta automáticamente el par en las ruedas traseras para maximizar la tracción al tomar curvas, acelerar desde parado o viajar por carreteras mojadas o heladas.
Desarrollado por Liebherr, exclusivamente para camiones mineros, este sistema permite a los operadores mantener constantemente el control de la dirección y estabilidad del camión.

Seguridad

6022

Liebherr diseña y construye seguridad en cada pieza de equipo minero, y están comprometidos a proporcionar un entorno de trabajo seguro y saludable para el operador y personal de servicio.

Seguridad del Operador

La cabina del T 284 está diseñada para ser un entorno seguro, cómodo y productivo para los operadores. La cabina ofrece la máxima visibilidad y está certificada contra vuelcos y protección contra la caída de objetos. Todos los camiones Liebherr ofrecen al menos dos rutas de seguridad desde la cabina al suelo.

Seguridad del personal de servicio

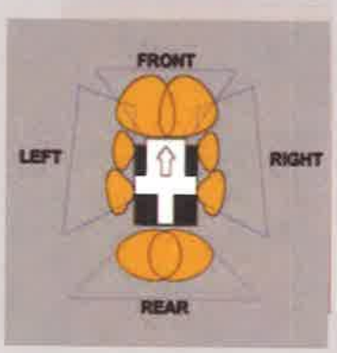
Liebherr m Los camiones mineros de Liebherr están equipados con escaleras y pasarelas que permiten un fácil acceso al motor. Las bajas alturas de trabajo de las áreas de mantenimiento brindan un acceso de servicio seguro y eficiente.

- Acceso al motor y al alternador desde ambos lados del chasis
- Puntos de llenado a nivel del suelo para combustible, aceite hidráulico, grasa y refrigerante
- Filtros hidráulicos y caja de aislamiento de batería accesibles desde el nivel del suelo
- Doble acceso a la caja de grasa para mantenimiento e inspección
- Amarres para arneses de seguridad.

Seguridad Operativa

Para mantener un entorno de trabajo seguro, el T 284 ofrece las siguientes características:

- Advertencia de sobrecarga útil
- Función anti-retroceso activa en avance y retroceso
- Acumuladores de dirección y frenado certificados
- Luces de marcha y de servicio LED de alta visibilidad
- Botones de parada de emergencia en la cabina y a nivel del suelo.



Funciones de asistencia al operador(opcional)

- El sistema de visión proporciona la visualización adicional de los ángulos alrededor del camión para eliminar puntos ciegos
- El sistema de detección alerta al operador cuando un objeto está muy cerca del camión estacionario.
- El sistema de fatiga proporciona monitoreo en tiempo real del operador para eventos de fatiga y distracción mientras el camión está en movimiento.

6023

Menos consumibles a base de carbono

El T 284 utiliza menos consumibles en comparación con camiones de clase similar. Requiere menos tiempo de servicio y reduce los costes de manipulación y eliminación de residuos.

Ambiente

6024

Para minimizar el impacto sobre el medio ambiente, Liebherr diseña y construye equipos mineros con la menor huella ambiental posible.

Bajas Emisiones

Al asociarse con los principales proveedores de motores diésel d alta velocidad, Liebherr es capaz de ofrecer opciones de motor para el T 284 con la última tecnología de emisiones para satisfacer los requisitos de emisiones de la EPA de EE.UU.

Eficiencia de Combustible

El sistema de propulsión Litronic Plus de Liebherr combinado con la última tecnología de motores proporciona una excelente economía de combustible. Reducir el consumo de combustible de la flota de camiones puede reducir significativamente la huella de carbono de toda la operación.

Intercambio de Componentes

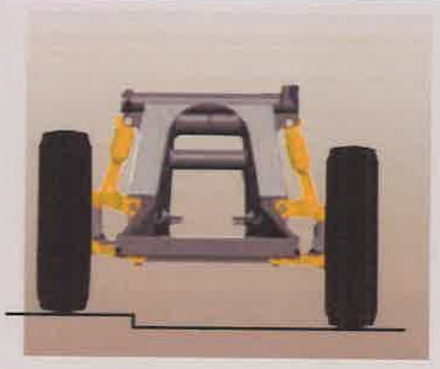
El programa de intercambio de Liebherr amplía los ciclos de vida de los componentes. El programa emplea reemplazos basados en condiciones que reducen el mantenimiento no planificado. Liebherr también reduce los residuos mediante la revisión de componentes utilizando piezas centrales originales.

Soluciones de sonido

Paquete de "camión silencioso" diseñados en fábrica con un ventilador de motor de baja velocidad, compartimiento del motor cerrado y silenciadores personalizados reducen drásticamente el ruido del camión. De día o de noche, este camión ultra silencio brinda a los Clientes la flexibilidad de ejecutar sus operaciones sin perturbar las áreas residenciales cercanas.

Vida de los neumáticos

Frente de brazo en A doble e independientemente de Liebherr. Las suspensiones minimizan las fuerzas laterales de los neumáticos manteniendo el contacto con el suelo durante caminos irregulares o mientras gira el camión. Optimizado para reducir el desgaste cuando el camión se esta manejando cargado, este arreglo de suspensión está diseñado para aprovechar al máximo la vida útil de cada llanta.



Datos Técnicos

6025

Motor

Modelo	**MTU 20V4000 C23 Modelo 2***
Potencia bruta a @ 1,800 rpm**	3.000 kW / 4,023 HP***
No.de cilindros	20
Desplazamiento	95,4 l / 5,822 in³
Peso Húmedo	12.020 kg / 26,5000 lb
Carter	335 l / 88 gal
Sistema de Enfriamiento	1.060 l / 280 gal

* La configuración estándar del motor cumple con las normas Tier 2de EE.UU./EPA en el modo optimizado para emisiones (EO). El modo de combustible optimizado (fo) es opcional para países sin regulación de emisiones

Definición de potencia bruta según ISO 3046(las clasificaciones también corresponden a las condiciones estándar SAE J 1995))

** Ajuste de potencia del motor opcional de 2.800 kW/3.750 CV. Consulte a la fábrica para obtener configuraciones adicionales de potencia reducida del motor.

Modelo	**MTU 20V4000 C22 Modelo 1***
Caballos de fuerza bruta @ 1,800 rpm**	2.720 kW / 3,648 HP
No. De cilindros	20
Desplazamiento	90 l / 5,490 in³
Peso Húmedo	10.480 kg / 23,100 lb
Cárter	390 l / 103 gal
Sistema de enfriado	870 l / 230 gal

* La configuración estándar del motor cumple con USA/EPA Tier 1

**Definiciones de potencia bruta de acuerdo a ISO 3046 (las clasificaciones también corresponden a las condiciones estándar SAE J 1995)

Modelo	**Cummins QSK 78**
Caballos de fuerza bruta @ 1,900 rpm*	2.610 kW / 3,500 HP
No. of cilindros	18
Desplazamiento	78 l / 4,735 in³
Peso Húmedo	11.300 kg / 24,912 lb
cárter	295 l / 78 gal
Sistema de Enfriado	721 l / 191 gal

* Definiciones de potencia bruta de acuerdo a las condiciones estándar de SAE J 1995

Sistema de Accionamiento Eléctrico

Sistema de control — Sistema de accionamiento de CA Liebherr Litronic Plus con tecnología IGBT

Caja de control — Componentes de potencia enfriados por líquido, gabinete presurizado

Alternador Principal — AC sin escobillas, transmisión directa, enfriamiento por aire forzado

Motores de ruedas — Motores de inducción de CA Litronic Plus, enfriamiento por aire forzado

Velocidad máxima* — 54 km/h / 34 mph (con 43.7:1relación de transmisión)
64 km/h / 40 mph (con relación de transmisión 37.33:1)
45 km/h / 28 mph (con relación de transmisión 53.33:1)

Sistema de refrigeración — Motor AC de velocidad variable con ventiladores radiales de doble impulsor

* consultar fabrica para la selección adecuada de la relación de transmisión según los requisitos del sitio.

Sistema de Frenado

Freno dinámico eléctrico, aire forzado sobre rejillas silenciosas de resistencias de acero inoxidable con servicio de disco seco y sistema de freno secundario.

Frenado dinámico eléctrico — Max: 4.500 kW / 6,035 HP

Combinación automática de frenos de un solo pedal con frenos de servicio debajo de 1km/hr.

Control de velocidad de frenado dinámico — Ajustable por el operador limita automáticamente la velocidad del camión en pendientes cuesta abajo cuando se establece

Límite de velocidad ajustable — Límites de velocidad automáticos para camiones vacíos y cargados ajustables, según los requerimientos del sitio

Tracción de Control — Sistema de control de tracción Litronic Plus, controlado por computadora , propulsión y frenado dinámico, avance y retroceso, detección de velocidad en todas las ruedas.

Frenos de servicio delanteros — Disco único, velocidad de ruedas, cinco pinzas por rueda.

Frenos de servicio traseros — Disco dobles por lado una mordaza por disco, velocidad del inducido.

Acumuladores Hidráulicos — 2 x 7,6 l / 2 gal, acumulador aislado, separado para eje delantero y trasero (tipo pistón)

Frenos para Estacionar — Aplicados por resorte, liberados por presión una mordaza por cada disco trasero.

Filtración — Nivel de limpieza ISO 15/13/11

Dirección

Sistema de palanca de punto central Ackermann, dirección completamente hidráulica con respaldo de seguridad del acumulador. Aislado del sistema hidráulico de descarga. Dos cilindros hidráulicos de doble efecto.

Acumulador Hidráulico — 170 l / 45 gal (tipo pistón)

Filtración — Nivel de limpieza ISO 15/13/11

Radio de Giro (ISO 7457) -
Línea central del neumático — 17,2 m / 56' 5"

Radio de espacio libre del vehículo — 19,95 m / 65' 5"

Sistema de Descarga

Dos cilindros de elevación de doble efecto y doble etapa con amortiguación entre etapas y final en ambas direcciones. Palanca de mano electrónica con control total demodulación, tanto en extensión como en retracción.

ángulo de descarga — 49° (45° con interruptor de expulsión opcional)

Tiempos de ciclo — 56 segundos

Descarga Remota — desconexiones rápidas para descarga de energía externa8descarga de compañeros) accesible desde el nivel del suelo

Filtración — Filtración de línea de retorno y alta presión. Nivel de limpieza ISO 18/16/13

Información Técnica

6026

Sistema de Suspensión

Frontal — doble brazo en A con pivote de perno rey inclinado. Husillo y suspensiones de nitrógeno sobre aceite con amortiguación integral

Trasero — Varillaje de tres barras compuesto por un eslabón superior triangular más dos eslabones de arrastre inferiores y suspensiones de nitrógeno sobre aceite con amortiguación integral

Neumáticos

Neumáticos — 56/80 R63
59/80 R63*

*** Solo llantas de 44", excepto Bridgestone, que también puede funcionar con llantas de 41"**

Estructura

Diseño — Estructura de caja cerrada con múltiples traseaños de tubo de torsión, refuerzos internos y parachoques delanteros integrados. Las fundiciones de acero de alta resistencia se utilizan en áreas de alta tensión

Soldadura — Vigas de marco soldadas por dentro y por fuera con inspección ultrasónica alineadas con AWS D1.1

Cabina

Cabina de lujo con ROPS integrado y diseñado de doble pared para un aislamiento óptimo. Asiento del operador con suspensión neumática totalmente ajustable con soporte lumbar doble, y segundo asiento de tamaño completo para requisitos de capacitación. Los controles de comodidad del operador incluyen un volante inclinable y telescópico, calefactor, descongelado, y aire acondicionado estándar.
La información vital del camión en tiempo real se muestra fácilmente al operador y también se registra para su descarga

Peso

Carga útil	363 t / 400 ton
Peso Bruto de Vehículo (GVW)	600 t / 661 ton
Peso del chasis*	195 t / 215 ton
Peso de la carrocería	personalizado para cada mina
Distribución de peso	Vacío – delantero50 % / trasero 50 % cargado– delantero 33 % / trasero 67 %

* depende de las opciones instaladas

Capacidad de Fluidos

Tanque de combustible	5.351 l / 1,414 gal
Circuito de Descarga Hidráulica	
- Tanque	1.302 l / 344 gal
- Sistema	1.514 l / 400 gal
Dirección y Freno Hidráulico	
- Tanque	924 l / 244 gal
- Sistema	1.060 l / 280 gal
Juegos de engranajes planetarios, cada una (2)	280 l / 74 gal
Ruedas frontales, cada una (2)	60 l / 16 gal
Tanque de grasa	54 kg / 120 lb

Cuerpo

Los tamaños del cuerpo se diseñan a medida para poder adaptarse a los requisitos del cliente y aplicaciones específicas.
Comuníquese con la fabrica para conocer las opciones.

Sonido

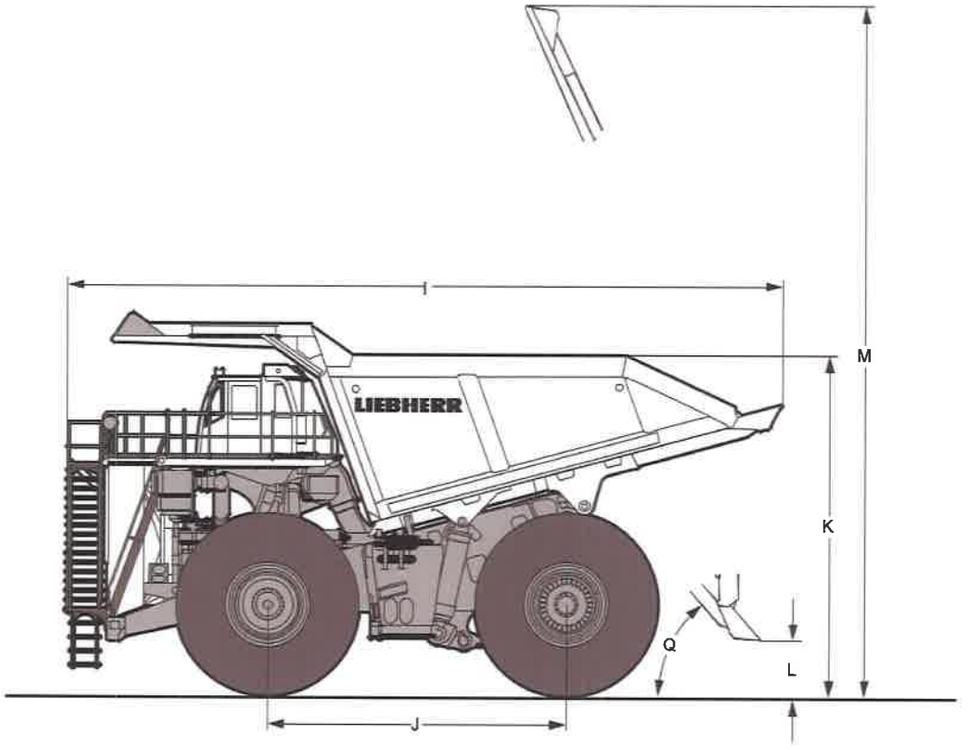
Nivel de ruido interior de la cabina (según ISO 6394:2008) — 75 dB(A) presión acústica

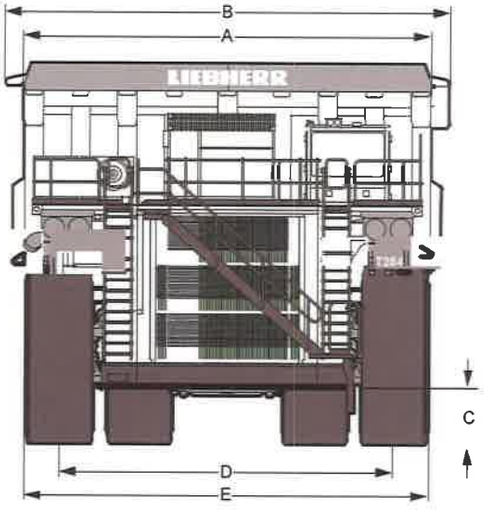
Emisión de ruido exterior (según ISO 6393:2008) — 126 dB(A) de potencia acústica.

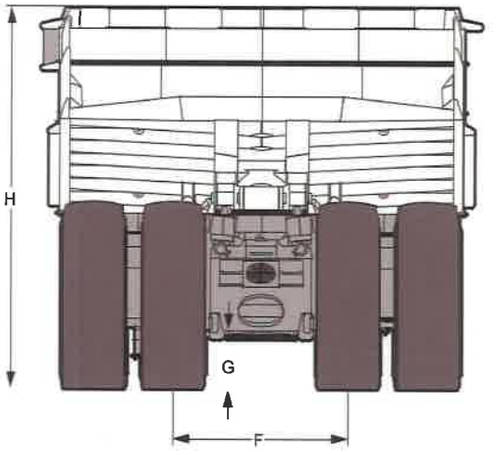
Información Técnica

6027

Dimensiones





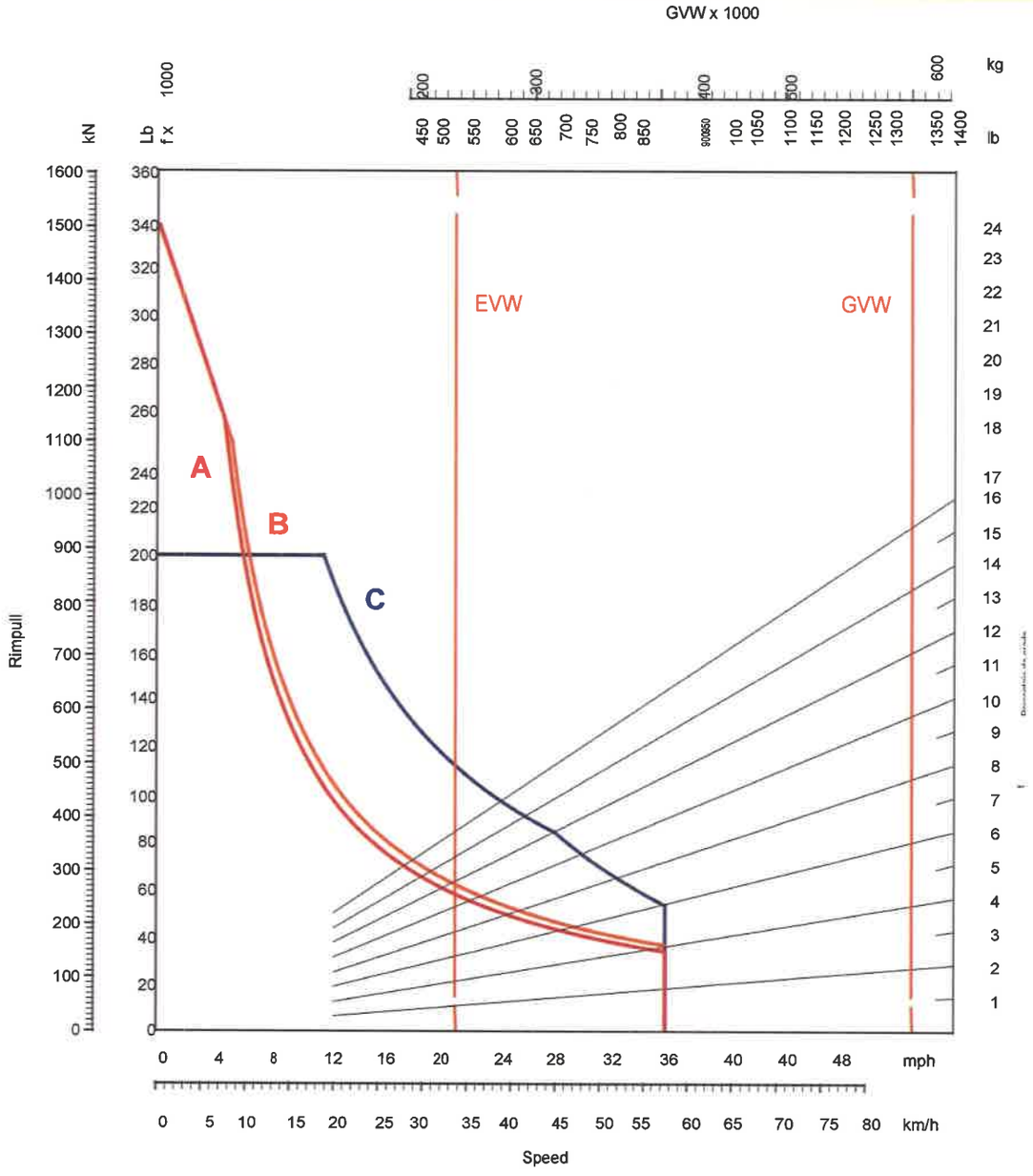


Dimensiones		mm / ft in
A	Ancho exterior del cuerpo	8.891 mm / 29'2"
B	Ancho total del camión	9.679 mm / 31'8"
C	**Distancia al suelo del parachoques**	**1.232 mm / 4'0"**
D	Anchura de la llanta delantera de la línea	7.301 mm / 24'0"
E	Ancho total del Neumático	**8.797 mm / 28'10"**
F	Ancho doble trasero de la línea central	3.840 mm / 12'6"
G	Espacio libre del eje trasero	**1.140 mm / 3'9"**

Dimensioness		mm / ft in
H	Altura de capote delanterp	8.294 mm / 27'2"
I	Longitud total camión	15.690 mm / 51'5"
J	Distancia entre ejes	6.553 mm / 21'5"
K	Altura de Carga	7.425 mm / 24'4"
L	Despeje de carga	**1.249 mm / 4'1"**
M	Altura de elevación del cuerpo	15.050 mm / 49'4"

Curvas de Rendimiento

6028



Cuadros de parámetros de rendimiento

Potencia bruta _____ 2.800 kW / 3,755 HP (A)
3.000 kW / 4,023 HP (B)

Potencia Neta _____ 2.614 kW / 3,505 HP (A)
2.814 kW / 3,774 HP (B)

Tamaño de llanta _____ 59.80 R63

Relación de transmisión _____ 43.7 al 1

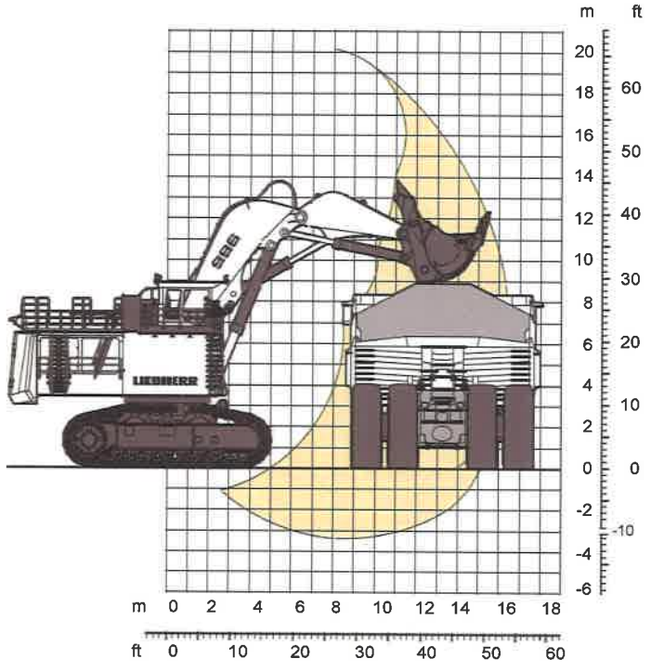
Curvas de referencia _____ A: Propulsión 2.800 kW / 3,755 HP
B: Propulsión 3.000 kW / 4,023 HP
C: Frenado dinámico (Retardo)

Nota

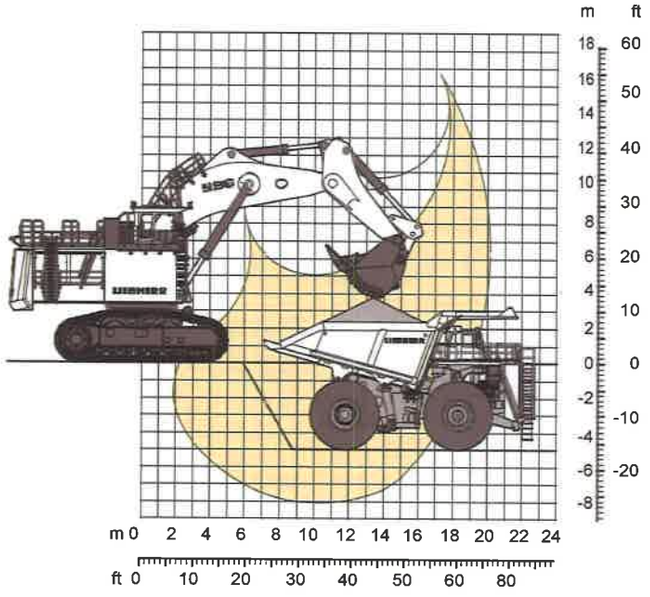
La curva de propulsión se calcula utilizando la potencia neta, por lo tanto, las variables climáticas y específicas del sitio tendrán un efecto en las estimaciones de pérdidas parasitas.

Gráfico de Cargas

6029



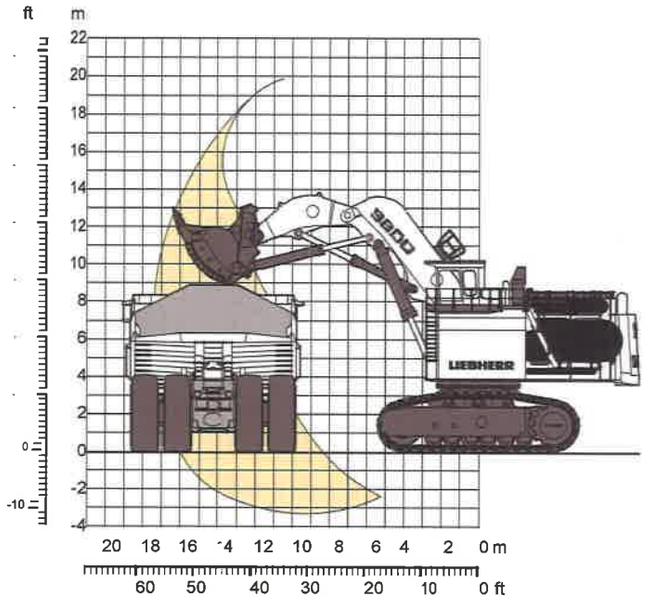
Camión Minero T 284 cargado por la excavadora hidráulica Liebherr R 996 B en configuración de pala frontal	
Altura máxima de descarga	12,9 m / 42'3"
Altura de carga de camión	7,4 m / 24'4"
Pasos para rellenar (dado a una densidad de 1,8 t/m³ con un factor del tanque lleno en un 95%)	6 pases



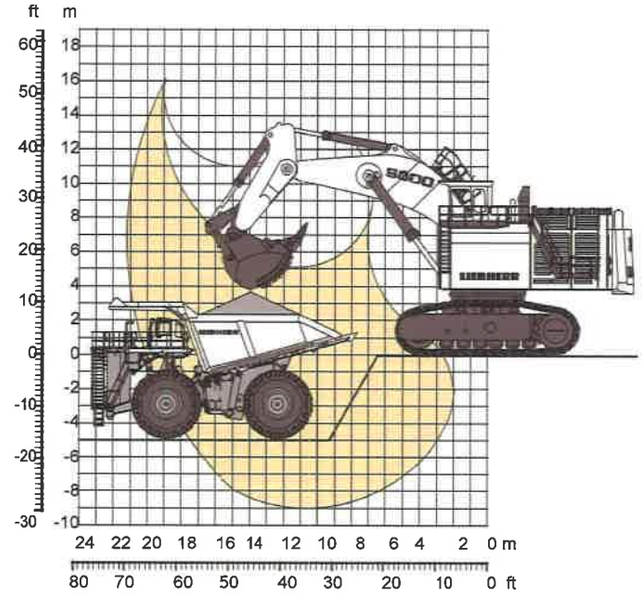
Camión minero de T 284 cargado por la excavadora hidráulica Liebherr R 9800 en configuración pala frontal	
Máxima altura de descarga	10,7 m / 34'11"
Altura de carga de camión	7,4 m / 24'4"
Pasos para rellenar (dado en una densidad de 1,8 t/m³ con un factor del tanque lleno en un 95%)	6 pases

Gráfico de Cargas

6030



Camión minero T 284 cargado por la excavadora hidráulica Liebherr R 9800 en configuración de pala frontal	
Altura Máxima de descarga	13 m / 42'6"
Altura de Carga de camión	7,4 m / 24'4"
Pasos para llenar (dada en una densidad de 1,8 t/m³ con un factor de balde lleno en un 95%)	5 pases



Camión minero T 284 cargado por la excavadora hidráulica Liebherr R 9800 en configuración retroexcavadora	
Altura máxima de descarga	10,9 m / 35'9"
Altura de carga de camión	7,4 m / 24'4"
Pasos para llenar (dado con una densidad de 1,8 t/m³ con un factor de balde lleno en un 95%)	5 pases

Equipamiento Estándar

6031

Equipamiento Estándar

Motor

- Embrague de ventilador- velocidad variable, temperatura controlada
- Filtros de aire – dos unidades con 2 elementos por unidad con control electrónico de restricción en la cabina
- Eyectores de polvo del filtro de aire- automático
- Motor de arranque - eléctrico
- Módulo de alimentación desplegable - radiador, motor y alternador principal montados en un subchasis desplegable
- Radiador – núcleo flexible L y M (Mesabi), con indicador de nivel de tanque de cabecera montado lateralmente,
- Escape – silenciadores de montaje lateral con tubos de escape aislados
- Prelube – presurización del aceite del motor antes del arranque para reducir la rotación del motor en seco
- Sistema de monitoreo de temperatura de escape multipunto (ETMS)
- Protección térmica turbo
- Separador de agua/combustible
- Filtro centrífugo de aceite
- Filtro de combustible primario y secundario
- Interruptor de protección contra vuelcos de motor

Eléctrico de 24 V

- Baterías - 6 x 12 Volt, (3 series de 2), 1,200 CCA cada una a -18°C (0°F), 1,475 CCA a 0°C (32°F)
- Bloqueos de la caja de la batería: a nivel del suelo, batería, propulsión y arranque (unipolar)
- Sistema Eléctrico- 24 VDC con protección magnetotérmica
- Paradas de emergencia: en la cabina y a nivel del suelo

Operador Ambiental

- Climatizador- calefacción y aire acondicionado combinados con conductos de aire múltiple y aire filtrado
- Portavasos - 2 montados en la consola central
- Pantalla de visualización- pantalla táctil a color atenuable con información y advertencia para el operador
- Espejos: del lado del conductor (planos), laterales (convexos) y de escalera de acceso (convexos)
- Tomas de corriente12 VDC y 115 VAC
- Ventanas Eléctricas – conductor y pasajero
- Cabina presurizada – con ventilador encendido
- Listo para radio- cableado, altavoces y conexión DIN
- ROPS Integrados (ISO 3471:2008) y FOPS (ISO 3449:2005, Nivel II)
- Cinturón de seguridad - naranja alta visibilidad 3 puntos, 2 pulgadas de ancho
- Volante: inclinable y telescopio con bocina y control de limpiaparabrisas
- Parasoles: 2 parasoles en el parabrisas y 1 persiana montada en la puerta del conductor
- Interfaz de diagnóstico: Ethernet, USB
- Ventanas- vidrio templado y tintado de 6mm
- Parabrisas- vidrio de seguridad laminado y tintado de 9,5 mm
- Limpiaparabrisas: eléctricos de dos velocidades e intermitentes con estacionamiento automático y brazos de limpiaparabrisas dobles
- Velocímetro - km/h / mph
- Asientos – asientos del conductor y del pasajero con calefacción y suspensión neumática totalmente ajustables
- Estantes de almacenamiento y compartimiento de almacenamiento, ubicados detrás de los asientos

Controles y sistema de accionamiento de CA

- Antirretroceso
- Frenos- frenado dinámico con combinación automática de frenos hidráulicos y frenos de servicio hidráulicos
- Gabinete de control Litronic Plus - tecnología IGBT , entrada de aire filtrado, presurizado y enfriado por líquido, advertencia y detección de falla a tierra
- Conjunto de engranajes: engranajes y motores de rueda de Liebherr
- Relación de Transmisión - 43.7:1
- Caja de rejilla – sistema de control de rejilla de resistencia y motor soplador de caja de rejilla de CA variable
- Sistema de control de tracción con sensor de velocidad en las cuatro ruedas

Iluminación

- Luces de acceso-3 escaleras, 1 superestructura
- Luces de advertencia de freno(externas montadas en la cabina): freno de servicio y retardo orientado hacia adelante (LED)
- Luces delanteras (LED) - 4 luces altas, 4 x luces bajas
- Luces Traseras- 2 cajas de grasa 1 superestructura del lado del conductor (LED)
- Servicio de luces: 4 compartimientos para el motor, 2 cajas de grasa (LED)
- Luces del Camión: cola, freno, retardador e indicadores (LED)

Otros

- Escaleras de acceso: escalera diagonal de 45° (acceso del lado del conductor) con dos escaleras laterales con peldaño flexible
- Acumuladores – certificados, 1dirección 170 l (45gal),2 frenos 7,6 l (2 gal)(frenos delanteros y traseros divididos) 1 válvula de control 7,6 l
- Caja de grasa: acceso de servicio de entrada doble y escape de aire trasero
- Pasarela- lado derecho e izquierdo del motor
- Estación de servicio centralizada- a nivel del suelo, lado del conductor, con indicador de combustible
- Color-blanco/gris
- Sistema de engrase- sistema de lubricación automática
- Enfriadores hidráulicos: freno de línea de retorno y alta presión, dirección y elevador con monitoreo electrónico
- Guardabarros: parte delantera y trasera de los tanques hidráulicos y de combustible
- Freno de estacionamiento: Liberación de presión aplicada por resorte
- Pantalla LED de carga útil- 2 por superestructura montada
- Puntos de remolque- delantero y trasero
- Sistema de recuperación- **conectores auxiliares para freno, dirección y polipasto "buddy system"**
- Alarma de marcha atrás (2)
- Llantas: atornilladas, 2 canaletas dobles, 4 canaletas sencillas
- Expulsores de rocas- tipo barra
- Escaleras de acceso de servicio- Escaleras del compartimiento del motor derecho e izquierdo con peldaños de cable
- Válvulas de cierre- freno y dirección y polipasto con monitoreo electrónico
- Mirillas: tanques de freno, dirección, elevador y radiador, cubo de la rueda delantera
- Muestreo de fluidos: puertos de muestreo múltiple cerca del componente
- Protección contra caídas-múltiples puntos de amarre para el personal

Equipamiento Opcional

6032

Equipamiento Opcional

- Escalera de acceso- escalera retráctil eléctrica a la escalera diagonal principal
- Bloqueos de la caja de la batería a nivel del suelo, batería (doble polo), propulsión y arranque (un polo)
- Luz de identificación de camión azul-montada en la parrilla
- Clima frío- calentador de motor tipo diésel, con control automático
- Color- Liebherr amarillo/gris
- Luces de curvas de bordillo/ Borna (LED)- orientadas hacia adelante, montadas en la superestructura (DS y ODS)
- Tolva- Revestimiento, calefacción. Puertas traseras, deflectores de rocas
- Límite de elevación de la tolva- interruptor de 45°
- Sistemas de supresión de incendios
- Faros antiniebla (LED)- 4 montados en el radiador inferior
- Escaleras de acceso ajustables- compartimento del motor
- Relaciones de transmisión- 37,33 :1 y 53, 33: 1
- Luz de iluminación de la parrilla (LED)
- Paquete de gran altitud (HAP)
- Luces de cresta de colina (led)-2x parrilla superior montada
- Calcomanías en varios idiomas
- Luz de exceso de velocidad: luz estroboscópica azul montada externamente en la parte superior de la cabina
- Luz de advertencia (LED) de freno de estacionamiento desactivado/camión en un punto muerto- montada externamente en la parte superior de la cabina
- Luz de marcha atrás (LED)- fuera de la superestructura del lado del conductor
- Eyectores de roca. Tipo cadena
- Paquete de atenuación de sonido
- Panel de indicadores del tablero centrado en sistema métrico e imperial
- Apto para carro
- Protección del tren de rodaje- cárter inferior y depósito hidráulico
- Reconocimiento de proximidad- sistema de cámara y radar integrado en la pantalla táctil del tablero
- Sistema de monitoreo de fatiga
- Sistema de cámara avanzado- cuatro vistas (del lado del conductor, lado del conductor, marcha atrás y adelante) integradas en la pantalla táctil del tablero.

Equipo estándar y opcional sujeto a cambios a discreción del fabricante. Comuníquese con su representante local para obtener más información.

El Grupo de Empresas Liebherr

6033

Amplia gama de productos
El Grupo Liebherr es uno de los mayores fabricantes de equipos de construcción del mundo. Los productos y servicios de alto valor de Liebherr también disfrutan de una gran reputación en muchos otros campos. La amplia gama incluye electrodomésticos, sistemas aeroespaciales y de transporte, máquinas herramienta y grúas marítimas.

Beneficio Excepcional para el Cliente
Cada línea de productos ofrece una gama completa de modelos en muchas versiones diferentes. Tanto con su excelencia técnica como con su calidad reconocida, los productos Liebherr ofrecen un máximo de beneficios para el cliente en la aplicación práctica.

Estado del arte de la tecnología
Para ofrecer productos consistentes y de alta calidad, Liebherr otorga gran importancia a cada área de productos, sus componentes y tecnologías principales. Los módulos y componentes importantes se desarrollan y fabrican internamente, por ejemplo, toda la tecnología de accionamiento y control para equipos de construcción y camiones mineros.

Mundial e Independiente
Hans Liebherr fundó la empresa familiar Liebherr en 1949. Desde entonces, la empresa ha crecido constantemente hasta convertirse en un grupo de más de 120 empresas con más de 35.000 empleados ubicados en todos los continentes. La sede corporativa del Grupo es Liebherr-International AG en Bulle, Suiza. La familia Liebherr es la única propietaria de la empresa. www.liebherr.us

www.liebherr.us

Printed in Germany by Typodruck BK-RP LME 11481630-1-08.12

Subject to technical modifications. Illustrations may include optional equipment and accessories.

Liebherr Mining Equipment Newport News Co.
4100 Chestnut Avenue, Newport News, VA 23607, USA
+1 (757) 245 5251, Fax +1 (757) 928 8755
www.liebherr.us, E-Mail: info.lme@liebherr.com

6034

Documento Técnico de Venta

- Información de Producto -

A Rolls-Royce solution

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicación	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia nominal [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulación de los Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

Condiciones de Referencia

No.	Descripción	Indice	Valor	Unidad
3	Código de Información MTU		1	-
6	Temperatura del aire de admisión		25	°C
7	Temperatura del refrigerante del aire de carga		45	°C
8	Presión barometrica		1000	mbar
9	Altitud del lugar sobre el nivel del mar		100	m
10	Temperatura de entrada del agua cruda		-	°C

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reserva de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Venta

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

6035

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicacion	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia Nominal[kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulación de los Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

0. Datos-relevantes de la configuración de diseño del motor

No.	Descripción	Indice	Valor	Unidad
12	Motor con turbocompresor secuencial (turbocompresores con control de conexión/desconexión)		-	-
13	Motor sin turbocompresor secuencial (turbocompresores sin control de conexión/desconexión)		X	-

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	**X** Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	**A** Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	**N** Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	**R** Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	**L** Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

6036

Documento Técnico de Venta

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicacion	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia Nominal [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Tubos de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

1. Datos relacionados con la Potencia

No.	Descripción	Indice	Valor	Unidad
1	Velocidad nominal del motor	A	1800	rpm
3	Velocidad media del pistón		12.6	m/s
7	Potencia neta de frenado (sin ventilador) (Potencia de parada de combustible ISO 3046)	A	2720	kW
16	Presión Media Efectiva (MEP)		20.2	bar
18	Mapa de Rendimiento No.		528000	-
38	Mapa de Rendimiento No. (cont.)		1499	-
20	Mapa de rendimiento, índice de enmienda		B	-

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Tecnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicación	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia Nominal[kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Tubos de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

2. Condiciones Generales (para máximo poder)

No.	Descripción	Indice	Valor	Unidad
1	Depresion del Aire de Admisión (filtro nuevo)	A	25	mbar
2	Depresion del Aire de Admisión, max.	L	50	mbar
3	Contrapresión de escape	A	30	mbar
4	Contrapresión de escape, max.	L	50	mbar
5	Temperatura del combustible en la conexión de alimentación de combustible	R	25	°C
9	Temperatura del combustible en la conexión de alimentación de combustible, max. (sin reducción de poder)	L	45	°C
10	Temperatura del combustible en la conexión de alimentación de combustible, max.	L	45	°C

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicación	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Cojunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia Nominal[kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Tubos de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

3. Consumo

No.	Descripción	Indice	Valor	Unidad
54	Consumo Especifico de Combustible (be) - 100 % FSP sin abanico (+ 5 %; EN 590; 42.8 MJ/kg)	R	197	g/kWh
34	Consumo de Combustible al ralenti	R	13.5	kg/h
92	Consumo de aceite lubricante tras 100 h de funcionamiento (B = Consumo de combustible por hora) El valor orientativo no se aplica para el diseño de los sistemas EGAT. P Por favor, consulte el Centro de Aplicaciones con respecto al diseño de los sistemas EGA.	R	0.3	% of B
62	Consumo de aceite lubricante tras 100 h de operación, max.(B = consumo de combustible por hora)	L	1.0	% of B

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

6039

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicación	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia Nominal [kWel]Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Tubos de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

4. Datos relacionados con el Modelo (diseño básico)

No.	Descripción	Indice	Valor	Unidad
3	Motor con turbocompresor de escape (ETC) e intercooler		X	-
4	Tuberia de Escape, sin refrigeración		X	-
5	Tuberia de Escape, refrigerado por líquido		-	-
6	Número de cilindros		20	-
7	Configuración de cilindros: Angulo en V		90	grados (°)
10	Calibre		165	mm
11	Carrera		210	mm
12	Desplazamiento, cilindro		4.49	Litro
13	Desplazamiento, total		89.81	litro
14	Relación de compression		15.5	-
24	Número de válvulas de admisión, por cilindro		2	-
25	Numero de válvulas de escape, por cilindro		2	-
15	Número de turbo-compresores		2	-
18	Número de intercoolers		1	-
28	Brida de alojamiento del volante de serie (toma de fuerza principal del motor)		00	SAE
50	Momento de flexión estático en la brida de la carcasa del volante estándar	L	15	kNm
51	Momento de flexión dinámico en la brida de la carcasa del volante estándar, máx.	L	75	kNm

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

6040

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Aplicación de Grupo	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		PotenciaNominal [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Tubos de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

5. Aire de Combustión / gases de escape

No.	Descripción	Indice	Valor	Unidad
1	Presión del aire de carga antes del cilindro (abs.)	R	3.4	bar abs
2	Caudal de Aire de Combustión	R	4.1	m³/s
3	Caudal de gases de escape (a la temperatura de los gases de escape)	R	9.2	m³/s
5	Temperatura de los gases de escape después del turbocompresor	R	420	°C

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	**X Aplicable** **El módulo es válido para este tipo de producto** **-No Aplicable** **El módulo no es válido para este tipo de producto**	**A Valor de Diseño** **Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)**
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede **funcionar continuamente bajo** condiciones estándares	**N** Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	**R Valor de guía** Valor promedio típico como información- **sólo apropiado para** propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	**L Valor Límite** Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicación	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia Nominal [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

6. Disipación de calor

No.	Description	Indice	Valor	Unidad
58	Calor disipado por el refrigerante del motor (circuito de alta temperatura)	A	950	kW
59	Calor disipado por el refrigerante del motor (circuito de baja temperatura)	A	800	kW
28	Calor disipado por el flujo de combustible de retorno	A	20	kW
29	Calor por radiación y convección, motor	A	105	kW

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

6042

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicación	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia Nominal [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

7. Sistema de Refrigeración (circuito de alta - temperatura)

No.	Descripción	Indice	Valor	Unidad
17	Temperatura del refrigerante (a la salida del motor hacia el equipo de refrigeración)	A	95	°C
57	Diferencia de la temperatura del refrigerante después/antes del motor,desde	R	7	K
58	Diferencia de la temperatura del refrigerante después/antes del moto, hacia	R	9	K
23	Diferencial de la temperatura del refrigerante después /antes motor	L	10	K
20	Temperatura del refrigerante después del motor, límite de 1	L	97	°C
21	Temperatura del refrigerante después del motor, limite 2	L	99	°C
25	Contenido de anticongelante del refrigerante, max.	L	50	%
30	Equipo de refrigeración: caudal de refrigerante	A	100	m³/h
35	Bomba de refrigerante: presión de entrada, mín.	L	0.2	Bar
36	Bomba de refrigerante: presión de entrada, max.	L	1.5	Bar
43	Pérdida de presión en el sistema de refrigeración fuera del motor, máx. sin termostato	L	0.7	Bar
70	Pérdida de presión en el sistema de refrigeración fuera del motor, mín. sin termostato	L	0.55	Bar
45	Coeficiente de resistencia al flujo (X) motor con termostato, sin equipo de refrigeración	R	0.27	mbar/(m³/h)²
47	Presión de apertura de la válvula de respiración (depósito de expansión) (exceso de presión)	R	1.0	Bar
54	Equipo de refrigerante: altura sobre el motor, max.	L	15.2	M
53	Equipo de refrigerante: presión operativa	A	2.5	Bar

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

50	Termostato, comienza a abrirse	R	79	°C
52	Termostato, completamente abierto	R	92	°C
48	B Presión de apertura de la válvula respiratoria (depósito de expansión) (depresión)	R	-0.1	Bar

6044

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Aplicación de Grupo	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia Nominal [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

49	Presión en Sistema refrigerante, max.	L	5.0	Bar

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma **continua** en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	**X Aplicable** **El módulo es válido para este tipo de producto** -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	**A Valor de Diseño** Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua **Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo** condiciones estándares	**N Valor sin nombrar** **El valor no ha sido nombrado o no será nombrado**	**R Valor de guía** Valor promedio típico como **información- sólo apropiado para propósitos** de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	**L Valor Límite** Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado **para** propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

6045

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Aplicación de Grupo	5B	**Poder Nominal [kW]**	2720
Conjunto de datos	Ref. 25°C/45°C	**Poder Nominal [bhp]**	3648
		Poder Nominal [kVA]	-
		Poder Nominal [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

8. Sistema refrigerante (circuito de baja temperatura)

No.	Descripcion	Indice	Valor	Unidad
53	Temperatura del refrigerante (a la salida del motor hacia equipo de refrigeración)	R	68	°C
8	Temperatura del refrigerante antes del intercooler (con máx. 40% de anticongelante)	A	45	°C
9	Temperatura del refrigerante antes del intercooler (a entrada del motor desde el equipo de refrigeración)	A	45	°C
14	Temperatura del refrigerante antes del intercooler, límite 1	L	68	°C
15	Temperatura del refrigerante antes del intercooler, límite 2.	L	-	°C
54	Diferencia de temperatura del refrigerante después/antes del intercooler, min.	L	18	K
55	Diferencia de temperatura del refrigerante después/antes del intercooler, max.	L	25	K
13	Contenido de anticongelante del refrigerante, máx.	L	50	%
20	Equipo de refrigerante: caudal del refrigerante	A	38	m³/h
21	Intercooler: caudal del refrigerante	R	38	m³/h
24	Bomba de refrigerante: presión de entrada, mín.	L	0.2	Bar
25	Bomba de refrigerante: presión de entrada, max.	L	1.4	Bar
31	Pérdida de presión en el sistema de refrigeración fuera del motor, máx. sin termostato	L	0.7	Bar
43	Equipo de Refrigeración: altura sobre el motor, max.	L	10	M
36	Presión de apertura de la válvula de respiración (depósito de expansión) (exceso de presión)	R	1.0	Bar
37	Presión de apertura de la válvula respiratoria (depósito de expansión) (depresión)	R	-0.1	Bar

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

6046

38	Presión en el sistema de refrigeración, max.	L	5.0	Bar
42	Equipo de refrigeración: presión de funcionamiento	A	2.5	Bar
39	Termostato, comienza a abrirse	R	45	°C

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma contínua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	**A Valor de Diseño** **Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)**
DL Valor de Referencia: potencia contínua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o **no será nombrado**	R Valor de guía Valor promedio típico como **información- sólo apropiado para propósitos** de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el **valor** límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para **propósitos de diseño**
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Tecnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

6047

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicación	5B	**Poder Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Poder Nominal [bhp]**	3648
		Poder Nominal [kVA]	-
		Poder Nominal [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

41	Termostato, completamente abierto	R	58	°C

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible **Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)**	**X Aplicable** **El módulo es válido para este tipo de producto** **-No Aplicable** El módulo no es válido para este tipo de producto	**A Valor de Diseño** Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones **estándares**	**N Valor sin nombrar** **El valor no ha sido nombrado o no será nombrado**	**R Valor de guía** **Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada**
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	**L Valor Límite** **Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño**
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

6048

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicacion	5B	**Poder Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Poder Nominal [bhp]**	3648
		Poder Nominal [kVA]	-
		Poder Nominal [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

10. Sistema de Aceite Lubricante

No.	Descripción	Indice	Valor	Unidad
1	Temperatura de funcionamiento del aceite lubricante antes del motor, desde	R	86	°C
2	Temperatura de funcionamiento del aceite lubricante antes del motor, hasta	R	95	°C
5	Temperatura de funcionamiento del aceite lubricante antes del motor, limite 1	L	97	°C
6	Temperatura de funcionamiento del aceite lubricante antes del motor, limite 2	L	99	°C
8	Presión de funcionamiento del aceite lubricante antes del motor, desde	R	4.8	Bar
9	Presión de funcionamiento del aceite lubricante antes del motor, hasta	R	6.0	Bar
10	Presión del aceite lubricante antes del motor, alarma	L	4.5	Bar
11	Presión del aceite lubricante antes del motor, apagado	L	3.9	Bar
32	Filtro fino de aceite lubricante (circuito principal): diferencial de presión, máx.	L	0.8	Bar

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

6049

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicación	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia Nomina [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

11. Sistema de Combustible

No.	Descripcion	Indice	Valor	Unidad
1	Presión de combustible en la conexión de alimentación del motor, mínima (cuando el motor está arrancando)	L	-0.1	Bar
2	Presión de combustible en la conexión de alimentación del motor, máxima (cuando el motor está arrancando)	L	1.5	Bar
57	Presión del combustible en la conexión de alimentación del motor, mínima (cuando el motor está en marcha)	L	-0.3	Bar
37	Caudal de alimentación de combustible, máx	A	30.0	liter/min
8	Caudal de retorno de combustible, máx.	A	15.0	liter/min
10	Presión de combustible en la conexión de retorno del motor, máx.	L	0.5	Bar
12	Diferencial de temperatura del combustible antes/después del motor	R	45	K
18	Filtro fino de combustible (circuito principal): número de unidades	A	2	-
19	Filtro fino de combustible (circuito principal): número de elementos por unidad	A	1	-
20	Filtro fino de combustible (circuito principal): retención de partículas	A	0.005	Mm
21	Filtro fino de combustible (circuito principal): diferencial de presión, max.	L	1.0	Bar

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

6050

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicacion	5B	**Poder Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Poder Nominal [bhp]**	3648
		Poder Nominal [kVA]	-
		Poder Nominal [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

12. Datos Generales de funcionamiento

No.	Descripción	Indice	Valor	Unidad
1	Capacidad de arranque en frío (sin ayuda de arranque, sin precalentamiento) - (caso A)	R	10	°C
2	Condición adicional (al caso A): temperatura del refrigerante del motor	R	10	°C
3	Condición adicional (al caso A): temperatura del aceite lubricante	R	10	°C
4	Condición adicional (al caso A): viscosidad del aceite lubricante	R	10W30	SAE
28	Par de arranque (sin maquinaria accionada) temperatura del refrigerante +5°C	R	2600	Nm
30	Par de arranque (sin maquinaria accionada) temperatura del refrigerante +40°C	R	2200	Nm
29	Par de arranque a la velocidad de disparo (sin maquinaria accionada) temperatura del refrigerante +5°C	R	1300	Nm
31	Par de arranque a la velocidad de disparo (sin maquinaria accionada) temperatura del refrigerante +40°C	R	1100	Nm
36	Velocidad minima de ralentí	A	600	Rpm
38	Velocidad límite para la alarma de exceso de velocidad / parada de emergencia	L	2050	Rpm
42	Velocidad de encendido, desde	R	80	Rpm
43	Velocidad de encendido, hacia	R	120	Rpm
44	Temperatura del refrigerante del motor antes de iniciar el funcionamiento a plena carga, min recomendada (para los conjuntos de emergencia/reserva con precalentamiento del refrigerante es suficiente la temperatura mínima de precalentamiento mencionada en la propiedad ampliada nº 22)	R	60	°C

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Limite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

6051

51	Momento de inercia de la masa del motor (con volante de inercia estándar)	R	30.9	kgm²
95	Numero de dientes del engranaje del anillo de arranque en el volante del motor		182	-

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible **Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)**	**X Aplicable** El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	**A Valor de Diseño** **Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)**
DL Valor de Referencia: potencia continua **Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares**	**N Valor sin nombrar** **El valor no ha sido nombrado o no será nombrado**	**R Valor de guía** Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	**L Valor Límite** **Valor que representa el valor límite/mínimo** más bajo **o el valor** límite/máximo más alto que no puede excederse. No **es apropiado para propósitos de diseño**
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

6052

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de aplicación	5B	**Potencia nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia nominal [kVA]	-
		Potencia Nominal[kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

13. Encendido (eléctrico)

No.	Descripcion	Indice	Valor	Unidad
2309	Fabricante		Bosch	-
2310	Número de motor de arranque		2	-
2312	Motor de arranque electricamente redundante		-	-
2313	Potencia nominal por motor de arranque	R	11.3	kW
2314	Motor de arranque, tensión nominal	R	24	VDC
2315	Corriente nominal de cortocircuito por motor de arranque	L	2190	A
2316	Consumo de energía por motor de arranque (a una velocidad del motor de 100 rpm)	R	750	A
2317	Resistencia interna de la fuente de alimentación + resistencia de la línea por motor de arranque	A	0.0047	Ω
2347	Información generalmente válida para un motor de arranque		X	-
2342	Duración nominal del intento de arranque (a una temperatura ambiente de +20 °C con la batería llena)	R	5	S
2343	Intervalo entre arranques (a la duración nominal del intento de arranque), min.	L	20	S
2345	Duración máxima aceptable del intento de arranque	L	15	S
2344	Intervalo entre arranques (cuando la duración del intento de arranque > duración nominal del intento de arranque)	R	60	S
2346	Intentos de arranque en 30 minutos (a una temperatura ambiente de +20°C con la batería llena), máx.	L	6	-

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

Nombre	20V4000C22	**Speed [rpm]**	1800
Grupo de Aplicacion	5B	**Potencia nominal [kW]**	2720
Conjunto de datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia nominal [bhp]**	3648
		Potencia nominal [kVA]	-
		Potencia nominal [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

15. Arranque (neumático/de presión de aceite)

No.	Descripción	Indice	Valor	Unidad
5	Presión de aire de arranque antes del motor de arranque, mín.	R	8	Bar
6	Presión de aire de arranque antes del motor de arranque, max	R	9	Bar
7	Presión de aire de arranque antes del motor de arranque, mín.	L	8	Bar
8	Presión de aire de arranque antes del motor de arranque, max	L	9	Bar
18	Duración de los intentos de arranque (motor pre-calentado)	R	3	S
20	Duración de los intentos de arranque, max.	L	5	S
21	Consumo de aire/intento de arranque (motor precalentado)	R	0.65	m^3n
22	Consumo de aire/intento de arranque (motor no precalentado)	R	0.75	m^3n
23	Depósito de aire de arranque para 3 intentos de arranque (máx. 40 bar) (motor precalentado)	R	80	Litro
24	Depósito de aire de arranque para 3 intentos de arranque (máx. 30 bar) (motor precalentado)	R	115	Litro
25	Depósito de aire de arranque para 6 intentos de arranque (máx. 40 bar) (motor precalentado)	R	160	Litro
26	Depósito de aire de arranque para 6 intentos de arranque (máx. 30 bar) (motor precalentado)	R	235	Litro
27	Depósito de aire de arranque para 10 intentos de arranque (máx. 40 bar) (motor precalentado)	R	265	Litro
28	Starting air tank for 10 start attempts(max. 30 bar) (engine preheated)	R	380	Litro
29	Depósito de aire de arranque para 3 intentos de arranque (máx. 40 bar) (motor no precalentado)	R	92	Litro

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

6054

30	Depósito de aire de arranque para 3 intentos de arranque (máx. 30 bar) (motor no precalentado)	R	132	Litro
31	Depósito de aire de arranque para 6 intentos de arranque (máx. 40 bar) (motor no precalentado)	R	185	Litro

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	**X** Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	**A** Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	**N** Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	**R** Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	**L** Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Ventas
- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

6055

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicacion	5B	**Potencia nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia nominal [bhp]**	3648
		Potencia nominal [kVA]	-
		Potencia nominal [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

32	Depósito de aire de arranque para 6 intentos de arranque (máx. 30 bar) (motor no precalentado)	R	270	Litro
33	Depósito de aire de arranque para 10 intentos de arranque (máx. 40 bar) (motor no precalentado)	R	305	Litro
34	Depósito de aire de arranque para 10 intentos de arranque (máx. 30 bar) (motor no precalentado)	R	440	litro

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible **Máxima potencia del** motor que no puede funcionar **de forma continua en algunas aplicaciones** (reseña de estabilización)	**X Aplicable** **El módulo es válido para este tipo de producto** **-No Aplicable** **El módulo no es válido para este tipo de producto**	**A Valor de Diseño** **Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)**
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente **bajo condiciones** estándares	**N Valor sin nombrar** **El valor no ha sido nombrado o no será nombrado**	**R Valor de guía** Valor promedio típico como información- **sólo apropiado para** propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	***Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)**	
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	****Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)**	**L Valor Límite** Valor que representa el valor límitemínimo más bajo **o el valor** límite/máximo más alto que no puede excederse. No **es apropiado** para propósitos de diseño

6056

Documento Tecnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicacion	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia nominal [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escapes	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

16. Inclinaciones - sistema de aceite estándar (ref.: línea de agua)

No.	Descripcion	Indice	Valor	Unidad
15	Inclinación longitudinal, extremo de conducción continuo máx. hacia abajo (Opción: inclinaciones máximas de conducción)	L	10	grados (°)
17	Inclinación longitudinal, extremo de conducción continuo máx. hacia arriba (Opción: inclinaciones máximas de conducción)	L	10	grados (°)
19	Inclinación transversal, continua max.(Opción: inclinaciones máximas de conducción)	L	22.5	grados (°)

6057

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicación	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia Nominal[kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

18. Capacidades

No.	Descripcion	Indice	Valor	Unidad
1	Capacidad del refrigerante del motor (sin equipo de refrigeración)	R	205	litro
10	Capacidad de Regrigerante Intercooler	R	55	Litro
11	Capacidad de combustible en el motor	R	10	Litro
14	Capacidad de aceite del motor, llenado inicial (sistema de aceite estándar) (Opcion: inclinaciones máximas de funcionamiento)	R	380	Litro
20	Cantidad de cambio de aceite, máx. (sistema de aceite estándar) (Opción: inclinaciones máximas de funcionamiento)	R	315	Litro
28	Capacidad del cárter de aceite, marca de la varilla de medición mín. (sistema de aceite estándar) (Opción: inclinaciones máximas de funcionamiento	L	268	Litro
29	Capacidad del cárter de aceite, marca de la varilla de medición mín. (sistema de aceite estándar) Opción: inclinaciones máximas de funcionamiento	L	315	

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

6058

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Aplicación de Grupo	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia Nomina [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

19. Masas / dimensiones

No.	Descripcion	Indice	Valor	Unidad
1	Masa seca del motor (alcance estándar del suministro)	R	9865	kg

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reserva de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

6059

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicacion	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia Nomina [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

21. Emisiones de Gases de Escape

No.	Descripcion	Indice	Valor	Unidad
1955	Hoja de Datos de Emisiones:US EPA Tier1		EDS40000491	-

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	**X Aplicable** El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	**A Valor de Diseño** Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	**N Valor sin nombrar** El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	**R Valor de guía** Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	**L Valor Límite** Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

6060

Documento Técnico de Ventas

- Información del Producto -

A Rolls-Royce solution

Nombre	20V4000C22	**Velocidad [rpm]**	1800
Grupo de Aplicación	5B	**Potencia Nominal [kW]**	2720
Conjunto de Datos	Ref. 25°C/45°C	**Potencia Nominal [bhp]**	3648
		Potencia Nominal [kVA]	-
		Potencia Nomina [kWel]	-
		Frecuencia [Hz]	-
Regulaciones de Gases de Escape	EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);		

23. TBO y perfil de carga (caso A)

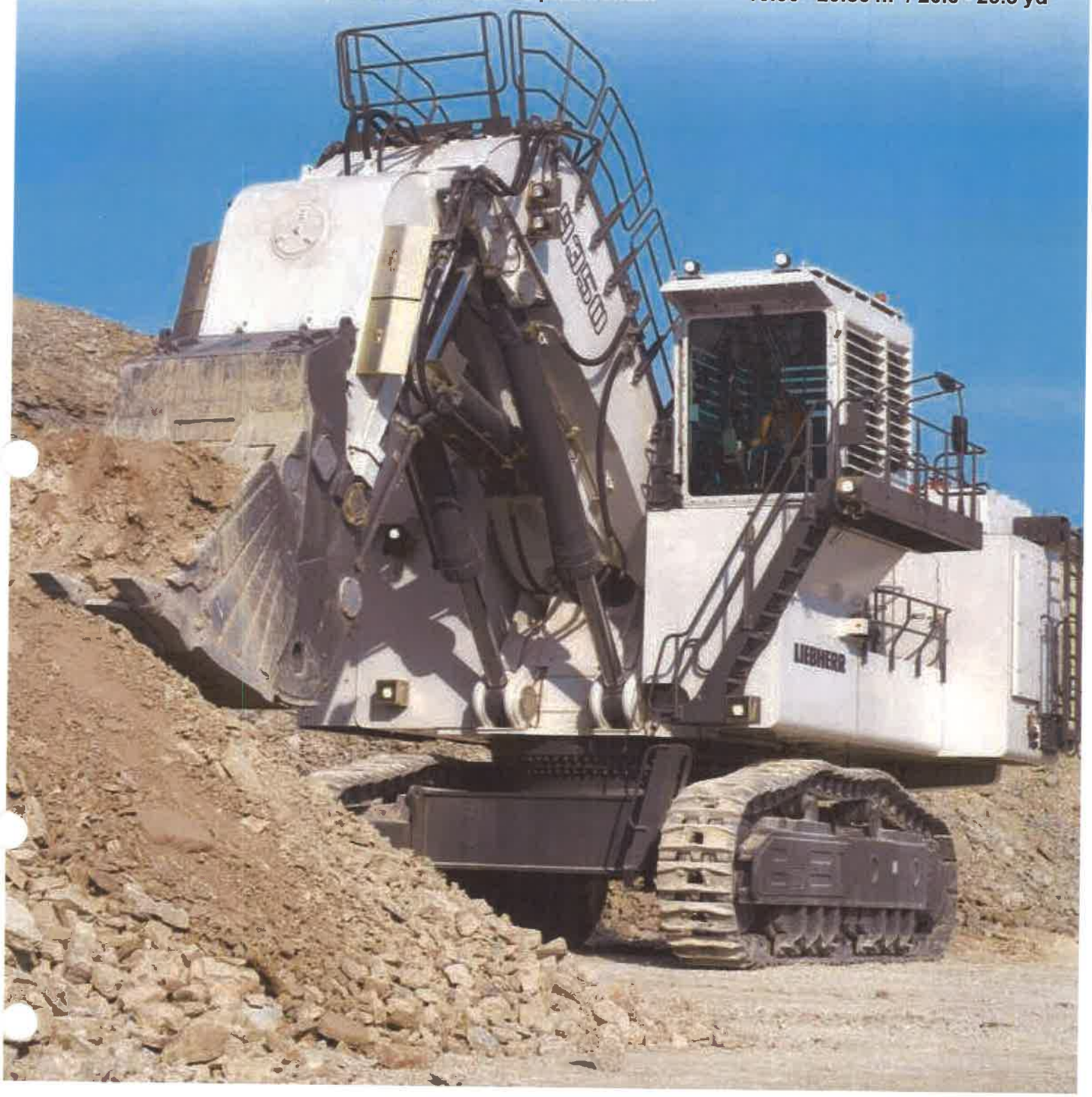
No.	Description	Indice	Valor	Unidad
1	TBO (Tiempo entre Revisiones) (relacionado al perfil de carga estándar (Pn,tn))	L	20000	h
2	P1 (porcentaje de carga relacionado a FSP)	R	100	%
3	t1 (porcentaje de tiempo operativo)	R	17	%
4	P2 (porcentaje de carga en relación a FSP)	R	80	%
5	t2 (porcentaje de tiempo operativo)	R	13	%
6	P3 (porcentaje de carga relacionado con el FSP)	R	20	%
7	t3 (porcentaje de tiempo operativo)	R	15	%
8	P4 (porcentaje de carga relacionado con el FSP)	R	<15	%
9	t4 (porcentaje de tiempo operativo)	R	55	%
17	P5 (porcentaje de carga relacionado con el FSP)	R	-	%
18	t5 (porcentaje de tiempo operativo)	R	-	%

BL Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseña de estabilización)	X Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	A Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
DL Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	R Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada
> El valor actual debe ser mayor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/mínimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño
<El valor actual debe ser menor que el valor especificado	**Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	

Excavadora de Minería R 9350

6061

Peso operativo con balde de excavadora:	302,000 kg / 665,800 lb
Peso operativo con balde de pala frontal:	310,000 kg / 683,400 lb
Potencia del motor:	1,120 kW / 1,500 HP
Capacidad con balde de excavadora:	15.30 - 20.00 m³ / 20.0 - 26.2 yd³
Capacidad con balde de pala frontal:	15.30 - 20.50 m³ / 20.0 - 26.8 yd³



LIEBHERR

R 9350

6062

Peso operativo con balde de excavadora: 302,000 kg / 665,800 lb

Peso operativo con balde de pala frontal: 310,000 kg / 683,400 lb

Potencia del motor :1,120 kW / 1,500 HP

Capacidad con balde de excavadora: 15.30 - 20.00 m³ / 20.0 - 26.2 yd³

Capacidad con balde de pala frontal: 15.30 - 20.50 m³ / 20.0 - 26.8 yd³

La excavadora minera R 9350 de Liebherr integra la última tecnología para rendir con eficacia en todo tipo de entornos mineros. Incluso en las condiciones más duras, logra una alta productividad. Siempre lista para el trabajo, la R 9350 es su clave para el menor coste de explotación y de propiedad por tonelada.

Fiabilidad

Más de 50 años de experiencia en el diseño y la fabricación de excavadoras hidráulicas son la base de la extraordinaria fiabilidad de la R 9350. Esta excavadora combina soluciones innovadoras, un diseño excelente y componentes de larga duración de Liebherr, garantizando la máxima disponibilidad y rendimiento durante toda la vida útil del equipo.

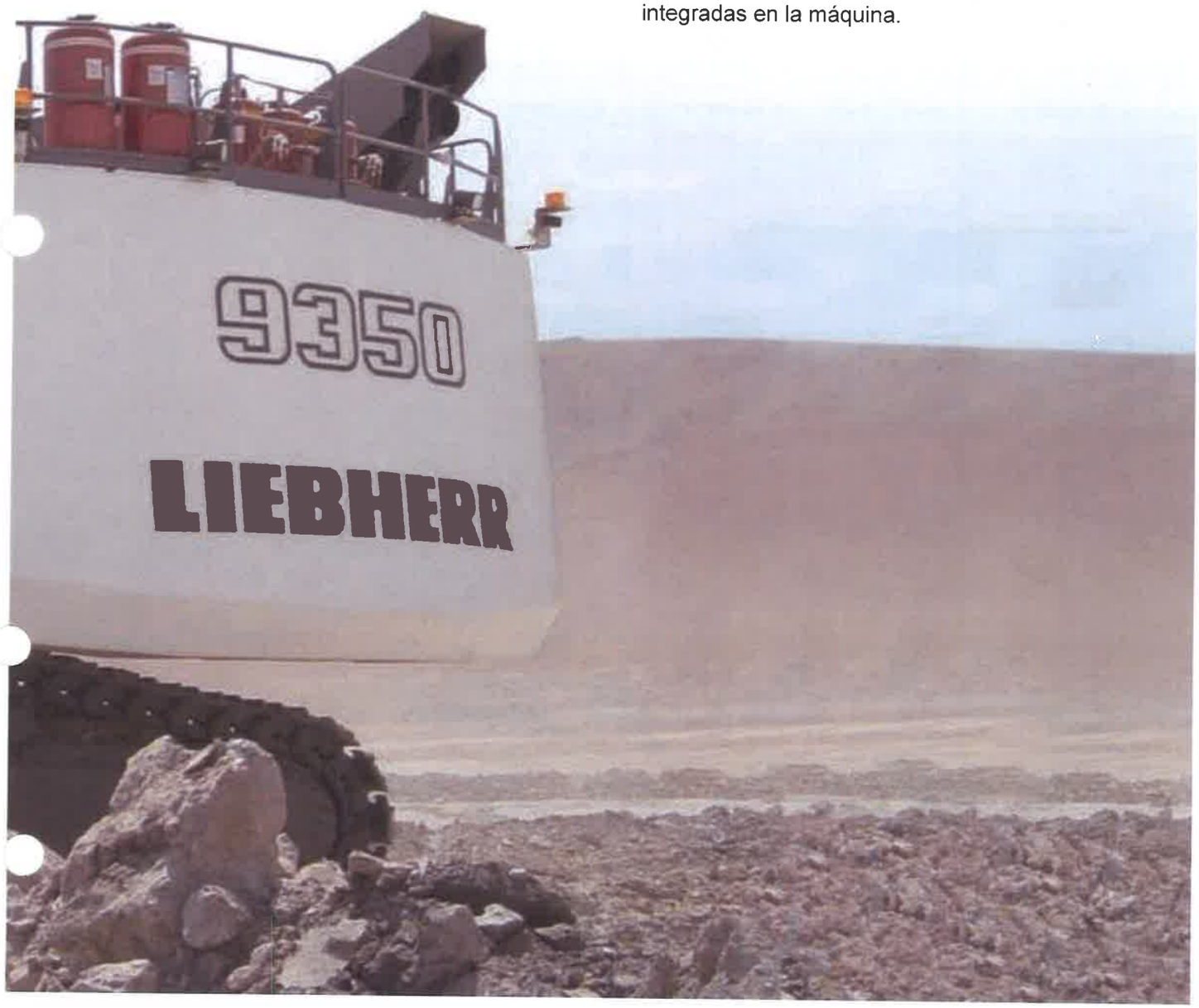
El servicio de atención al cliente de Liebherr ofrece soluciones profesionales a medida de las características específicas de su proyecto y de los requisitos de la obra. Liebherr ofrece una colaboración con el objetivo de extraer más por menos. 6063

Manejo y Servicio

La cabina del operador de la R 9350 crea un entorno de trabajo cómodo y ergonómico. Los controles electrónicos de la máquina aseguran el mejor rendimiento del operador en cada turno. Además, el acceso ergonómico a los componentes y los largos intervalos de servicio ayudan al equipo de servicio a garantizar el máximo tiempo de funcionamiento.

Seguridad y Medio Ambiente

La R 9350 de Liebherr ofrece una seguridad sin concesiones para los operadores y el personal de mantenimiento, con tecnologías innovadoras integradas en la máquina.



6064

Sistema de Amortiguación Electrónica del cilindro

- Sistema patentado basado en el control electrónico
- Movimientos de fijación suaves para todos los cilindros
- Aumenta la fiabilidad del cilindro
- Ahorro de energía
- Permite al operario centrarse en la carga

Productividad & Eficiencia

6065

La excavadora minera R 9350 de Liebherr integra la última tecnología para rendir con eficacia en todo tipo de entornos mineros. Incluso en las condiciones más duras, logra una alta productividad. Siempre lista para el trabajo, la R 9350 es su clave para el menor coste de explotación y de propiedad por tonelada.

Alcance un Nuevo Nivel de Productividad

Control electrónico de máquinas Liebherr Litronic

El control electrónico de la máquina Litronic de Liebherr contribuye a la rapidez de los ciclos de carga y al fácil control, incluso cuando se requieren varios movimientos al mismo tiempo. El control electrónico del sistema hidráulico mejora la distribución de la presión y el caudal en función del movimiento de la máquina. Gracias al control electrónico de la posición final del cilindro, el operario puede concentrarse plenamente en el trabajo.

Gran fuerza de excavación

La cinemática de enganche adaptada a la producción combinada con una forma de la cuchara optimizada para la minería, garantizan las más altas fuerzas de aglomeración y de arranque. Incluso en condiciones difíciles, la elevada fuerza de excavación de la R 9350 de Liebherr permite una fácil penetración de la cuchara y un elevado factor de llenado de la misma, logrando una alta productividad.

Circuito de oscilación de lazo cerrado

Con un circuito de oscilación independiente, la máquina reduce el par de oscilación máximo al tiempo que mantiene el flujo de aceite completo para el circuito de trabajo.

Diseño Compacto de la maquina

El diseño de la excavadora de Liebherr está bien equilibrado y proporciona la mejor estabilidad de la máquina. La elevada distribución del peso hacia el tren de rodaje contribuye a un aprovechamiento eficiente de las fuertes fuerzas de excavación y a una favorable relación potencia-peso del carro superior y del implemento.

Eficiencia para Menos Costo

Sistema de Refrigeración Eficiente

El sistema de refrigeración de grandes dimensiones de Liebherr reduce el consumo de energía de los ventiladores y garantiza una temperatura ideal de la máquina. Los ventiladores hidrostáticos funcionan siempre en el nivel requerido.

Alta Eficiencia Hidráulica

El alto nivel de presión del sistema hidráulico Liebherr, junto con la disposición optimizada de las tuberías y mangueras, maximizan la transmisión de potencia utilizable. La función para bajada de la pluma sin presión, combinada con la regeneración de aceite en el implemento, ahorra energía y reduce el tiempo de retroceso.

Control de ralentí automático

- El control electrónico del motor permite contribuir al modo de ralentí automático:
- Un menor consumo de combustible
- Más comodidad para el operador (atenuación del sonido) y el medio ambiente
- Rápida respuesta del motor cuando se requiere potencia
- Menor carga para el motor
- Reducción de las emisiones

Baldes Liebherr

- Baldes personalizados con diseño específico para la obra
- Aplicación de la cuchara GP, HD, XHD y de excavación directa
- Diseño estructural robusto para la aplicación minera severa
- Balde de pala frontal y de excavadora

60666

Tren de rodaje de alta resistencia

- Diseño "Hook & Key" de Liebherr
- Estructura de acero libre de tensiones
- Accionamiento externo para facilitar el acceso al mantenimiento
- Protección contra rocas de alta resistencia para el accionamiento de traslación
- Rodillos de oruga y de transporte lubricados de por vida
- Sistema de tensión automática de las orugas
- Orugas tipo tractor con almohadilla atornillada
- Engranaje de desplazamiento planetario Liebherr
- Soporte del anillo de giro forjado de alta resistencia

Confiabilidad

6067

Más de 50 años de experiencia en el diseño y la fabricación de excavadoras hidráulicas son la base de la excelente fiabilidad de la R 9350. Esta excavadora combina soluciones innovadoras, un excelente diseño y componentes de larga duración de Liebherr, garantizando la máxima disponibilidad y rendimiento durante toda la vida útil del equipo.

Experimente la calidad de Liebherr

Mas de 50 años de Experiencia

Desde 1954, Liebherr diseña, fabrica y mantiene excavadoras sobre orugas para las aplicaciones más exigentes. Al igual que sus predecesoras, la R 9350 de Liebherr se beneficia de esta larga experiencia en el diseño orientado al cliente con modernas soluciones de ingeniería y amplios conocimientos de minería.

Gestión de calidad

Los procesos de calidad de Liebherr comienzan con el diseño de la máquina y las simulaciones. Liebherr cumple con los más altos estándares de la industria para la selección de aceros especiales y la selección de materiales de fundición especiales. Durante la fabricación y el montaje, la gestión de calidad de Liebherr sigue todos los pasos de fabricación, garantizando la máxima calidad de cada máquina entregada. Las plantas de excavadoras hidráulicas de Liebherr cuentan con la certificación ISO 9001.

Excavadora para trabajos

Componentes de primera clase y estructuras de acero para máquinas garantizan una alta fiabilidad de la máquina, incluso en condiciones de minería difíciles.

Diseño avanzado de todas las aplicaciones mineras

Diseño de maquina

Los procesos de diseño de Liebherr incluyen las herramientas de ingeniería numérica específicas para cada producto, como los análisis de elementos finitos, los cálculos de fatiga, los análisis de par y desplazamiento y las simulaciones multicuerpo. Estas técnicas modernas permiten soluciones de ingeniería fiables para aplicaciones en serie y especiales.

Soluciones específicas

Dado que cada proyecto es único, Liebherr está desarrollando y ofreciendo soluciones para garantizar el rendimiento y la fiabilidad en entornos mineros específicos. La R 9350 de Liebherr se puede adaptar para trabajar en regiones con temperaturas de hasta -40°C / -40°F o hasta 55°C / 131°F, así como en regiones de gran altitud de hasta 4.500 m sobre el nivel del mar. Liebherr ofrece soluciones específicas para cada tipo de aplicación también en condiciones de excavación directa.

Kit de Gran Altitud

Diseñado para ofrecer la máxima fiabilidad y eficiencia para el funcionamiento en altitud:

- Solución integrada en la estructura de la máquina
- Motor adaptado
- Depósito hidráulico presurizado
- Disponible con accionamiento eléctrico y kit ártico

Integración Vertical Liebherr

- Principal componente desarrollado y fabricado en la empresa
- Diseñado específicamente para aplicaciones mineras severas
- Programa de intercambio de servicios
- Herramientas de servicio disponibles para el mantenimiento e intercambio de componentes

6068

Unidades de intercambio de servicio (SEU)

- Los programas de reconstrucción de componentes son llevados a cabo por talleres de reparación certificados por Liebherr, utilizando las mejores prácticas para asegurar
- Máxima vida útil de los componentes
- Fiabilidad a largo plazo
- Alto rendimiento
- Rentabilidad

Asistencia al cliente

6069

El servicio de atención al cliente de Liebherr ofrece soluciones profesionales a la medida de las características específicas de su proyecto y de los requisitos de la obra. Liebherr ofrece una asociación con el objetivo de extraer más por menos.

Su Socio en la Minería

Logística de piezas y servicios

Las piezas y el servicio de Liebherr siguen a la máquina en el campo con plataformas logísticas internacionales que garantizan el suministro de piezas y los servicios de mantenimiento en todo el mundo.

Servicio y asistencia de productos a la medida

Dependiendo de las necesidades específicas, Liebherr ofrece soluciones de asistencia a medida que integran acuerdos de intercambio y gestión de piezas, servicio y mantenimiento in situ o acuerdos de gestión de mantenimiento.

Unidades de intercambio de servicio

Los programas de reconstrucción de los componentes se llevan a cabo en talleres certificados por Liebherr, lo que garantiza que la vida útil y la fiabilidad de los componentes reconstruidos coincidan con las expectativas de rendimiento de los nuevos.

Soluciones completas de formación

Dedicado a la minería, el equipo de formación de Liebherr ofrece programas de formación para operadores y personal de mantenimiento que permiten un funcionamiento rentable y seguro. Liebherr ofrece cursos de formación in situ personalizados según sus necesidades.

Asistencia de Fabrica

Ingeniería de Servicios

Los ingenieros de diseño y de servicio de Liebherr acompañan a las excavadoras durante toda su vida útil. Acompañan a las excavadoras durante toda la vida útil de la máquina. Las organizaciones de ventas y servicio de Liebherr y los grupos de ingeniería de productos de las fábricas de Liebherr proporcionan un apoyo rápido y proactivo a la industria minera.

Herramientas de servicios

Liebherr ofrece herramientas de servicio para el mantenimiento específico de la excavadora que garantizan un trabajo seguro incluso al manipular grandes componentes de la excavadora.

Herramientas de servicio Liebherr

Una amplia gama de herramientas disponibles para cada tarea de servicio: bomba, cilindro, accionamiento de traslación, mantenimiento y cambio de almohadillas de oruga
- Solución OEM con certificación CE
- Cambio rápido de componentes
- Diseñadas específicamente para los requisitos de las máquinas Liebherr
- [illegible]ta seguridad de funcionamiento
- [illegible]entabilidad de las operaciones de servicio
- Utilizable en diferentes tamaños de excavadoras
- Otras herramientas disponibles a petición

Programas de formación de Liebherr

Formación basada en competencias, empleando una estrategia de aprendizaje interdisciplinar:
- Centro de formación minera de Liebherr para la formación del personal de servicio
- Centros de formación bien equipados con simuladores de servicio
- Excavadoras mineras disponibles para la resolución de problemas prácticos
- Cursos de formación personalizados in situ

6070

Controles electrónicos de la máquina

Control electrónico y optimizado de los implementos para lograr movimientos combinados más rápidos, menos consumo de combustible y un tiempo de ciclo optimizado
- Parámetros de control ajustables según la configuración del implemento
- Movimientos precisos y suaves de la máquina
- Fácil de manejar y reduce la fatiga del operador

Funcionamiento y Mantenimiento

La cabina del operador de la R 9350 crea un entorno de trabajo cómodo y ergonómico. Los controles electrónicos de la máquina garantizan el mejor rendimiento del operador en cada turno. Además, el acceso ergonómico a los componentes y los largos intervalos de servicio ayudan al equipo ce servicio a garantizar el máximo tiempo de funcionamiento. 6071

Espacio de Trabajo del Operador

Ambiente de trabajo confortable

La espaciosa cabina de la R 9350 ofrece unas condiciones de trabajo ideales y un confort de primera clase. El asiento con suspensión neumática ajustable se adapta a las necesidades individuales. La posición mejorada de la cabina proporciona la mejor visibilidad de todo el entorno de trabajo. La disposición de las mangueras en forma de arco colgante permite ver amplias zonas del carro superior. Además, un sistema de cámaras muestra las zonas que no se pueden observar directamente. El eficaz aislamiento de la cabina crea un entorno de trabajo silencioso para lograr la máxima productividad.

Elementos de control ergonómicos

La configuración y la ubicación de los elementos de control del operador y las pantallas de supervisión están perfectamente coordinadas para favorecer el rendimiento productivo. El control electrónico es fácil e intuitivo de usar. El tablero de mandos y el panel de control de la máquina son de fácil acceso y están dispuestos para una rápida visión general de las principales funciones de la máquina.

Fácil mantenimiento

Acceso al servicio ergonómico

La R 9350 de Liebherr ofrece un acceso ergonómico a los componentes para un servicio rápido y eficiente. Todos los puntos de servicio están al alcance de la mano gracias a las amplias pasarelas y los pasillos. La trampilla centralizada permite rellenar e intercambiar todos los líquidos de servicio de forma fácil y segura, evitando derrames y reduciendo la contaminación por polvo. El sistema electrónico de control del estado de la máquina ayuda a solucionar los problemas y a realizar las tareas de mantenimiento. Las excavadoras Liebherr están equipadas con louvers para facilitar el acceso a las herramientas de apoyo en tierra.

Intervalos de servicio ampliados

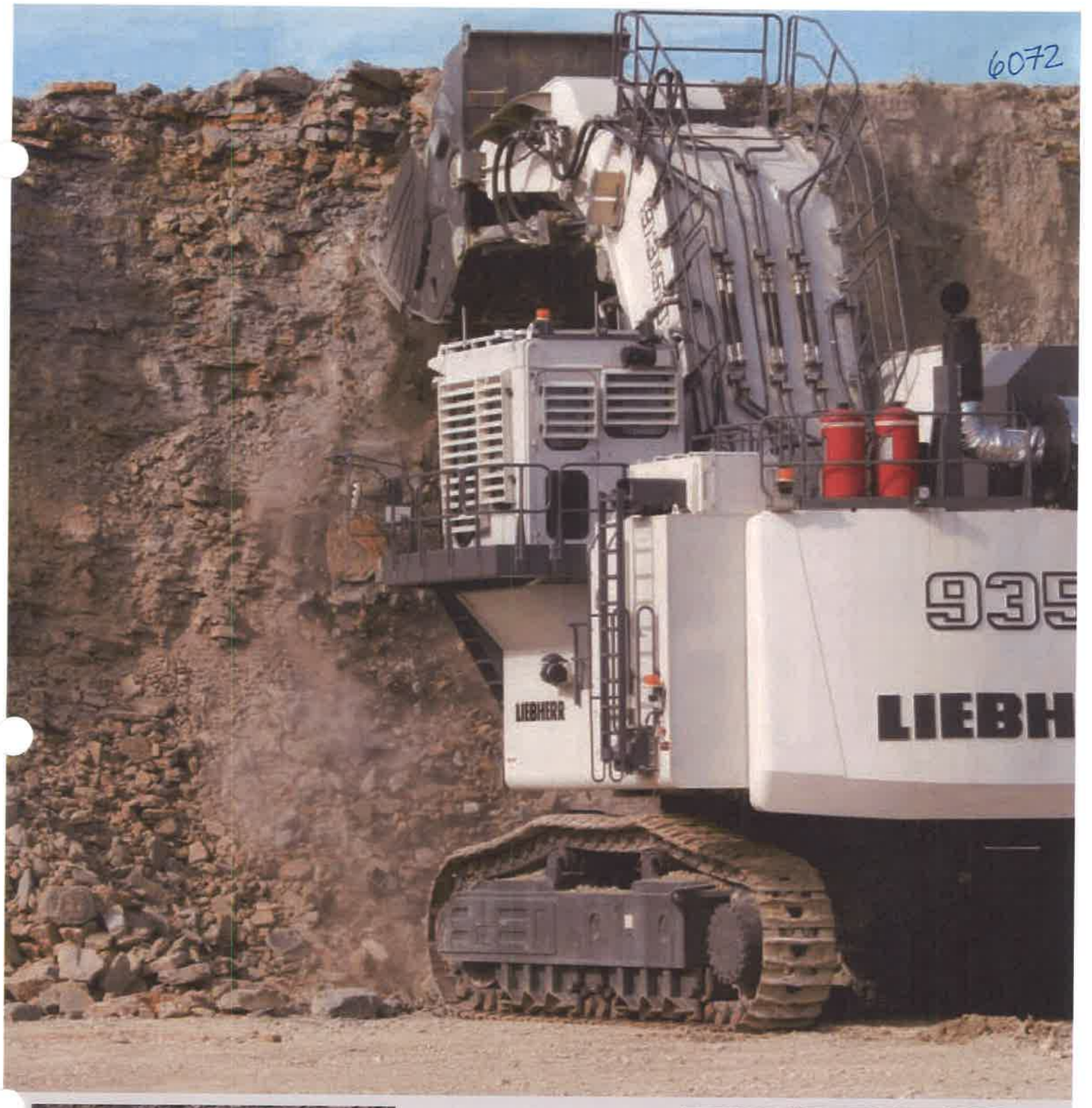
Diseñada para operaciones mineras, la R 9350 ofrece todas las características para ampliar los servicios de la máquina. Los sistemas de filtración con filtros de aceite hidráulico bypass integrados y los grandes sistemas de engrase son sólo dos de ellos. El depósito de combustible permite una operación de más de 24 horas antes de repostar.

Confort en la cabina

- Cristales de seguridad tintados en todo el vehículo con rejillas de protección solar de alta resistencia en todas las ventanas
- Ventanas laterales delanteras y de fijación blindadas
- Asiento ajustable con suspensión neumática
- A/C y filtración de aire
- Cabina presurizada para evitar la penetración de polvo
- Cabina suspendida que garantiza una baja vibración e insonorización
- Excelente visibilidad sobre toda el área de trabajo

Intervalos de servicio ampliados

- Gran capacidad del depósito de combustible para el funcionamiento de la máquina las 24 horas del día
- Puntos de muestreo de aceit
- Pre-limpiador de filtro de aire con expulsión automática de polvo
- Sistema automático de lubricación central de una línea



Accesibilidad a la máquina

- Escalera de acceso motorizada con peldaños perforados
- Las escaleras y pasarelas de acceso cuentan con barandillas y superficies antideslizantes
- Salida de emergencia con barandilla en la parte delantera de la excavadora

Seguridad y Medio Ambiente

6073

La R 9350 de Liebherr ofrece una seguridad sin concesiones para los operarios y el personal de mantenimiento, con tecnologías innovadoras integradas en la máquina.

Diseño integrado de seguridad

Acceso fácil y seguro a la máquina

Todas las barandillas y pasarelas están dispuestas de forma que se pueda acceder fácilmente a todas las zonas de máquinas relevantes.

Operador protegido y personal de servicio

La cabina tiene una estructura FOPS integrada. Las ventanas laterales delanteras y de sujeción armadas crean un entorno de trabajo seguro para los operadores. Todas las demás ventanas son de vidrio laminado de seguridad. Los dispositivos de parada de emergencia en la cabina, así como en el compartimento de la bomba, el banco de válvulas, el compartimento del motor y a nivel del suelo garantizan la seguridad de las tareas de mantenimiento. Los estándares de seguridad se consiguen mediante un compartimento separado para el motor y la bomba, el aislamiento térmico de los turbocompresores y del sistema de escape, así como el uso de mangueras hidráulicas de alta resistencia.

Cuidado del medio ambiente

Características ecológicas

En todo el proceso de diseño y fabricación de las máquinas Liebherr, la protección del medio ambiente tiene una alta prioridad. El material utilizado para el montaje de las máquinas es reciclable en un 95%. El sistema hidráulico permite el uso de aceites hidráulicos biodegradables. El modo de ralentí automático contribuye a un menor consumo de combustible y a una menor carga del motor, con lo que se reducen las emisiones de CO_2.

Accionamiento eléctrico para una mayor potencia y eficiencia

El sistema de accionamiento eléctrico opcional totalmente integrado de Liebherr permite una alta eficiencia operativa y potencia adicional. Gracias a los largos intervalos de servicio de los motores eléctricos, se puede aumentar el tiempo de funcionamiento y reducir los costes de mantenimiento. El accionamiento eléctrico silencioso contribuye a cumplir los requisitos de salud y seguridad.

Funcionamiento bajo restricción acústica

Liebherr ofrece soluciones para las operaciones cercanas a zonas residenciales con paquetes de atenuación acústica específicos para las máquinas. El enfoque se basa tanto en la eliminación del ruido en la fuente como en la atenuación acústica pasiva, lo que da lugar a bajas emisiones de ruido de la máquina

Motor Eléctrico
- Alta eficiencia del motor
- Bajos costes de mantenimiento
- Menos vibraciones, lo que se traduce en una mayor vida útil de los componentes y menos ruido
- Menor consumo de energía
- Sistema de precalentamiento rápido, ideal para la región ártica

Kit de atenuación acústica
- Atenuación del ruido de la máquina sin pérdida de potencia
- Ideal para operar cerca de zonas residenciales
- Integración total en la estructura de la máquina
- Regulación del ventilador optimizada para el ruido
- Silenciadores más grandes y adicionales con absorbentes en el tubo de escape
- Atenuación acústica en persianas, puertas y paredes
- Desarrollado con las últimas tecnologías de medición de ruido

Datos Técnicos

6074

Motor

1 Motor diesel Cummins
Clasificación según
SAE J 1995 _____ 1,120 kW/1,500 HP at 1,800 rpm
Modelo _____ QSK45 (Nivel 1)
Tipo _____ Motor de 12 cilindros en V con Turbocompresor refrigerador posterior dos circuitos separados de refrigeración por agua sistema de inyección directa
Desplazamiento _____ 45 l/2,745 in3
Diámetro/trabajo _____ 159/190 mm/6.26/7.48 in
Sistema de refrigeración del motor __ ventiladores accionados mediante motor de pistón hidráulico
Filtro de aire _____ filtro de aire de tipo seco con prefiltro, con eyector de polvo automático, elementos primarios y de seguridad elementos de seguridad
Depósito de combustible _____ 5,815 l/1,536 gal
Sistema eléctrico
Voltaje _____ 24 V
Baterías _____ 4 (+ 2) x 170 Ah/12 V
Alternador _____ 24 V/260 Amp
Motor al ralentí _____ controlado por sensor
Sistema de control electrónico del motor
de control del motor _____ engine speed sensing over the entire engine RPM range. Provides integration ofengine with other machine systems

Motor Eléctrico (opcional)

1 motor eléctrico
Potencia _____ 1.200 kW/1.610 CV
Tipo _____ Motor trifásico de jaula de ardilla Tensión
aje _____ Volta a petición
cuencia _____ 1.500 rpm o 1.800 rpm
Refrigeración del motor _____ intercambiador de calor aire-aire integrado
Método de arranque _____ reducción de la corriente de arranque

Sistema Hidráulico

Bombas hidráulicas
para el acoplamiento y
accionamiento de
traslación ____ 4 bombas de pistones axiales de caudal variable
Caudal máximo _____ 4 x 754 l/min. / 4 x 199 gpm
Presión hidráulica máxima _____ 320 bar/4.640 psi
Bomba hidráulica
para accionamiento de giro _____ 2 bombas de plato oscilante reversible, de circuito cerrado
Caudal máximo _____ 2 x 390 l/min. / 2 x 103 gpm
Presión hidráulica máxima _____ 350 bar/5.076 psi
Gestión de la bomba _____ gestión de la presión y el caudal controlados electrónicamente con optimización del caudal de aceite
Capacidad del tanque hidráulico _____ 2.200 l/581 gal
Capacidad del sistema hidráulico _____ 4.200 l/1.110 gal
Filtro de aceite hidráulico _____ 1 filtro de seguridad de alta presión después de cada
bomba de alta presión + filtración fina de todo el flujo de retorno
Enfriador de aceite hidráulico _____ 2 enfriadores separados, 2 ventiladores de temperatura con ventiladores controlados por temperatura y accionados por un motor de pistón hidráulico

Controles Hidráulicos

Circuito Servo _____ independiente, eléctrico sobre hidráulico pro-control de cada función
Control de emergencia _____ a través de un acumulador para todas las funciones de fijación con el motor parado
Distribución de energía _____ mediante válvulas de control monobloque con válvulas de alivio primarias integradas y válvulas secundarias embridadas.
Suma de caudales _____ al accionamiento de enganche y desplazamiento
Funciones de control
Enganche y
Giro _____ proporcional a través de palancas de mando
Recorrido _____ proporcional a través de pedales o palancas de mano
Cubo de descarga inferior _____ proporcional a través de pedales

Sistema Eléctrico

Aislamiento eléctrico _____ aislamientos de batería de fácil acceso
Luces de trabajo _____ luces halógenas de alta luminosidad:
- 2 en el accesorio de trabajo
- 1 en el lado derecho del carro superior
- 3 en el lado izquierdo del carro superior
- 2 en el contrapeso

Luces de xenón en opción
Interruptores de parada de emergencia _____ a nivel del suelo, en el compartimento hidráulico en el compartimento del motor y en la cabina del operador
Cableado eléctrico _____ ejecución de alta resistencia en norma IP 65 para condiciones de funcionamiento de - 50 °C a 100 °C/- 58 °F a 212 °F

Accionamiento de la oscilación

Motor hidráulico _____ 2 motores de pistones axiales Liebherr
Engranaje oscilante _____ 2 reductores planetarios Liebherr
Anillo oscilante _____ Liebherr, anillo oscilante de tres rodillos sellado, dentado interior
Velocidad de _____ 0 - 3,9 rpm
Freno de retención de oscilación _____ de liberación hidráulica, sin mantenimiento, frenos multidisco integrados en cada engranaje de giro

Carro Superiro

Diseño _____ marco superior de diseño resistente a la torsión en construcción tipo caja para una mayor resistencia y durabilidad
Montaje de fijación _____ vigas principales longitudinales paralelas hechas de sección tipo caja
Acceso a la máquina _____ en el lado de la cabina con una escalera de acceso de accionamiento hidráulico escalera de acceso, escalera de emergencia adicional delante de la cabina

Solapa de Servicio

Diseño _____ trampilla de servicio de accionamiento hidráulico, con iluminación fácilmente accesible desde el nivel del suelo para permitir:

- recarga rápida de combustible
- recarga de aceite hidráulico
- cambio rápido de aceite del motor
- cambio rápido de aceite de la caja de distribución
- Dientes del anillo giratorio rellenado del barril de grasa mediante filtro de grasa
- llenado de la cuba de grasa de los cojinetes de fijación/anillo giratorio a través del filtro de grasa
- llenado de agua de lavado del parabrisas

Otro tipo de acoplamiento a petición

Datos Técnicos

6075

Cabina del operador

Diseño _____ montado de forma resistente, aislado acústicamente, grandes ventanas para una visibilidad total, protección integrada contra la caída de objetos FOPS

Asiento del operador _____ suspendido, contorneado con amortiguación amortiguador, ajustable al peso del operador

Ventanas de la cabina _____ Cristal blindado tintado de 20,5 mm/0,8 pulgadas Para ventana delantera y lateral derecha, todas las demás ventanas en vidrio de seguridad tintado, sistema de lavado de parabrisas de alta presión tanque de agua de 75 l/20 gal, persianas de acero en todas las ventanas con diseño de alta resistencia

Sistema de calefacción/
Aire acondicionado _____ 1 sistema de calefacción + aire acondicionado (doble unidad opcional)

Presurización de la cabina _____ ventilación con filtro

Controles _____ palancas de mando integradas en el reposabrazos de asiento

Monitorización _____ mediante pantalla LCD, memoria de datos

Sistema de visión trasera _____ instalación de cámara en el contrapeso y en el lado derecho del tren de aterrizaje que se muestra en una pantalla LCD adicional

Apagado automático del motor _____ apagado autocontrolado del motor

Destrozador de bombas principales _____ en caso de bajo nivel de aceite hidráulico

Funciones de seguridad _____ indicadores adicionales con visualización constante para velocidad del motor, horómetro, voltímetro, modo de seguridad modo de seguridad para el control de la velocidad del motor y la regulación de la bomba

Nivel de ruido (ISO 6396) _____ Diesel: LpA (dentro de la cabina) = 76 dB(A) con ventiladores de aceite/agua al 100% y ventilador de CA al 65%Eléctrico: LpA (dentro de la cabina) = 74,7 dB(A) con ventiladores de aceite/agua al 100% y ventilador de CA al 65%

Tren de Rodaje

Diseño _____ tren de rodaje de 3 piezas, estructuras tipo caja para la pieza central y los bastidores laterales (componente de trabajo de acero liberado de tensiones como estándar)

Motor hidráulico _____ 2 motores de pistones axiales por bastidor lateral Engranaje de traslación

Engranaje reductor _____ planetery de Liebherr

Velocidad de traslación _____ 0 - 2,5 - 3,3 km/h / 0 - 1,60 - 2,00 mph

Freno de estacionamiento _____ Frenos multidisco húmedos, accionados por muelle y liberados hidráulicamente por presión, para cada motor de traslación, sin mantenimiento.

frenos multidisco en húmedo para cada motor de traslación, sin mantenimiento

Componentes de oruga _____ D 12, sin mantenimiento, almohadilla doble forjada

Rodillos de oruga/
Rodillos portadores _____ 9/2

Tensor automático de vía _____ cilindro hidráulico presurizado con acumulador y tensor de grasa

Transporte _____ los bastidores laterales del tren de rodaje son desmontables

Sistema de lubricación central

Tipo _____ Sistema de lubricación Lincoln Centromatic, para todo el rodamiento del anillo de fijación/balanceo y los dientes

Bombas de engrase _____ bomba Powermaster de Lincoln más bomba para los dientes del anillo oscilante

Capacidad _____ Recipiente a granel de 200 l/53 gal para el cojinete del anillo de fijación/ cojinete del anillo oscilante, recipiente separadc de 80 l/21 gal para los dientes del anillo oscilante

Rellenar _____ a través de la tapa de servicio para ambos contenedores, llenar línea con filtros de grasa

Acoples

Diseño _____ estructura tipo caja con grandes fundiciones de acero en todas las zonas de alta tensión

Pivotes _____ sellados con doble centrado lateral con 1 solo pasador flotante por lado, todos los cojinetes con casquillos de acero resistentes al desgaste pernos endurecidos y cromados

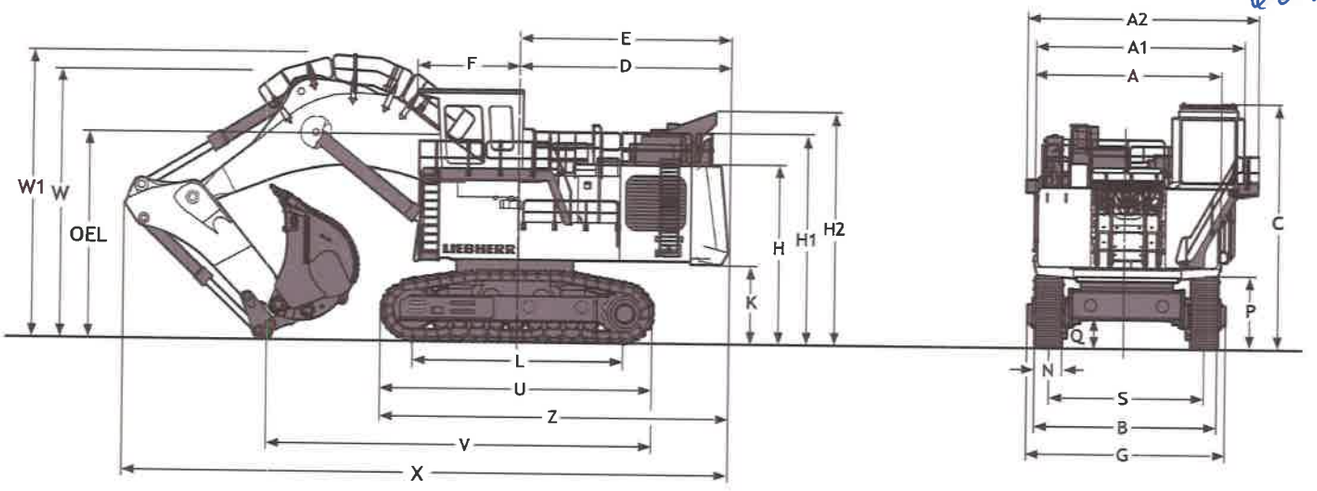
Cilindro hidráulico _____ Diseño Liebherr, todos los cilindros situados en zonas bien protegidos.

Conexiones hidráulicas _____ tuberías y mangueras equipadas con conexiones de brida dividida SAE

Cinemática _____ Enganche de pala de cara paralela de Liebherr geometría, amortiguación final controlada electrónicamente

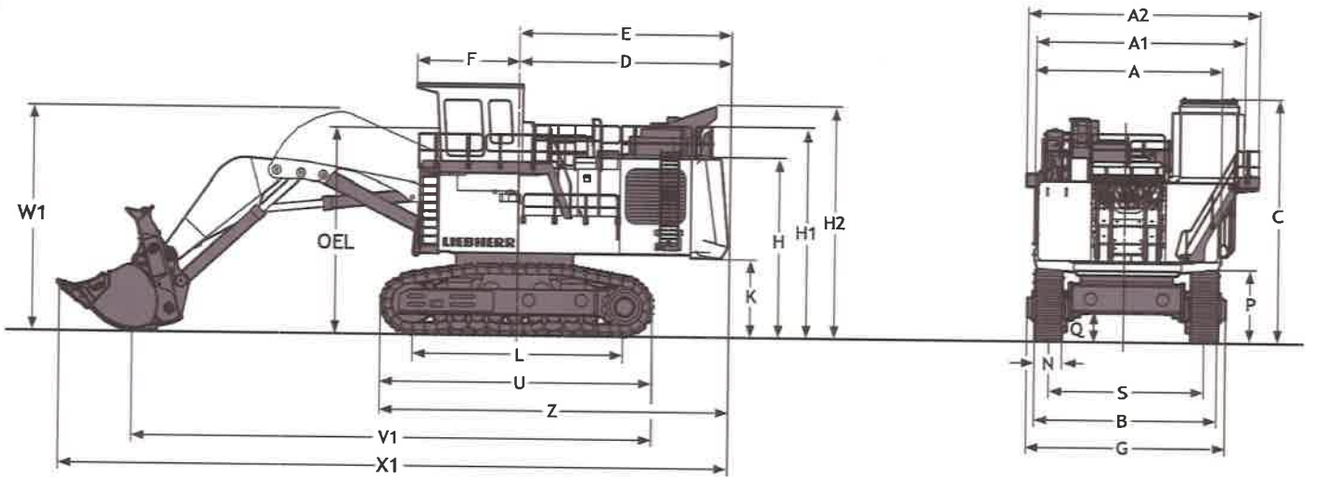
Dimensiones

6076



	mm/pie en
A	5,800/19'
A1	6,720/22'
A2	7,400/24' 3"
C	7,800/25' 7"
D	6,395/20'11"
E	6,395/20'11"
F	3,100/10' 2"
H	5,480/17'11"
H1	6,500/21' 3"
H2	7,075/23' 2"
K	2,280/ 7' 5"
L	6,400/20'11"
P	2,494/ 8' 2"

	mm/pie en
Q	982/ 3'2"
S	5,000/16'4"
U	8,334/27'4"
Z	10,470/34'4"
N	850/ 2'9"
B	5,850/19'2"
G	6,340/20'9"
V	11,800/38'8"
W	8,100/26'6"
W1	8,700/28'6"
X	18,450/60'6"
OEL	Nivel de vista del 6,600/21'7"



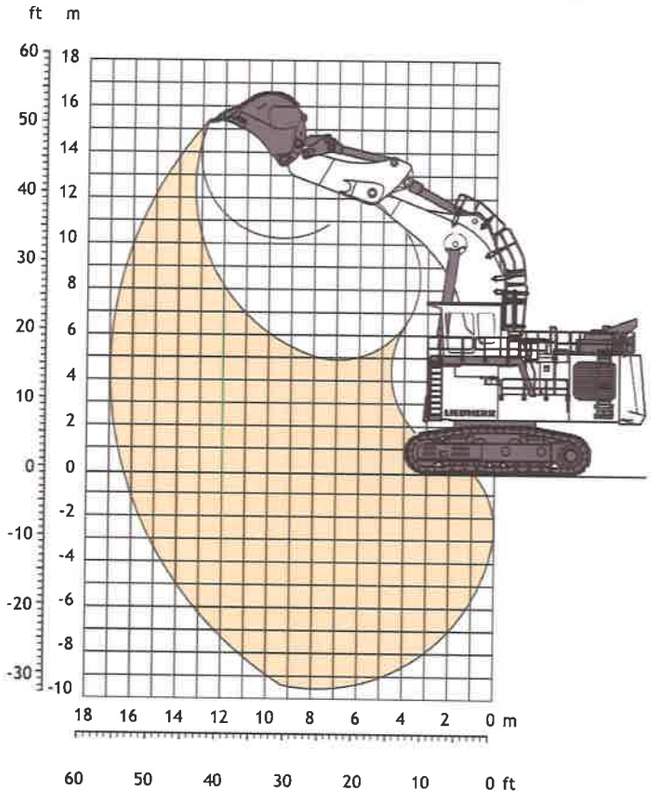
	mm/pie
A	5,800/19'
A1	6,720/22'
A2	7,400/24' 3"
C	7,800/25' 7"
D	6,395/20'11"
E	6,395/20'11"
F	3,100/10' 2"
H	5,480/17'11"
H1	6,500/21' 3"
H2	7,075/23' 2"
K	2,280/ 7' 5"
L	6,400/20'11"

	mm/pie
P	2,494/ 8' 2"
Q	982/ 3' 2"
S	5,000/16' 4"
U	8,334/27' 4"
Z	10,470/34' 4"
N	850/ 2' 9"
B	5,850/19' 2"
G	6,340/20' 9"
V1	15,900/52' 1"
W1	7,100/23' 3"
X1	20,700/67'10"
OEL	Nivel de vista del operador 6,600/21' 7"

Balde de Excavadora

con pluma de cuello de cisne 9,30 m/30'6"

6077



Informe de excavación

Longitud de brazo	4.20 m/13'9"
Alcance máximo a nivel de suelo	16.30 m/53'5"
Altura máxima de los dientes	15.40 m/50'6"
Altura máxima de descarga	10.20 m/33'5"
Profundidad máxima de excavación	9.50 m/31'1"
Fuerza de excavación máxima (SAE)	880 kN/197,832 lbf
Fuerza máxima de arranque (SAE)	1,020 kN/229,305 lbf

Peso operativo y presión sobre el suelo

El peso operativo incluye la máquina básica con el balde de la excavadora y que rinde para 18,00 m3/23,5 yd3.

Ancho	mm/ft in	850/2'9"
Peso	kg/lb	302,000/665,795
Presión sobre suelo	kg/cm²/psi	2.51/35.70

Baldes

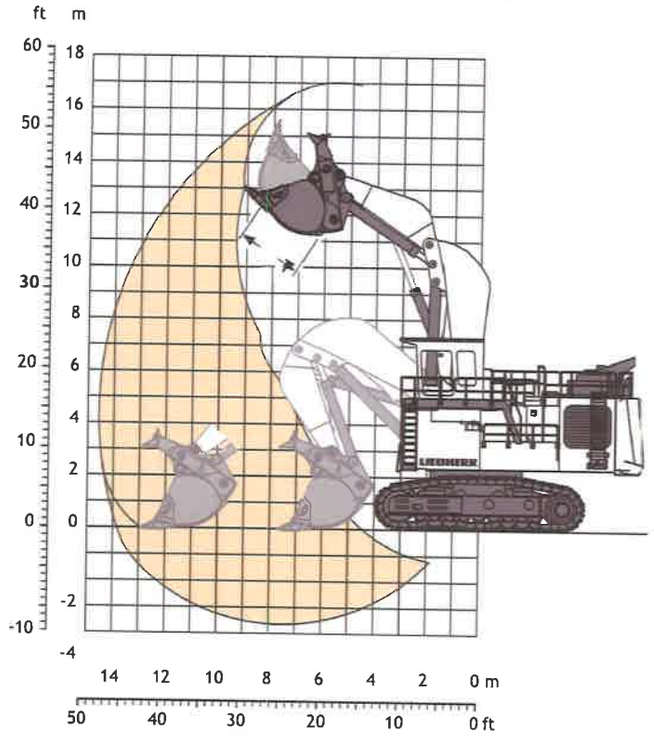
Para la clase de materiales según VOB, sección C, DIN 18300		< 5	5 – 6	5 – 6	5 – 6	7 – 8
		GP	HD	HD	HD	XHD
Funcionamiento típico según VOB, Sección C, DIN 18300	m3	20.00	17.00	18.00	19.00	15.30
	yd3	26.16	22.24	23.54	24.85	20.01
Capacidad ISO 7451	t/m3	1.7	1.9	1.8	1.6	1.9
	lb/yd3	2,867	3,204	3,035	2,698	3,204
Adecuada para materiales hasta un peso específico de	mm	3,700	3,400	3,400	3,600	3,400
	ft in	12'1"	11'1"	11'1"	11'9"	11'1"
Ancho de corte	kg	16,150	18,250	18,350	19,600	20,350
	lb	35,605	40,234	40,455	43,211	44,864

GP: Balde de uso general con dientes Esco S95
HD: Balde de alta resistencia con dientes Esco S95
XHD: Balde de alta resistencia para roca con dientes Esco S95

Balde con Pala Frontal

con pluma de pala 6,75 m/22'1"

6078



Informe de excavación

Longitud del bastón	4.20 m/13'9"
Alcance máximo a nivel del suelo	13.75 m/45'1"
Altura máxima de descarga	11.20 m/36'8"
Longitud máxima de	5.20 m/17'
Ancho de la apertura de balde	2.50 m/ 8'2"
Fuerza de la multitud a nivel del suelo	1040 kN/233,801 lbf
Fuerza máxima de	1300 kN/292,252 lbf
Fuerza de arranque máx.	1060 kN/238,297 lbf

Peso operativo y presión sobre el suelo

El peso operativo incluye la máquina básica con el accesorio de la pala y una cuchara de 18,00 m3/23,5 yd3.

Ancho de	mm/ft in	850/2'9"
Peso	kg/lb	310,000/683,432
Presión sobre el suelo	kg/cm²/psi	2.58/36.70

Balde de Descarga Inferior

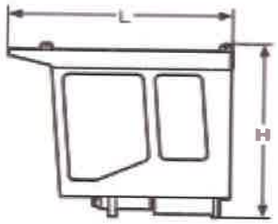
Para la clase de materiales según VOB, sección C, DIN 18300		< 5	< 5	< 5	5 – 6	5 – 6	7 – 8	7 – 8
Funcionamiento típico según VOB, Sección C, DIN 18300		GP	GP	GP	HD	HD	XHD	XHD
Capacidad ISO 7546	m³	15.30	17.00	20.50	17.00	18.00	15.30	16.50
	yd³	20.01	22.24	26.81	22.24	23.54	20.01	21.58
Adecuado para material hasta un peso específico	t/m³	2.2	2.0	1.6	1.9	1.8	1.9	1.7
	lb/yd³	3,710	3,373	2,698	3,204	3,035	3,204	2,867
Ancho de corte	mm	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100	4,100
	ft in	13'5"	13'5"	13'5"	13'5"	13'5"	13'5"	13'5"
Peso	kg	29,900	30,600	31,000	31,620	31,900	35,000	35,950
	lb	65,918	67,461	68,343	69,710	70,327	77,162	79,256
Nivel de desgaste		I	I	I	II	II	III	III

GP: Balde de uso general con dientes Esco 85SV2
HD: Balde de alta resistencia con dientes Esco 85SV2
XHD: Balde de alta resistencia para roca con dientes Esco 85SV2

Nivel I: Para materiales no abrasivos, como piedra caliza, sin inclusión de sílex, material granulado o roca fácilmente rompible, es decir, roca deteriorada, piedra caliza blanda, esquisto, etc.
Nivel II: Para rocas pesadas prepintadas, o material deteriorado y agrietado (clasificación 5 a 6, según la norma DIN18300)
Nivel III: Para materiales muy abrasivos, como rocas con alto contenido en sílice, arenisca, etc..

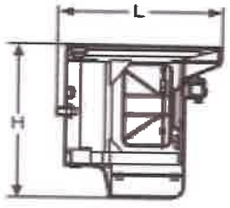
Dimensiones y pesos de los componentes

6079



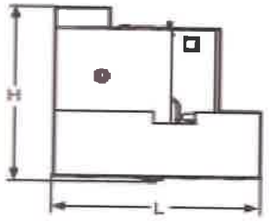
Cabina

Largo	mm/ft in	3,600/11'9"
Alto	mm/ft in	2,900/ 9'6"
Ancho	mm/ft in	2,315/ 7'7"
Peso	kg/lb	3,500/7,716



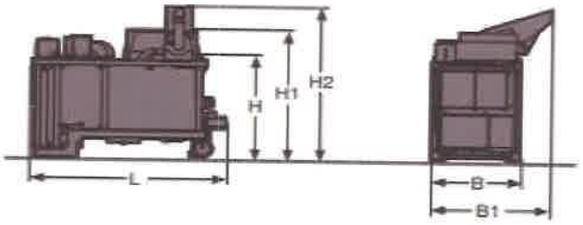
Elevación de cabina

Largo	mm/ft in	2,415/7'11"
Alto	mm/ft in	2,550/8' 4"
Ancho	mm/ft in	2,550/8' 4"
Peso	kg/lb	3,500/7,716



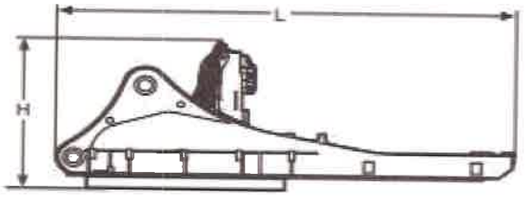
Depósito de combustible

Largo	mm/ft in	2,970/9' 8"
Alto	mm/ft in	2,930/9' 7"
Ancho	mm/ft in	2,130/6'11"
Peso	kg/lb	3,700/8,157



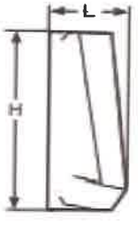
Planta de energía

Largo	mm/ft in	4,800/15' 8"
Alto	mm/ft in	3,000/ 9'10"
Alto 1	mm/ft in	3,700/12' 1"
Alto 2	mm/ft in	4,400/14' 5"
Ancho	mm/ft in	2,200/ **7' 2"**
Ancho 1	mm/ft in	2,950/ 9' 8"
Peso	**kg/lb**	17,500/38,581



Cubierta de rotación (con anillo de oscilación, engranajes de oscilación, motor de soporte de válvula de control con bombas)

L Length	mm/ft in	8,100/26'6"
H Height	mm/ft in	3,882/12'8"
Width	mm/ft in	3,700/12'1"
Weight	kg/lb	42,700/94,137

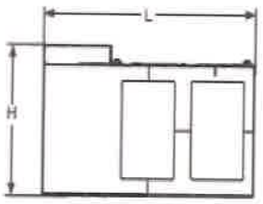


Contrapeso

L Length	**mm/ft in**	1,100/ 3'7"
H Height	mm/ft in	3,250/10'7"
Width	mm/ft in	6,000/19'8"
Weight	kg/lb	25,320/55,821

Dimensiones y pesos de los componentes

6080



Tanque Hidráulico

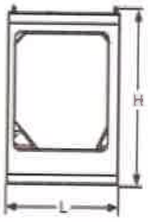
Largo	mm/ft in	4,920/16' 1"
Alto	mm/ft in	2,900/ 9' 6"
Ancho	mm/ft in	1,820/ 5'11"
Peso	kg/lb	7,870/17,350

Aceite Hidráulico

Peso	kg/lb	2,940/6,482

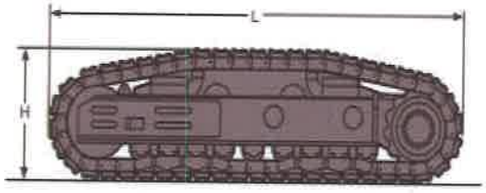
Caja de Herramientas Izquierda

L Length	mm/ft in	2,140/7'
H Height	mm/ft in	2,960/9'8"
Width	mm/ft in	700/2'3"
Weight	kg/lb	1,900/4,189



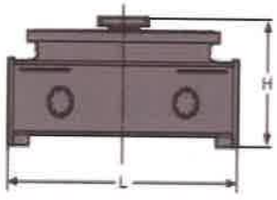
Caja de Herramientas Derecha

Alto	mm/ft in	2,120/6'11"
Ancho	mm/ft in	2,960/9' 8"
Peso	mm/ft in	950/3' 1"
Weight	kg/lb	800/1,764



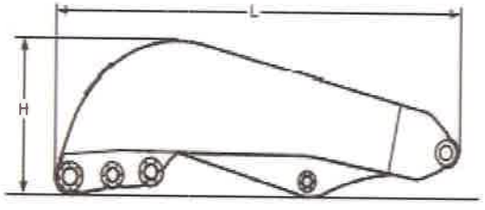
Marco lateral (dos)

L Length	mm/ft in	8,334/27' 4"
H Height	mm/ft in	2,360/ 7' 8"
Width over travel drive	mm/ft in	2,055/ 6' 8"
Width without travel drive	mm/ft in	1,485/ 4'10"
Weight	kg/lb	2 x 43,350/2 x 95,570



Viga central del tren de rodaje

L Length	mm/ft in	3,670/12'
H Height	mm/ft in	2,482/ 8'1"
Width	mm/ft in	3,670/12'
Weight	kg/lb	25,600/56,438

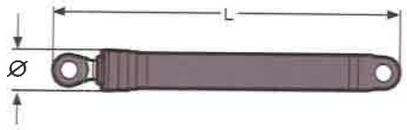


Brazo de la pluma

L Length	mm/ft in	7,250/23' 9"
H Height	mm/ft in	2,350/ 7' 8"
Width	mm/ft in	2,400/ 7'10"
Weight	kg/lb	25,200/55,556

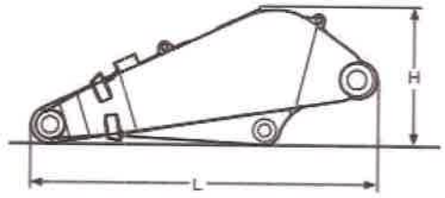
Dimensiones y pesos de los componentes

6081



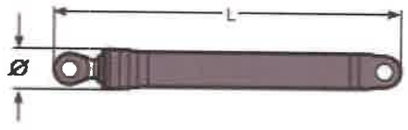
Cilindros elevadores del balde frontal (dos)

Largo	mm/ft in	4,690/15'4"
Diametro	mm/ft in	550/ 1'9"
Peso	kg/lb	2 x 3,510/2 x 7,738



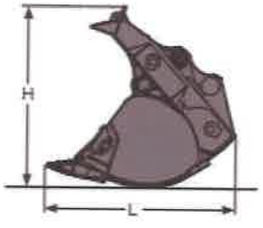
Brazo de balde frontal

Largo	**mm/ft in**	4,700/15'4"
Alto	mm/ft in	1,900/ 6'2"
Ancho	**mm/ft in**	2,250/ 7'4"
Peso	kg/lb	12,750/28,109



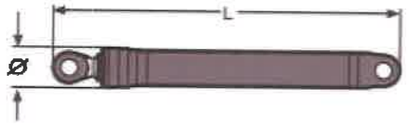
Cilindros (dos)

Largo	mm/ft in	3,350/10'11"
Diametro	mm/ft in	400/ 1' 3"
Peso	kg/lb	2 x 1,470/2 x 3,241



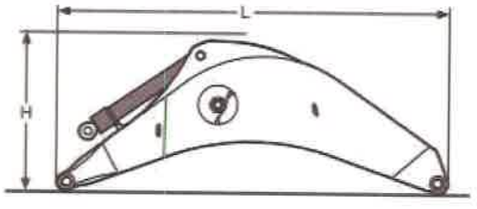
Balde de Descarga Inferior

Application		HD
Capacity ISO 7451	m^3/yd^3	18.00/23.54
Largo	mm/ft in	4,200/13'9"
Alto	mm/ft in	3,800/12'5"
Ancho	mm/ft in	4,200/13'9"
Peso	kg/lb	31,500/69,446



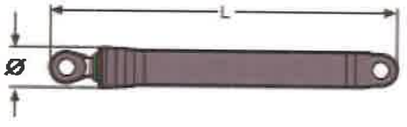
Cilindros de Inclinación del Balde (dos)

Largo	mm/ft in	3,950/12'11"
Diámetro	mm/ft in	450/1' 5"
Peso	kg/lb	2 x 2,015/2 x 4,442



Pluma de Cuello de Cisne con Cilindros

Largo	mm/ft in	9,800/32'1"
Alto	mm/ft in	3,900/12'9"
Ancho	mm/ft in	2,200/ 7'2"
Peso	kg/lb	30,700/67,682

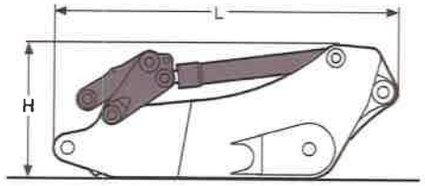


Cilindros del Balde de Excavadora (dos)

Largo	mm/ft in	4,680/15'4"
Diámetro	mm/ft in	550/ 1'9"
Peso	kg/lb	2 x 3,800/2 x 8,378

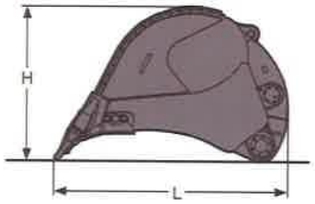
Dimensiones y pesos de los componentes

6082



Brazo con Cilindros de balde

Largo	mm/ft in	6,000/19' 8"
Alto	mm/ft in	2,400/ 7'10"
Ancho	mm/ft in	1,750/ 5' 8"
Peso	kg/lb	18,940/41,756



Balde de excavadora

Aplicacion		HD
Capacidad ISO 7451	m^3/yd^3	18.00/23.54
Largo	mm/ft in	4,200/13'9"
Alto	mm/ft in	2,800/ 9'2"
Ancho	mm/ft in	3,500/11'5"
Peso	kg/lb	18,155/40,025

Todas las ilustraciones y datos pueden diferir del equipamiento de serie. Sujeto a cambios sin previo aviso. Todas las cargas indicadas se basan en la norma ISO 9248.

Impreso en Alemania por Schirmer RG-BK-RP LFR/SP 11003237-0.5-07.11_enGB-US

Liebherr-Mining Equipment Colmar SAS
49 rue Frédéric Hartmann, FR-68025 Colmar Cedex
+33 369 492000, Fax +33 369 492318
www.liebherr.com E-Mail: info.lec@liebherr.com

Excavadora Minera R 9100

6083

Peso operativo con accesorio de retroexcavadora:108,500 kg/239,201 lb
Peso operativo con accesorio de pala: 112,500 kg / 248,020 lb

Salida del Motor:	**565 kW / 757 HP**
Capacidad de la Cubeta:	**2.90 - 7.70 m³ / 3.8 - 10.1 yd³**
Capacidad de la Pala:	**5.60 - 8.70 m³ / 7.3 - 11.4 yd³**

LIEBHERR

6084

R 9100

6085

Peso operativo con accesorio de retroexcavadora: 108,500 kg/239,201 lb
Peso operativo con accesorio de pala: 112,500 kg / 248,020 lb

Salida del Motor:	565 kW / 757 HP
Capacidad de la Cubeta:	2.90 - 7.70 m^3 / 3.8 - 10.1 yd^3
Capacidad de la pala:	5.60 - 8.70 m^3 / 7.3 - 11.4 yd^3

6086

Integración Vertical

Liebherr

- Principales componentes desarrollados y fabricados en casa
- Diseñado especificamente para aplicaciones mineras severas
- Programa de Intercambio de servicios
- Herramientas de servicio disponibles para el mantenimiento e intercambio de componentes

Rendimiento por Diseño

6087

La R9100 de Liebherr introduce la próxima generación de máquinas en la clase de excavadoras mineras de 100 t. La R9100 establece nuevos estándares en productividad, confiabilidad y en una operación con rentabilidad de la máquina.

Productividad y Eficiencia

La cinemática de fijación mejorada, combinada con un Sistema hidráulico de alta presión, proporciona altas fuerzas de aglomeración y ruptura. Incluso en las condiciones más duras, la R 9100 de Liebherr ofrece excelente penetración y altos factores de llenado del cubo.

Confiabilidad

La R 9100 incorpora sistemas y componentes ampliamente probados de Liebherr. Con su Sistema de lubricación mejorado de una sola línea y una mejor filtración de combustible y aceite, la R 9100 ofrece una excepcional confiabilidad. El diseño innovador de la máquina de Liebherr y la fabricación de los componentes, aseguran que la R 9100 funcione a un nivel óptimo durante toda su vida útil.

Funcionamiento y Servicio

Los operadores experimentaran una experiencia de confort de primera clase en la nueva cabina de la R 9100, creando un ambiente de trabajo ideal. Usando ventanas panorámicas y optimizando la posición de la cabina, Liebherr se asegura que exista una visión ininterrumpida del área de trabajo. Los puntos ciegos son eliminados a través del uso de dos cámaras montadas externamente y vistas a través de una nueva pantalla de LCD de 10.5 pulgadas. La cabina aislada y climatizada proporciona un ambiente calmado para una optima producción. Todos los puntos de servicio son accesibles desde un lado de la máquina mientras que las rejillas abatibles facilitan la limpieza y el mantenimiento.

Seguridad y Medio Ambiente

Grandes pasarelas proporcionan un acceso fácil, seguro y ergonómico a los componentes de la máquina. La R9100 usa la nueva máquina diesel para minería que proporciona una operación eficiente de combustible y cumple con las normas de emisiones Tier 2 de EUA/EPA. El control óptimo de temperatura de la maquina se consigue mediante el uso de ventiladores hidrostáticos independientes y separando los refrigerantes del aceite hidráulico y del motor. Este concepto de refrigerante es muy eficiente lo que significa que utiliza muy poca energía y puede funcionar en las condiciones más duras de la minería.

Sistema de vigilanciaycontrol

- Interfaz de información para el operador y el personal de servicio
- Cámara de visión trasera y lateral integrada
- Información vital de la máquina mostrada (velocidad del motor, temperatura del refrigerante, nivel de combustible, ...)
- Menú diagnostico con información descriptiva
- Configuración Sistema ajustable
- Varios idiomas

Nuevo Diseño de la Cabina

- Excelente visibilidad sobre toda el área de trabajo
- A/A y filtración del aire
- Vidrios de seguridad tintados todo alrededor
- Estructura FOPS (opcional)
- Ventana frontal blindada
- Cabina presurizada para prevenir que entre el polvo (opcional)
- Cabina suspendida que asegura baja vibración e insonorización
- Opcional «Kit de Confort del Operador» con persianas solares adicionales, enfriador de botellas, luz para lectura, asiento renovado con ajuste electrónico del peso del operador.

Información Técnica

6088

Motor

1 Motor diesel Liebherr

Clasificación segun ISO 9249	565 kW/757 HP at 1,800 rpm
Modelo	Liebherr D9512 (USA/EPA Tier 2 o ajuste óptimo de combustible
Tipo	Motor de Cilindro Tipo V12
Diametro/Carga	128/157 mm / 5.04/6.18
en Cilindrada	24.24 l/1,479 in³
Operación del motor	4-tiempos diesel inyección directa common-rail turbo-alimentado
Refrigeración	Refrigeración por agua
Filtro de aire	Filtro de aire seco con pre-filtro, elementos primarios y de seguridad, descarga automática de polvo
Tanque de combustible	1,478 l/390 gal
Ralentí del motor	Controlado electrónicamente
Sistema Eléctrico	
Voltaje	24 V
Baterías	4 x 170 Ah/12 V
Arranque	24 V/2 x 8.4 kW
Alternador	24 V/140 A
Ajuste de las RPM	Ajuste sin escobillas de la potencia del motor mediante el selector de rpm

Sistema hidráulico

Bomba hidráulica para el enganche y accionamiento de traslación	3 bombas de pistones axiales de caudal variable Liebherr
Max. Flujo	3 x 435 l/min./3 x 115 gpm
Max. presión	350 bar/5,076 psi
Gestión de la bomba	presión electrónicamente controlada y gestión de flujo con optimización del caudal de aceite
Bomba hidraúlica	
Accionamiento de giro	1 bomba de plato oscilante reversible Liebherr con circuito cerrado
Max. flujo	420 l/min. / 111 gpm
Max. presión	380 bar/5,511 psi
Tanque hidraúlico	1,000 l/264 gal
Sistema hidraúlico	1,250 l/330 gal
Filtro de aceite hidraúlico	1 Filtro de seguridad de alta presión después de cada bomba de alta presión + filtración extra fina de todo el flujo de retorno con filtración by-pass integrada + filtración de aceite de fuga especifica.
Refrigerante Hidraúlico	1 refrigerante separado, ventilador con control de temperatura accionado mediante 1 motor de pistón hidráulico.
Selección de Modo	Ajuste del rendimiento de la máquina y del sistema eléctrico mediante un selector de modo, que se adapta a la aplicación
ECO	para una operación económica (puede combinarse con un setting de optimización de combustible)
POWER	para una potencia máxima de cavar y trabajo pesado

Controles hidráulicos

Distribución de Potencia	mediante válvulas de control monobloque con válvulas de control primario integradas y válvulas secundarias embridadas
Suma de flujos	al accesorio y al accionamiento de la carrera
Circuito de bucle cerrado	para el accionamiento de giro del carro superior
Circuito Servo	
Accesorio y giro	proporcional a través de palancas de mando hidraulicas
Recorrido	proporcional mediante pedales hidráulicos o palancas manuales extraíbles
Funciones de aleta de pala	proporcional mediante pedales hidráulicos

Sistema Eléctrico

Aislamiento eléctrico	Aisladores de batería de fácil acceso
Luces de trabajo	Luces halógenas de alto brillo: – 2 en el accesorio de trabajo – 1 on RHS del carro superior – 1 on LHS del carro superior – Luces de Xenon en opción
Interruptores de emergencia	en la cabina /en la opción en el compartimiento del motor
Cableado Eléctrico	Ejecución de alta Resistencia en norma IP 65 para Condiciones de funcionamiento de – 50 °C to 100 °C/ – 58 °F to 212 °F

Mando de Giro

Accionamiento mediante	2 motores de pistones axiales Liebherr
Transmisión	2 reductores planetarios Liebherr
Anillo oscilante	Rodamiento de bolas de una pista sellado Liebherr anillo oscilante, dentado interior
Velocidad de giro	0 – 6 rpm sin escalonamiento
Freno de estacionamiento	Frenos multidisco en húmedo, accionados por muelle, liberados hidraulicamente

Tren Superior

Diseño	Diseño modular resistente a la torsión del bastidor superior
Montaje de Vigas	Vigas de longitud paralelas
Pasarelas	pasarela grande en el lado izquierdo

Información Técnica

6089

Cabina del Operador

Cabina	Ventanas aisladas del ruido y tintadas. Ventana frontal ce cristal blindado, puerta con ventana corrediza
Asiento del Operator	Con suspensión neumática, contorno del cuerpo con amortiguador, ajustable al peso del operador
Palancas	Palancas de mando integradas en el reposa brazo del asiento, reposa brazo ajustable a la posición del asiento
Monitorización del estado	Sistema de monitoreo de la condición de la Máquina, con informe de errores y operativos
Pantalla	Pantalla LCD en color con ajustes de luminosidad alta y baja luminosidad
Sistema de visión trasera	Instalación de la cámara en el contrapeso y Lado derecho del carro superior sobre la Pantalla LCD
Sistema de Calefacción	Aire acondicionado automático de serie, refrigerador/calentador combinado, Filtro de polvo adicional en el aire fresco/ recirculado
Niveles de Ruido (ISO 6396)	Diesel: L_{pA} (dentro de la cabina) = 73.4 dB(A) Con abanicos de aceite/agua al 70 % y Abanico de AC al 65 %

Tren de Rodaje

Versión HD	Muy pesado
Accionamiento	Motores de placa oscilante Liebherr
Transmisión	Reductores planetarios Liebherr
Velocidad de desplazamiento	0 – 3.5 km/h / 0 – 2.17 mph
Componentes de la oruga	Paso de via 280 mm/11.02 pulg, libre de mantenimiento
Rodillos de la Via / Rodillos de transporte	8/2
Almohadillas de la Vía	Doble grosor
Freno de estacionamiento	Multi-disco húmedo, (aplicado por muelle, liberado por presión
Válvulas de freno	Integradas en bloques de válvula principal

Sistema de Lubricación Central

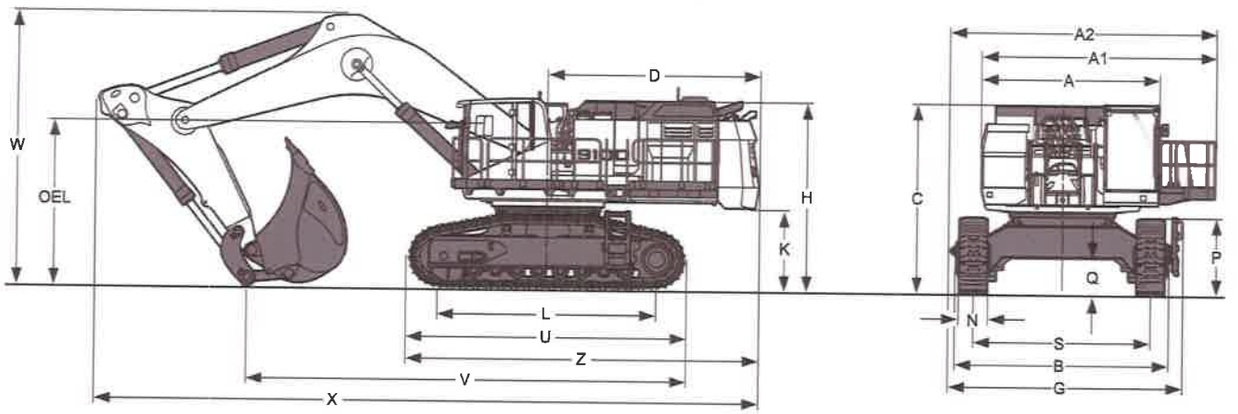
Tipo	Sistema de lubricación manual centralizado para todo el rodamiento del anillo de enganche/de oscilación (sistema automático en opción), sistema automático de lubricación Linux para el rodamiento del anillo de enganche/de oscilación

Accesorios

Tipo	Tipo-caja, combinación de acero resistente, placas de acero Resistente, y componentes de acero fundido
Cilindros hidraulicos	Diseño Liebherr
Pivotes	Sellados, de bajo mantenimiento, pivotes cazo a cazo.
Cubo-a-línea	Junta tórica sellada y completamente cerrada
Conexiones hidráulicas	Tubos y mangueras equipados con conexiones de brida SAE

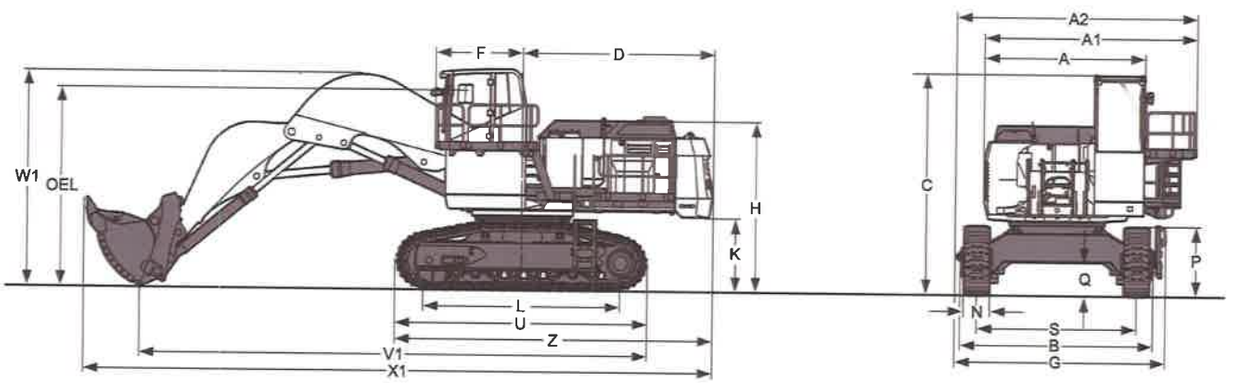
Dimensiones

6090



	mm/pies pulg
A	3,920/12'10"
A1	4,337/14' 2"
A2	5,752/18'10"
C	4,143/13' 7"
D	4,630/15' 2"
H	4,114/13' 5"
K	1,803/ 5'10"
L	4,810/15' 9"
P	1,663/ 5' 5"
Q	812/ 2' 7"
S	3,900/12' 9"
U	6,107/20'
N	500/1'7" 600/1'11" 750/ 2' 5"
B	4,780/15' 8"
G	5,031/16' 6"
Z	7,683/25' 2"
OEL	Nivel de ojo del operador 2,873/ 9' 5"

	Long del palo m/ft in	Brazo del Cuello de Ganso 7.60 m/24'11" mm/pies pulg	Brazo de Cuello de Ganso 9.20 m/30'2" mm/pies pulg
V	3.20/10'5"	9,660/31'8"	11,445/37'6"
	4.50/14'9"	–/–	9,930/32'6"
	5.60/18'4"	–/–	9,890/32'5"
W	3.20/10'5"	6,035/19'9"	6,210/20'4"
	4.50/14'9"	–/–	6,800/22'3"
	5.60/18'4"	–/–	7,550/24'9"
X	3.20/10'5"	14,560/47'9"	16,080/52'8"
	4.50/14'9"	–/–	15,385/50'5"



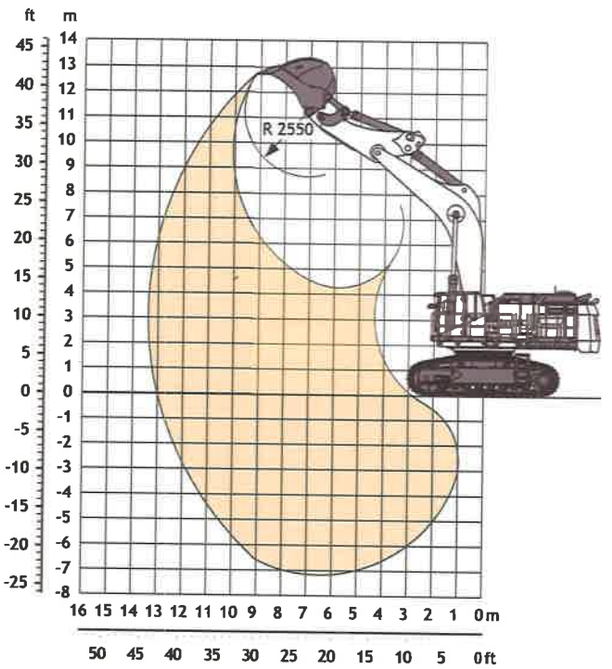
	mm/pies pulg
A	3,920/12'10"
A1	4,337/14' 2"
A2	5,752/18'10"
C	5,340/17' 6"
D	4,630/15' 2"
F	2,000/ 6' 6"
H	4,114/13' 5"
K	1,803/ 5'10"
L	4,810/15' 9"
P	1,663/ 5' 5"
Q	812/ 2' 7"

	mm/pies pulg
S	3,900/12' 9"
U	6,107/20'
Z	7,683/25' 2"
N	500/1'7" 600/1'11" 750/ 2' 5"
B	4,780/15' 8"
G	5,031/16' 6"
V1	12,350/40' 6"
W1	5,300/17' 4"
X1	13,700/44'11"
OEL	Nivel de ojo del operador 4,073/13' 4"

Accesorio para Retroexcavadora

Con brazo de cuello de ganso 7.60 m/24'11"

6091



Sobre de Excavación

Longitud del palo		3.20
	ft in	10'5"
Profundidad máxima de excavación	m	7.15
	ft in	23'5"
Alcance máximo a nivel del suelo	m	13.00
	ft in	42'7"
Altura máxima de descarga	m	8.65
	ft in	28'4"
Altura máxima de los dientes	m	12.70
	ft in	41'7"
Fuerza máxima de excavación (SAE)	kN	404
	lbf	90,823
Fuerza de ruptura máxima (SAE)	kN	512
	lbf	115,102

Peso operativo y presión del suelo

El peso operativo incluye la máquina básica con cuello de ganso de 7.60 m/24'11", palo 3.20 m/10'5" y canasta 6.80 m³/8.89 yd³.

Tren de rodaje		HD	
Ancho de almohadilla	mm/ft in	600/1'11"	750/2'5"
Peso	kg/lb	108,500/239,201	109,520/241,450
Presión del suelo	kg/cm²/psi	1.88/26.74	1.51/21.48

Canastas

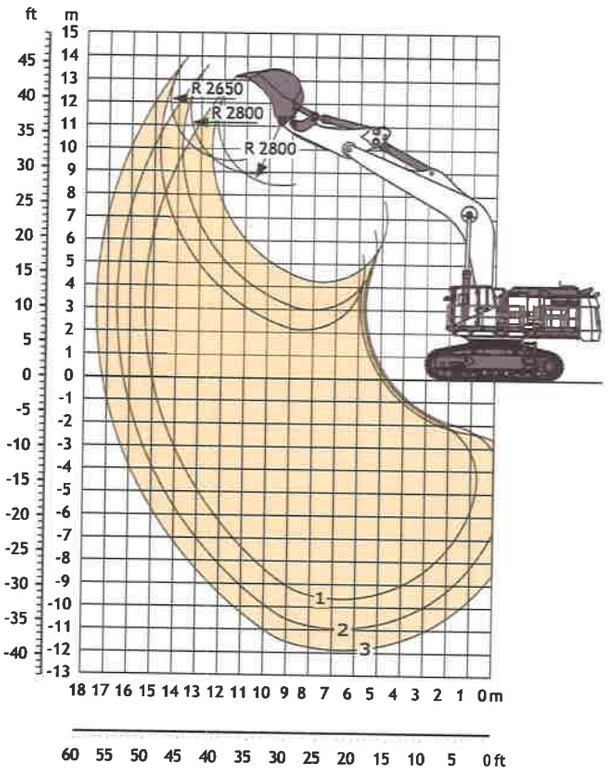
Para la clase de materiales según VOB, Sección C, DIN 18300		< 5	< 5	< 5	5 – 6	5 – 6	5 – 6	7 – 8	7 – 8	7 – 8
Funcionamiento típico según VOB, Sección C, DIN 18300		GP	GP	GP	HD	HD	HD	XHD	XHD	XHD
Capacidad ISO 7451	m³	7.70	7.00	6.50	7.50	6.80	6.20	7.00	6.50	6.00
	yd³	**10.07**	**9.16**	**8.50**	9.81	**8.89**	**8.11**	**9.16**	8.50	**7.85**
Adecuado para material de hasta un peso específico de	t/m³	1.6	1.8	1.95	1.6	1.8	2.0	1.65	1.8	2.0
	lb/yd³	2,698	3,035	3,288	2,698	3,035	3,373	2,782	3,035	3,373
Peso	kg	7,100	6,700	6,600	7,530	7,100	6,800	7,940	7,700	7,400
	lb	**15,653**	**14,771**	**14,550**	**16,601**	**15,653**	**14,991**	**17,505**	**16,976**	**16,314**

GP: Cubo de uso general con dientes Liebherr Z90
HD: Cubo de uso pesado con dientes Liebherr Z100
XHD: Cubo de roca de servicio pesado con dientes Liebherr Z100

Accesorio para Retroexcavadora

6092

Con Brazo cuello de ganso 9.20 m/30'2"



Sobre de Excavación		1	2	3
Longitud del palo	m	**3.20**	**4.50**	**5.60**
	ft in	**10'5"**	**14'9"**	**18'4"**
Profundidad máxima de excavación.	m	9.64	10.94	11.90
	ft in	31'7"	35'10"	39'
Alcance máximo a nivel del suelo	m	15.02	16.20	17.07
	ft in	**49'3"**	**53'1"**	**55'11"**
Altura máxima de descarga	m	8.40	8.70	9.08
	ft in	27'6"	28'6"	29'9"
Altura máxima de los dientes	m	13.16	13.45	13.57
	ft in	**43'1"**	**44'1"**	**44'6"**
Fuerza máxima de excavación. (SAE)	kN	380	330	300
	lbf	**85,427**	74,187	**67,443**
Fuerza de ruptura máxima. (SAE)	kN	450	450	478
	lbf	101,164	101,164	107,459

Peso operativo y Presión del Suelo

El peso operativo incluye la máquina básica con brazo de cuello de

Tren de Rodaje		HD	
Ancho de la almohadilla	mm/ft in	600/1'11"	750/2'5"
Peso	kg/lb	111,060/244,845	112,080/247,094
Presión del suelo	kg/cm²/psi	1.92/27.31	1.55/22.05

Canastas

Para la clase de **materiales** según **VOB, Sección C, DIN 18300**		< 5	5 – 6	5 – 6	5 – 6	5 – 6	5 – 6
Funcionamiento típico según VOB, Sección C, DIN 18300		GP	HD	HD	HD	HD	HD
Capacidad ISO 7451	m^3	6.20	5.50	5.20	4.20	3.50	2.90
	yd^3	**8.11**	7.19	6.80	**5.49**	**4.58**	**3.79**
Adecuado para material de hasta un peso específico de							
Con palo de 3.20 m	t/m^3	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	–
Con palo **10'5"**	lb/yd^3	2,024	2,530	3,035	**3,373**	**3,710**	–
Con palo 4.50 m	t/m^3	–	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2
Con palo 14'9"	lb/yd^3	–	2,024	2,530	3,035	3,373	3,710
Con palo 5.60 m	t/m^3	–	–	1.2	1.5	1.8	2.0
Con palo **18'4"**	lb/yd^3	–	–	2,024	**2,530**	3,035	3,373
Peso	kg	6,800	7,100	6,400	5,300	4,600	4,000
	lb	14,991	15,653	14,110	11,684	10,141	8,818

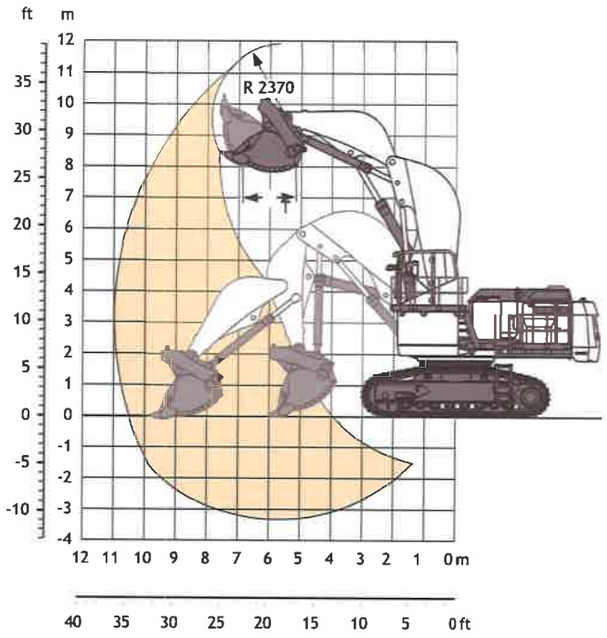
GP: Cubo de uso general con dientes Liebherr Z90

HD: Cubo de uso pesado con dientes Liebherr Z100

Accesorio de Pala

con Brazo de Pala 5.30 m/17'4"

6093



Sobre de excavación

Longitud del palo	3.70 m/12'1"
Alcance máximo a nivel de suelo	10.50 m/34'5"
Altura maxima de descarga	8.10 m/26'6"
Longitud maxima de multitud	3.70 m/12'1"
Ancho de la abertura del cubo T	1,700 mm/ 5'6"
Fuerza máxima de multitud a nivel de suelo (SAE)	545 kN/122,521 lbf
Fuerza máxima de multitud (SAE)	671 kN/150,847 lbf
Fuerza de ruptura máxima (SAE)	544 kN/122,296 lbf

Peso operativo y Presión del suelo

El peso operativo incluye la máquina básica con accesorio de pala y un cubo de 7.00 m³/9.16 yd³.

Tren de Rodaje		HD	
Ancho de la almohadilla	mm/ft in	600/1'11"	750/2'5"
Peso	kg/lb	112,500/248,020	113,500/250,224
Presión del Suelo	kg/cm²/psi	1.95/27.74	1.57/22.33

Cubos de descarga inferior

Para la clase de materiales de acuerdo a VOB, Sección C, DIN 18300		< 5	< 5	5 – 6	5 – 6	5 – 6	5 – 6	7 – 8	7 – 8	7 – 8
Operación típica De acuerdo a VOB, Sección C, DIN 18300		GP	GP	HD	HD	HD	HD	XHD	XHD	XHD
Capacidad ISO 7546	m³	8.70	7.50	7.50	7.00	6.40	5.60	7.00	6.40	5.60
	yd³	11.38	9.81	9.81	9.16	8.37	7.32	9.16	8.37	7.32
Apropiado para material hasta con un peso especifico	t/m³	1.3	1.7	1.6	1.8	2.0	2.4	1.5	1.8	2.2
	lb/yd³	2,192	2,867	2,698	3,035	3,373	4,047	2,530	3,035	3,710
Peso	kg	12,600	11,400	12,000	11,400	11,000	10,400	13,200	12,400	11,600
	lb	27,778	25,133	26,455	25,133	24,251	22,928	29,101	27,337	25,574
Nivel Uso del Kit		I	I	II	II	II	II	III	III	III

GP: Cubo de uso general con dientes Liebherr Z90
HD: Cubo de servicio pesado con dientes Liebherr Z100

XHD: Cubo de roca de servicio pesado con dientes Liebherr Z100

Nivel I: Para materiales no-abrasivos, tales como piedra caliza, sin inclusión de pedernal, material de tiro o roca fácilmente rompible, i.e., roca deteriorada, piedra caliza blanda, esquisto, etc.
Nivel II: Para roca pesada pre-blastada, o material deteriorado agrietado, (clasificación 5 a 6, de acuerdo a DIN 18300)
Nivel III: Para materiales altamente abrasivos tales como roca con alto contenido de sílice, arenisca etc.

Grupo de Compañias Liebherr

6094

Amplia gama de Productos

El Grupo Liebherr es uno de los mayores fabricantes de equipo de construcción del mundo. Los productos y servicios de alto valor de Liebherr disfrutan de una alta reputación en muchos campos. La amplia gama incluye electrodomésticos, sistemas de transporte y aeroespaciales, herramientas para máquinas y grúas marítimas.

Beneficio excepcional para el Cliente

Cada línea de productos ofrece una gama complete de modelos en muchas versiones diferentes. Con su excelencia técnica y reconocida calidad, los productos Liebherr ofrecen un máximo de beneficios al cliente en la aplicación práctica.

Tecnología de Vanguardia

Para proporcionar productos consistentes, de alta calidad, Liebherr concede gran importancia a cada área del producto, sus componentes y su tecnología principal. Los módulos y componentes importantes se desarrollan y fabrican en casa, por ejemplo, toda la tecnología de accionamiento y control para equipos de construcción.

Independiente y a Nivel Mundial

Hans Liebherr fundó la empresa familiar Liebherr en 1949. Desde entonces la empresa ha crecido constantemente hasta convertirse en un grupo de más de 120 empresas con más de 35,000 empleados ubicados en todos los continentes. La sede corporativa del Grupo es Liebherr-International AG en Bulle, Suiza. La familia Liebherr es la única propietaria de la compañía.

www.liebherr.com

All illustrations and data may differ from standard equipment. Subject to change without notice. All indicated loads are based in accordance with ISO 9248.

Impreso en Alemania por Schirmer RG-BK-RP LFR/SP 11003235-0.7-05.12_enGB-US

Liebherr-Mining Equipment Colmar SAS
49 rue Frédéric Hartmann, FR-68025 Colmar Cedex
☐ +33 369 49 20 00, Fax +33 369 49 23 18
www.liebherr.com, E-Mail: info.lec@liebherr.com

6095

LCDA. XENIA M.CHOY A
TRADUCTOR PÚBLICO AUTORIZADO
RUC 4-243-126 DV08
Resolución # 375, del 5 de Octubre de 1984

Por este medio certifico y afirmo que los siguientes 9 documentos son traducciones auténticas y verdaderas del inglés al español, de los documentos originales presentados ante mí,

13-CATERPILLAR_CAT 740

1. US CERTIFICATE OF CONFORMITY CCPXL
2. HT-051

17-EPIROC - D 65

3. D65-CPXL

18-LIEBHERR-R9100

4. R9100 MINING EXCAVATOR 2012

19-LIEBHERR-R9350

5. R-9350 MINING EXCAVATOR 2012

1-ATLAS_COPCO_DM45

6. DM-45-CPXL VEHICLE APPROVAL

20-LIEBHERR_T284

7. NTB_T284
8. MTU-PRODUCT 20V4000

22_KOMATSU_L2350

9. MTU_DETROIT DIESEL

Como prueba de esto, mi firma y sello de Traductor Certificado según Resolución No. 375 del 5 de octubre de 1984, otorgada por el Ministerio de Gobierno y Justicia. República de Panamá.

Xenia M. Choy A.
Traductor Público Autorizado
Resolución # 375 del 5 de Octubre de 1984

6096

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

6097

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEEIA-0037-1801-2023

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

PARA: **JOSÉ VICTORIA**
Director de Áreas Protegidas y Biodiversidad, encargado

DE: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Respuesta a la primera información aclaratoria – Modificación al EsIA
FECHA: 18 de enero de 2023

Le informamos que en la siguiente página web http://prefasia.miambiente.gob.pa/consultas/ (Ingresar Número de Expediente, Año y Mes de Tramitación, hacer click en Consultar), está disponible la respuesta a la primera información aclaratoria presentada a la solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado: **"MINA DE COBRE PANAMÁ"**, cuyo promotor es **MINERA PANAMÁ, S.A.,** por lo que solicitamos su criterio técnico al respecto.

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el artículo 8 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar cinco (5) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Nº de expediente: **IIIM-001-10**

Fecha de Tramitación (AÑO): **2010**

Fecha de Tramitación (MES): **SEPTIEMBRE**

DDE/ACP/ kc / amc

Albrook, Calle Broberg, Edificio 304
Republica de Panama
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

19/1/23

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

6098

MEMORANDO DAPB-M- 0162-2023

PARA: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

DE: **JOSE VICTORIA**
Director Áreas Protegidas y Biodiversidad - Encargado

ASUNTO: Respuesta MEMORRANDO DEEIA-0037-1801-2023

FECHA: 26 de enero de 2022

Control No. DAPB-0114

En referencia a Memorando **DEEIA-0037-1801-2023**; en el cual solicita criterio e informe técnico de la respuesta de la primera información aclaratoria presentada a la solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMA**, cuyo promotor es **MINERA PANAMÁ S.A.**

En ese sentido, adjuntamos el **INFORME TÉCNICO No. DAPB-022-2023** con los comentarios técnicos solicitados.

JV/EC/ic

REPÚBLICA DE PANAMÁ | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCION DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
RECIBIDO
Por
Fecha 27/01/2023
Hora 2:42pm

6099

EPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

INFORME TÉCNICO No. DAPB-022-2023

Asunto	**Análisis y comentarios a solicitud plasmada en memorando DEEIA-0037-1801-2023 REFERENTE A MODIFICACION PLAN DE MANEJO Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III del proyecto denominado MINA DE COBRE PANAMÁ, promotor Minera Panamá, S.A.**
Ubicación:	Provincia de Colón
Áreas Protegidas	Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera (ARMDOTH), Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera; Parque Nacional Santa Fe.
Fecha de Inspección:	No aplica
Elaborado por	Ing. Carmen de Atencio; MsC/Ing. For. Luis H. Córdoba V., MsC/Ing. For. Marcos Salabarría.
Revisado	**LYNETH CÓRDOBA.** Jefa Depto. Ejecución Planes de Manejo - DAPB
Fecha de Elaboración	24 de enero de 2023

OBJETIVO

Dar respuesta a Memoradno-DEEIA-0037-1801-2023, en el que se solicita comentarios técnicos a la documentación presentada en respuesta a la primera información aclaratoria presentada a la solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto denominado Mina de Cobre Panamá, cuyo promotor es Minera Panamá, S.A.

ANTECEDENTES

1. El memorando DEEIA-0037-1801-2023 de 18 enero de 2023, recibido en la Dirección de Áreas Protegidas el 19 de enero de 2023, solicita enviar comentarios técnico, a la información suministrada;
2. El mencionado memorando, indica que en la plataforma PREFASIA, "*...está disponible la respuesta a la primera información aclaratoria presentada a la solicitud de modificación del plan de Manejo Ambiental de Impacto Ambiental, Categoría III, del proyecto denominado MINA DE COBRE PANAMA, cuyo promotor es MINERA PANAMÁ, S.A.*"
3. Recibida la documentación e intentar acceder a la plataforma mencionada, se constata que la misma presentaba problemas, y luego de un número plural de intentos en diferentes días se logró entrar y revisar el contenido de la solicitud de modificación.
4. Revisada la información, y de acuerdo a lo dispuesto en el Articulo 42 del Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Artículo 8 del Decreto Ejecutivo N°155 de 5 de agosto de 2011; se constata que la competencia a esta Dirección es la **Observación No. 2** En los puntos **3.2 Modificación del compromiso 13198, 3.3 Modificación del compromiso 13209 y 3.4 Modificación del compromiso 13241**

6100

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN:

En atención al MEMORANDO-DEEIA-0037-1801-2023, referente a la respuesta nota aclaratoria nota (ver pág. 1 respuesta de Minera Panamá S.A - DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022, del 13 de octubre de 2022, cuya notificación se hizo el 21 de diciembre de 2022), de la modificación del PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DEL EsIA CATEGORÍA III DEL PROYECTO MINA DE COBRE PANAMÁ, cuyo promotor es Minera Panamá S.A., para el análisis de la misma y el no contar con todos los antecedentes del proceso que motiva la solicitud, se toma en consideración lo siguiente:

1. Partimos bajo la premisa real que el Estudio de Impacto Ambiental, ya fue aprobado con compromisos inmersos. El EIA fue aprobado, al igual que el Plan de Manejo Ambiental, mediante RESOLUCIÓN DIEORA IA-1210-2011, del 28 de diciembre del 2011.
2. Las Unidades Ambientales Sectoriales (UAS), como parte de del proceso de evaluación, indicaron en su momento y absolvieron interrogantes hacia la aprobación del citado estudio, **y es de fiel cumplimiento**.
3. De igual manera y en su momento, las opiniones fundadas de la Dirección de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas, y de la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre, están incluidas y formaron parte para la aprobación de este estudio de impacto ambiental.
4. Una modificación de cualquiera de sus compromisos aprobados en el EIA incumple con la RESOLUCIÓN DIEORA IA-1210-2011, del 28 de diciembre del 2011. En este sentido y de forma directa el PMA, el cual forma parte integral de la citada resolución, por lo que se afectaría lo establecido en el contenido del mismo.
5. Información existente en nuestra Dirección (memorando DAPB-1533-2022 de 9 septiembre 2022 adjunto), indican el desarrollo de gestiones ambientales en el área del plan de manejo que inciden en la biodiversidad del área protegida, gestión que debe ser fortalecida con recursos técnicos, financiero y de personal, que requieren de la implementación de lo planteado en el PMA, por lo que la modificación al mismo, podría incidir directa e indirectamente en el manejo del recurso natural existente, por lo que objetamos de forma total la modificación de este Plan de Manejo, cual fuera analizado y consensuado con las partes en su debido momento.

Basados en el contenido de la documentación consultada en la plataforma PREFASIA, de la cual se extrae parte de la misma, en particular lo siguiente:

*"...Por lo anterior y basados en el contenido de la **RESPUESTA NOTA ACLARATORIA DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022, en la cual**, se presentan las respuestas aclaratorias de observaciones a la Modificación del Plan de Manejo Ambiental del EsIA Categoría III del Proyecto Mina de Cobre Panamá, remitidas por el Ministerio de Ambiente mediante nota DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022, del 13 de octubre de 2022, cuya notificación se hizo el 21 de diciembre de 2022, y en concreto a.....*

***Observación 1** - .....*

"Observación No. 2

*En los puntos **3.2 Modificación del compromiso 13198, 3.3 Modificación del compromiso 13209 y 3.4 Modificación del compromiso 13241,** se solicita modificar dichos compromisos a través del aporte de fondos para el desarrollo y fortalecimiento de un área protegida marina y dos terrestres mediante dos alternativas: (1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas (TAPYRES)" o (2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera. Donde, de acuerdo a los comentarios emitidos por la Dirección de Áreas Protegidas y*

Biodiversidad (DAPB) mediante ***MEMORANDUM DAPB-1566-2022****, indica lo siguiente: "...La iniciativa TAPYRES, fue revisada por el Departamento de Biodiversidad y se avala esta opción...En este sentido, se sugiere la elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir, identificando las acciones a corto, mediano y largo plazo, a fin de asegurar la viabilidad de su población a nivel nacional, con énfasis en el SINAP...". Posteriormente, DAPB a través del* ***MEMORANDUM DAPB-1676-2022,*** *hace referencia que: "...al fin de profundizar algunos detalles de la iniciativa TAPYRES, se considera que la misma debe desarrollarse mediante un plan operativo. Las actividades y el monto específico para su ejecución se incluirán en el Plan Quinquenal por Quinientos Mil Balboas...". ...*

De la cual se extraen extractos de: **Redacción del PMA Aprobado y de la Modificación Propuesta,** indicamos lo siguiente:

".....A continuación, se presenta el alcance general de cada fase, mientras que los detalles sobre la iniciativa TAPYRES y su plan operativo se presentan en el ***Anexo 4****:..*

- ***FASE I. Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano (Tapirus bairdii)****, la cual consiste en la elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá, con la participación de los principales actores involucrados en la conservación del Tapir y con una duración de seis (6) meses. Los fondos de esta fase alcanzarán la suma máxima de cincuenta mil balboas (B/. 50,000.00).*

- ***FASE II. Plan Operativo TAPYRES****, la cual consiste en el desarrollo de las líneas de acción con un alcance regional localizado dentro del área de influencia del proyecto Minera de Cobre Panamá. Esta fase tiene una duración de cinco (5) años, pudiendo ejecutarse de forma simultánea a la Fase I. Los fondos para esta fase alcanzan la suma máxima de cuatrocientos cincuenta mil balboas (B/. 450,000.00). Las líneas de acción abarcan:*
  - *Investigación: Las líneas de investigación propuestas se concentran en generar información sobre el tamaño y estabilidad de la población de Tapires residentes en el Distrito de Donoso y alrededor de las áreas protegidas del PN General de División Omar Torrijos Herrera y PN Santa Fe, particularmente en su margen oriental.*
  - *Conservación y restauración de hábitat: La información generada a partir de la línea de acción de investigación, servirá para definir acciones de conservación y restauración de hábitat en zonas donde se determinen prioritarias estas actividades.*
  - *Educación y comunicación: Esta línea de acción será orientada a sensibilizar a las comunidades, así como autoridades y otros actores sociales. Las actividades de educación y comunicación serán coordinadas con el MEDUCA y el Ministerio de Ambiente, con quienes se definirán los contenidos y materiales de educación que serán distribuidos en colegios ubicados en la zona de influencia del Proyecto Mina de Cobre Panamá.*

- ***FASE III. Seguimiento a largo plazo****, la cual consiste en las actividades de seguimiento del proyecto TAPYRES para procurar la continuidad y permanencia de los cambios impulsados por la ejecución de mismo, una vez finalice la Fase II. La documentación asociada al seguimiento de esta fase será presentada al Ministerio de Ambiente en los informes de seguimiento del estudio de impacto ambiental Categoría III. A continuación, se presentan las actividades de seguimiento que Conlleva el desarrollo de la fase III.*

6102

"Compromiso 13198

Redacción del PMA aprobado	***Modificación propuesta***
MPSA ha identificado la necesidad de establecer un área protegida de biodiversidad marina (offset) en el litoral del proyecto, para la generación de un área ecológicamente comparable al hábitat marino somero de fondo .... Como requisito, esta área debería de estar aislada del desarrollo físico	*Implementar la iniciativa "trabajando por las áreas protegidas y la restauración de los ecosistemas" (TAPYRES), dirigida al desarrollo sostenible y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, conectividad, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, además de la iniciativa TAPYRES en su fase I y II involucrará un fondo de b/.500,000 que se distribuirá de la siguiente manera:* *-**Fase I**: elaboración del plan nacional para la conservación del tapir centroamericano en panamá con un monto máximo de cincuenta mil balboas (b/.50,000.00).* *-**Fase II**: desarrollo de las líneas de acción (investigación; conservación y restauración de hábitat; y educación y comunicación) del plan operativo TAPYRES; con un alcance regional localizado dentro del área de influencia del proyecto mina de cobre panamá, con un monto máximo de cuatrocientos cincuenta mil balboas (b/.450,000.00).* *el desarrollo de las Fases I y II se podrá realizar de forma paralela.* *...Posterior a la ejecución de la fase II, para dar continuidad al plan TAPYRES, se propone el desarrollo de la Fase III, la cual consiste en actividades de monitoreo y seguimiento del plan TAPYRES, para asegurar la permanencia de los cambios impulsados y la actualización del estado de las poblaciones del TAPIR. **sus fondos se ejecutarán a través de los planes operativos establecidos en la carta de entendimiento** **No**- OCTI-001-2022 (entre el Ministerio de Ambiente, MPSA y la Fundación Cobre Panamá) a través de los POAs Quinquenales cuyo monto propuesto. ....*" (lo subrayado y negrita es nuestro) **OPINIÓN de la DAPB:** La Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad considera NO VIABLE y se opone totalmente al planteamiento por parte de Minera Panamá, S.A del uso de "**fondos de los planes operativos...**"**de las áreas protegidas** (Parque Nacional Santa Fe, Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera (ARMDOTH), Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera), por lo siguiente: 1. Es un compromiso firmado por Minera Panamá el cumplimiento del PMA, por lo que debe cumplirse con lo anteriormente pactado 2. Los fondos destinados a los planes operativos anuales tienen fines específicos, por lo que la afectación a la asignación y uso de los mismos en otros aspectos o actividades repercutiría directamente en la ejecución de las actividades previamente programadas e identificadas como prioritarias para el buen desarrollo del área protegida. 3. Los beneficios por los Servicios Ambientales que percibe MINERA PANAMA, S.A y su proyecto, generados por los recursos naturales existentes en las áreas protegidas del país y por ende las colindantes al territorio con Minera Panamá, son incalculables por lo que deben ser cuantificados y de darse la modificación deberían ser pagados por los mismos.

	4. Realizado un análisis de información pertinente al cumplimiento del PLAN DE MANEJO AMBIENTAL por parte de MINERA PANAMÁ, S.A., se ha podido evidenciar el incumplimiento del mismo, no sólo en el componente de biodiversidad y ejecución de planes de manejo competencia de esta DIRECCIÓN, sino también en competencias de otras direcciones, como lo es el aspecto de reforestación que de forma directa como indirecta, incide en el mejoramiento y recuperación de paisaje en las áreas protegidas.

Compromiso 13209

Redacción del PMA aprobado	Modificación propuesta
Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la Biodiversidad en el Área de Influencia del Proyecto.	Implementar la iniciativa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES), dirigida al desarrollo y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, conectividad, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, además de la investigación destinada a la conservación del Tapir de Baird (*Tapirus bairdii*), la cual tendrá énfasis en las áreas protegidas ubicadas en el área de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá. -**Fase I**: Elaboración del Plan Nacional .... -**Fase II**: Desarrollo de las líneas de acción... El desarrollo de las Fases I y II se podrá realizar de forma paralela... Sus fondos se ejecutarán a través de los planes operativos establecidos en la Carta de Entendimiento No-OCTI-001-2022 (entre el Ministerio de Ambiente, MPSA y la Fundación Cobre Panamá) a través de los POAs quinquenales cuyo monto propuesto será consensuado entre las partes involucradas, estimándose en B/.60,000.00 anual. Por ser la ejecución de esta fase a largo plazo, el seguimiento será documentado a través de los informes de seguimiento del EsIA Categoría III..... (subrayado es nuestro) Posterior a la ejecución de la fase II, para dar continuidad al Plan TAPYRES, se propone el desarrollo de la fase III, la cual consiste en actividades de monitoreo y seguimiento del plan TAPYRES, para asegurar la permanencia de los cambios impulsados y la actualización del estado de las poblaciones del Tapir. Sus fondos se ejecutarán a través de los planes operativos establecidos en la Carta de Entendimiento No- OCTI-001-2022 (entre el Ministerio de Ambiente, MPSA y la Fundación Cobre Panamá) a través de los POAs quinquenales cuyo monto propuesto será consensuado entre ..... (subrayado y negrita es nuestro) **OPINIÓN de la DAPB:** La Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad considera NO VIABLE y se opone totalmente al planteamiento por parte de Minera Panamá, S.A del uso de "**fondos de los planes operativos...**"**de las áreas protegidas** (Parque Nacional Santa Fe, Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera (ARMDOTH), Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera), por lo siguiente:

	1. Es un compromiso firmado por Minera Panamá el cumplimiento del PMA, por lo que debe cumplirse con lo anteriormente pactado 2. Los fondos destinados a los planes operativos anuales tienen fines específicos, por lo que la afectación a la asignación y uso de los mismos en otros aspectos o actividades repercutiría directamente en la ejecución de las actividades previamente programadas e identificadas como prioritarias para el buen desarrollo del área protegida. 3. Los beneficios por los Servicios Ambientales que percibe MINERA PANAMA, S.A y su proyecto, generados por los recursos naturales existentes en las áreas protegidas del país y por ende las colindantes al territorio con Minera Panamá, son incalculables por lo que deben ser cuantificados y de darse la modificación deberían ser pagados por los mismos. 4. Realizado un análisis de información pertinente al cumplimiento del PLAN DE MANEJO AMBIENTAL por parte de MINERA PANAMÁ, S.A., se ha podido evidenciar el incumplimiento del mismo, no sólo en el componente de biodiversidad y ejecución de planes de manejo competencia de esta DIRECCIÓN, sino también en competencias de otras direcciones, como lo es el aspecto de reforestación que de forma directa como indirecta, incide en el mejoramiento y recuperación de paisaje en las áreas protegidas.

Compromiso 13241

Redacción del PMA aprobado	**Modificación propuesta**
Se tiene el compromiso de crear áreas protegidas nucleares dentro de la concesión minera...	Implementar la iniciativa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES), dirigida al desarrollo y fortalecimiento de iniciativas ..... La iniciativa TAPYRES en su fase I y II involucrará un fondo de B/.500,000 que se distribuirá de la siguiente manera... Fase I... Fase II ... **Sus** **fondos se ejecutarán a través de los planes operativos establecidos en la Carta de Entendimiento No-OCTI-001-2022** (entre el Ministerio de Ambiente, MPSA y la Fundación Cobre Panamá) a través de los POAs Quinquenales cuyo monto propuesto será consensuado entre las partes involucradas, estimándose en B/.60,000.00 anual. Por ser la ejecución de esta fase a largo plazo, el seguimiento será documentado a través de los informes de Seguimiento del EsIA Categoría III. ... **OPINIÓN de la DAPB:** La Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad considera NO VIABLE y se opone totalmente al planteamiento por parte de Minera Panamá, S.A del uso de "**fondos de los planes operativos...**"**de las áreas protegidas** (Parque Nacional Santa Fe, Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera (ARMDOTH), Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera), por lo siguiente:

6105

	1. Es un compromiso firmado por Minera Panamá el cumplimiento del PMA, por lo que debe cumplirse con lo anteriormente pactado 2. Los fondos destinados a los planes operativos anuales tienen fines específicos, por lo que la afectación a la asignación y uso de los mismos en otros aspectos o actividades repercutiría directamente en la ejecución de las actividades previamente programadas e identificadas como prioritarias para el buen desarrollo del área protegida. 3. Los beneficios por los Servicios Ambientales que percibe MINERA PANAMA, S.A y su proyecto, generados por los recursos naturales existentes en las áreas protegidas del país y por ende las colindantes al territorio con Minera Panamá, son incalculables por lo que deben ser cuantificados y de darse la modificación deberían ser pagados por los mismos. 4. Realizado un análisis de información pertinente al cumplimiento del PLAN DE MANEJO AMBIENTAL por parte de MINERA PANAMÁ, S.A., se ha podido evidenciar el incumplimiento del mismo, no sólo en el componente de biodiversidad y ejecución de planes de manejo competencia de esta DIRECCIÓN, sino también en competencias de otras direcciones, como lo es el aspecto de reforestación que, de forma directa como indirecta, incide en el mejoramiento y recuperación de paisaje en las áreas protegidas.

5. De igual manera, consideramos que se debe de cumplir en su totalidad y sin modificaciones en el área de nuestra competencia (**Observación No. 2** En los puntos **3.2 Modificación del compromiso 13198, 3.3 Modificación del compromiso 13209 y 3.4 Modificación del compromiso 13241,**), como con lo establecido en el Plan de Acción de Biodiversidad, en la cual se asignan recursos financieros para desarrollar investigaciones de temas de biodiversidad.

CONCLUSIÓN

1. Del análisis técnico anterior, concluimos y le comunicamos que estamos en total desacuerdo con y de las pretensiones planteadas por MINERA PANAMÁ, S.A., en afectar los fondos financieros ya aprobados en los POAS para las áreas protegidas (Parque Nacional Santa Fe, Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera (ARMDOTH), Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera), con el planteamiento del uso del dos por ciento (2%) **de los planes operativos de cada una de estas áreas**.

2. Técnicamente consideramos que se debe de cumplir en su totalidad y sin modificaciones en el área de nuestra competencia (**Observación No. 2** En los puntos **3.2 Modificación del compromiso 13198, 3.3 Modificación del compromiso 13209 y 3.4 Modificación del compromiso 13241,**), como con lo establecido en el Plan de Acción de Biodiversidad, en la cual se asignan recursos financieros para desarrollar investigaciones de temas de biodiversidad.

3. Técnicamente y de igual manera indicamos, que **SI ESTAMOS DE ACUERDO QUE SE INCREMENTEN CONSIDERABLEMENTE Y/O AMPLÍEN LOS RECURSOS FINANCIEROS**, de darse esta opción, para la protección de la Biodiversidad, como el considerar la iniciativa de elaborar el Plan Nacional para la Conservación del Tapir

y otras especies insignes, identificando las acciones a corto, mediano y largo plazo, a fin de asegurar la viabilidad de sus poblaciones a nivel nacional, con énfasis en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP).

4. Qué de los grandes recursos económicos y financieros con que cuenta MINERA PANAMÁ, S.A., y dada la morosidad en el cumplimiento de otros programas que forman parte del Plan de Manejo Ambiental, la misma destine más recursos para el cumplimiento de estos dado que los mismos, repercuten directa e indirectamente en el mejoramiento ambiental en todos sus contextos – flora – fauna – hídricos y atmosféricos.

Elaborado por:

CONSEJO TECNICO NACIONAL DE AGRICULTURA
CARMEN JIMENEZ LOAIZA
INGENIERO AGRONOMO
IDONEIDAD: 880-8

Ing. Carmen de Atencio

CONSEJO TECNICO NACIONAL DE AGRICULTURA
LUIS H. CORDOBA VERGARA
MGTER. EN C. AMBIENTALES
C/ENF. M. REC. NAT.
IDONEIDAD: 2-792-92-M08 *

MsC/Ing. For. Luis H. Córdoba V.,

CONSEJO TECNICO NACIONAL DE AGRICULTURA
MARCOS A. SALABARRIA V.
MGTER. EN C. AMBIENTALES
C/ENF. M. REC. NAT.
IDONEIDAD 4-661-02-M08 *

MsC/Ing. For. Marcos Salabarria

Revisado

Téc. Ing. Esp. Admón. Lyneth Córdoba C.
Jefa Depto. de Ejecución de Planes de Manejo
Téc. en Áreas Protegidas

6107

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

MEMORANDO DAPB-M- 0194-2023

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

PARA: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

DE: **JOSÉ VICTORIA**
Director Áreas Protegidas y Biodiversidad - Encargado

ASUNTO: Ratificación de INFORME TÉCNICO No. DAPB-022-2023

FECHA: 30 de enero de 2023

Control No. DAPB-0114

En referencia a Memorando **DEEIA-0037-1801-2023**; en el cual solicita criterio e informe técnico de la respuesta de la primera información aclaratoria presentada a la solicitud de modificación del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto denominado **MINA DE COBRE PANAMA**, cuyo promotor es **MINERA PANAMÁ S.A.**

En ese sentido, le informamos que estamos en total acuerdo con el desarrollo del proyecto TAPYRE, pero no con el financiamiento del mismo.

Es por ello que ratificamos lo expresado en el **INFORME TÉCNICO No. DAPB-022-2023**, específicamente en mantener la posición que el presupuesto de los Planes Operativos Quinquenales de las áreas protegidas de Parques Nacionales Santa Fe y General de División Omar Torrijos Herrera y el Área de Recursos Manejados Omar Torrijos Herrera, no sean afectados financieramente utilizando el 2% (dos por ciento) de su presupuesto para el desarrollo del proyecto TAPYRE, como se indica en la propuesta presentado por Minera Panamá, S.A.

JV/LC/lc

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
RECIBIDO
Por: Saguis
Fecha: 31/01/2023
Hora: 8:16am

6108

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

MEMORANDO-DAPB-M-0259-2023

FC
APC

REPÚBLICA DE PANAMÁ — MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE ÁREAS PROTEGIDAS Y BIODIVERSIDAD

PARA: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

DE: **JOSÉ VICTORIA**
Director de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Encargado

ASUNTO: Modificación del Plan de Manejo Ambiental/Proyecto TAPYRE/Minera Panamá.

FECHA: 7 de febrero de 2023

Control Depto-0114

En referencia a MEMORANDO DEEIA-00037-2023 y el MEMORANDO DAPB-M-0194-2023, sobre la consulta de modificación del Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto denominado MINA DE COBRE PANAMÁ, cuyo promotor es MINERA PANAMÁ, S.A.

En el caso del proyecto TAPYRE y su funcionamiento; le informamos que en reunión sostenida el día jueves 2 de febrero sobre el tema, propusimos a MINERA PANAMA será de acuerdo a la propuesta de la empresa incluida en el Plan Nacional del TAPYRE entregado en las aclaraciones, que se ejecutará en 3 etapas, en las cuales la etapa I y II se financiarán por el monto consensuado con la empresa de 500 mil dólares y la etapa III de operación y su seguimiento, será financiado con el 2% del presupuesto de los Planes Operativos Anuales (POAs) de las áreas protegidas.

JV/LC/lc

REPÚBLICA DE PANAMÁ — MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
RECIBIDO
Por
Fecha: 7/02/2023
Hora: 8:21. pm

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN DE MODIFICACIÓN AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I. DATOS GENERALES

FECHA:	**28 DE FEBRERO DE 2023**
NOMBRE DEL PROYECTO:	MINA DE COBRE PANAMÁ
PROMOTOR:	MINERA PANAMÁ, S.A.
UBICACIÓN:	CORREGIMIENTOS DE COCLÉ DEL NORTE Y SAN JOSÉ DEL GENERAL, DISTRITO DE DONOSO, PROVINCIA DE COLÓN Y COCLÉ
CONSULTOR:	URC HOLDINGS, INC. (IAR-001-98) IBONE ACEVEDO IRC-076-2020

II. ANTECEDENTES

Mediante Resolución **DIEORA IA-1210-2011**, del 28 de diciembre de 2011, se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III correspondiente al proyecto "**MINA DE COBRE PANAMÁ**", promovido por la empresa **MINERA PANAMÁ, S.A.**, el cual consistía en el aprovechamiento de tres (3) yacimientos mineralizados para la extracción de minerales; tales como: cobre en su mayoría, molibdeno, oro y plata , para lo cual se requiere la construcción y operación de una serie de infraestructuras, a saber: tina de relaves, botaderos de material estéril, campamentos, subestación eléctrica, sitios de almacenamiento de combustible, presas para abastecimiento del complejo industrial, una planta de generación termoeléctrica a base carbón particulado, con capacidad de 300 MW, un puerto de alto calado una línea de transmisión eléctrica de 230 KV y 130 Km de longitud, una carretera que permita la interconexión entre el complejo minero y el puerto tres (3) ductos para el transporte de combustible, pulpa de cobre y líquido del filtrado de la pulpa cobre; a desarrollarse en un área de 5, 900 hectáreas (ver fojas 4019 a la 4024 del expediente administrativo).

Mediante Resolución **DIEORA 0871**, del 5 de diciembre de 2013, se aprueba modificación al EsIA, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado "**MINA DE COBRE PANAMÁ**", la cual consistía en la condensación de las 617 medidas de mitigación contempladas en el EsIA aprobado, sus adendas y 373 compromisos que contempla la misma efectividad de las medidas aprobadas (ver fojas 4311 a la 4313 del expediente administrativo).

Mediante Resolución **DIEORA IAM-040-2015**, del 15 de diciembre de 2015, se aprueba modificación al EsIA, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado "**MINA DE COBRE PANAMÁ**", la cual consistía en la optimización de la ubicación y el diseño de la captación y descarga de agua de mar para enfriamiento de la planta eléctrica de generación de energía situada en Punta Rincón hacia el Mar Caribe (ver fojas 4413 a la 4415 del expediente administrativo).

Mediante Resolución **RE-026-2017** de 11 de septiembre de 2017, se admite el retiro de la modificación del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, correspondiente al proyecto denominado "**MINA DE COBRE PANAMÁ**" (ver fojas 4928 a la 4930 del expediente administrativo).

El día 08 de agosto del 2022, la Apoderada Legal, de la empresa **MINERA PANAMÁ, S.A.**, la señora **LILMARIE LANGMAID ORTÍZ**, con cédula de identidad personal 8-742-2438,

presentó ante el Ministerio de Ambiente, la solicitud de modificación al referido Estudio de Impacto Ambiental ya aprobado, la cual consiste en la modificación de los siguientes compromisos adquiridos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA):

No.	COMPROMISO DEL PMA APROBADO	MODIFICACIÓN PROPUESTA
13103	Uso de flota minera que cumpla con los Requerimientos reglamentarios (USEPA, Clasificación 2, Sección 9.1.8); la medida se pondrá en efecto al momento de la compra.	Los motores diésel de la flota minera tendrán una clasificación 1, 2, o sistemas eléctricos o híbridos o cualquier otra tecnología disponible que sea favorable al ambiente, con el fin de evitar alteración significativa a la calidad del aire de las poblaciones aledañas.
13198	MPSA ha identificado la necesidad de establecer un área protegida de biodiversidad marina (offset) en el litoral del proyecto, para la generación de un área ecológicamente comparable al hábitat marino somero de fondo duro. Como requisito, esta área debería de estar aislada del desarrollo físico del proyecto (huella), pero podría ubicarse eventualmente dentro de la concesión marina que asigne la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). Con el fin de mitigar y compensar las pérdidas de hábitat marino somero de fondo duro, esta área marina debería tener una extensión no menor de 0.5 ha, pudiendo llegar incluso hasta las 2 ha. Asimismo, el área deberá tener una profundidad media de 6 m, pudiendo extenderse hacia zonas más someras cerca de costa.	MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente: 1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) o 2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.
13209	Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del Proyecto.	
13241	Se tiene el compromiso de crear áreas protegidas nucleares dentro de la concesión minera.	
13251	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operaciones se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 3 m) como para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para un bosque tropical secundario	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operación se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1 m) para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario.

(Ver fojas 4997 a la 5696 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DEEIA-0498-2608-2022**, del 26 de agosto de 2022, se solicitó a la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental (DIVEDA) y a la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre (DAPB) emitir criterio técnico referente a la solicitud de modificación presentada al Plan de Manejo Ambiental del EsIA aprobado (ver fojas 5699 y 5698 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO DIVEDA-DCVCA-550-2022**, recibido el 06 de septiembre de 2022, DIVEDA, en seguimiento al MEMORANDO-DEEIA-0498-2608-2022, señala las siguientes observaciones:

- Para el compromiso 13103, consideramos que la empresa Minera Panamá, S.A., debe garantizar el uso de las tecnologías amigables con el ambiente, por lo tanto, no se tiene objeción a la modificación propuesta.
- En cuanto al compromiso 13198, 13209 y 13241, se debe garantizar que los montos establecidos sean suficientes para llevar a cabo la actividad. De igual manera, consideramos que esta medida se le debe dejar plasmado el tiempo por el cual la empresa otorgará el dinero, el cual consideramos que la empresa debe apoyar a funcionalidad de los proyectos planteados por la vida útil del proyecto minero.
- En referencia al compromiso 13251, considerando que el impacto ambiental se mantiene; recomendamos realizar consulta al Ministerio de Comercio e Industrias a fin de que su personal idóneo emita comentario técnico en cuanto que tan probable se puedan generar filtraciones al reducir el espesor de cobertura de saprolita y de esta manera afectar la calidad del suelo y de las aguas subterráneas del lugar (ver fojas 5712 a la 5700 del expediente administrativo).

Mediante nota **DEIA-056-2022**, elaborada el 07 de septiembre de 2022, se solicitó al Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), emitir criterio técnico, en cuanto a la modificación propuesta del compromiso 13251 del Plan de Manejo Ambiental del EsIA (ver foja 5713 del expediente administrativo).

Mediante nota **DRCC-1210-2022**, recibida el 13 de septiembre de 2022, la Dirección Regional de Coclé, Sección de evaluación de Impacto Ambiental Ministerio de Ambiente, remite copia de la nota DRCC-1193-2022, la cual en primera instancia fue remitida DIVEDA, en virtud que la misma solicitó su criterio de evaluación a la modificación (ver fojas 5715 a la 5724 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO DAPB-1523-2022,** recibido el 13 de septiembre de 2022, la DAPB remite copia en donde dan respuesta a DIVEDA, en donde detalla que el Departamento de Biodiversidad revisó la iniciativa TAPYRES y avala esta opción (ver foja 5725 del expediente administrativo)

Mediante **MEMORANDO DAPB-1566-2022**, recibido el 14 de septiembre de 2022, DAPB, emiten su criterio respecto a la propuesta de modificación y señalan *"La iniciativa TAPYRES, fue revisada por el Departamento de Biodiversidad y se avala esta la opción, puesto que, de acuerdo a la descripción suministrada, está dirigida a contribuir a la implementación de acciones para conservación de la biodiversidad. Tomando en consideración que la propuesta hace alusión a la especie "Tapyrus bairdii", como elemento representativo o insignia del área de Donoso...En este sentido se sugiere, la elaboración del Plan Nacional para la conservación del Tapir..."* (ver fojas 5726 a la 5728 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO DAPB-M-1676-2022,** recibido el 29 de septiembre de 2022, DAPB, señala que en atención al MEMORANDO-DEEIA-0498-2608-2022, en cuanto a los compromisos 13198, 13209 y 13241, se amplía el criterio técnico indicado en **MEMORANDO-DAPB-1566-2022**, al respecto informamos *"...con base en reunión realizada, con el personal de*

la empresa Minera de Panamá, en virtud de profundizar algunos detalles del alcance de la iniciativa TAPYRES, se considera que la misma debe desarrollarse mediante un plan operativo. Las actividades y el monto específico para su ejecución se incluirán en el Plan Quinquenal por Quinientos Mil Balboas (B/. 500,000.00) un solo pago adicional hasta agotarse el mismo, que se sumará a los montos indicados en la Carta de Entendimiento No. OCTI-001-2022 suscrita entre el MiAMBIENTE y la empresa... " (ver foja 5729 del expediente administrativo).

Mediante nota **sin número**, recibida el 29 de septiembre de 2022, la Lic. Katya Gorrichátegui solicita acceso al expediente administrativo IIIM-001-01, misma que fue atendida el 30 de septiembre de 2022 (ver foja 5730 del expediente administrativo).

Mediante nota **DNRM-UA-042-2022**, recibida el 30 de septiembre de 2022, el MICI, informa que una vez revisada y analizada la información presentada para la modificación del Estudio de Impacto Ambiental, del proyecto "MINA DE COBRE PANAMÁ", se puede constatar que la solicitud de modificación propuesta por la empresa cuenta con el soporte técnico tanto en el aspecto geológico, hidrogeológico y biológico, por lo que no se tienen objeciones a la misma (ver fojas 5731 a la 5733 del expediente administrativo).

Mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022**, de 13 de octubre de 2022, notificada el 21 de diciembre de 2022, se solicita primera información aclaratoria al promotor del proyecto (ver fojas 5734 a la 5737 del expediente administrativo).

Mediante nota **sin número**, recibida el 13 de enero de 2023, el promotor hace entrega de lo solicitado en la primera información aclaratoria (ver fojas 5738 a la 6096 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DEEIA-0037-1801-2023**, de 18 de enero de 2023, se remite a DAPB, la respuesta a la primera información aclaratoria para respectiva evaluación y análisis (ver foja 6097 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DAPB-M-0162-2023**, recibido el 27 de enero de 2023, DAPB, señala lo siguiente: "*1. Del análisis técnico anterior, concluimos y le comunicamos que estamos en total desacuerdo con y de las pretensiones planteadas por MINERA PANAMÁ, S.A., en afectar los fondos financieros ya aprobados en los POAS para las áreas protegidas Parque Nacional Santa Fe, Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera (ARMDOTH), Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera), con el planteamiento del uso del dos por ciento (2%) de los planes operativos de cada una de estas áreas. 2. Técnicamente consideramos que se debe de cumplir en su totalidad y sin modificaciones en el área de nuestra competencia (Observación No. 2 En los puntos 3.2 Modificación del compromiso 13198, 3.3 Modificación del compromiso 13209 Y3.4 Modificación del compromiso 13241,), como con lo establecido en el Plan de Acción de Biodiversidad, en la cual se asignan recursos financieros para desarrollar investigaciones de temas de biodiversidad. 3. Técnicamente y de igual manera indicamos, que SI ESTAMOS DE ACUERDO QUE SE INCREMENTEN CONSIDERABLEMENTE Y/O AMPLÍEN LOS RECURSOS FINANCIEROS, de darse esta opción, para la protección de la Biodiversidad, como el considerar la iniciativa de elaborar el Plan Nacional para la Conservación del Tapir y otras especies insignes, identificando las acciones a corto, mediano y largo plazo, a fin de asegurar la viabilidad de sus poblaciones a nivel nacional, con énfasis en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP). 4. Qué de los grandes recursos económicos y financieros con que cuenta MINERA PANAMA, S.A., y dada la morosidad en el cumplimiento de otros programas que forman parte del Plan de Manejo Ambiental, la misma destine más recursos para el cumplimiento de estos dado que los mismos, repercuten directa e indirectamente en el mejoramiento ambiental en todos sus contextos - flora - fauna - hídricos y atmosféricos*" (ver fojas 6098 a la 6006 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DAPB-M-0194-2023**, recibido el 31 de enero de 2023, DAPB, indica que en referencia al MEMORANDO- DEEIA-0037-1801-2023, lo siguiente *"... le informamos que estamos de acuerdo con el desarrollo del proyecto TAPYRE, pero no con el financiamiento del mismo...es por ello que ratificamos lo expresado en el INFORME TÉCNICO No. DAPB-022-2023, específicamente en mantener la posición que el presupuesto de los Planes Operativos Quinquenales de las áreas protegidas de Parques Nacionales Santa Fe y General de División Omar Torrijos Herrera y el Área de Recursos Manejados Omar Torrijos Herrera, no sean afectados financieramente utilizando el 2% (dos por ciento) de su presupuesto para el desarrollo del proyecto TAPYRE, como se indica en la propuesta presentado por Minera Panamá, S.A."* (ver foja 6007 del expediente administrativo).

Mediante **MEMORANDO-DAPB-M-0259-2023**, recibido el 17 de febrero de 2023, DAPB, señala que en referencia al MEMORANDO DEEIA-0037-1801-2023 y el MEMORANDO DAPB-M-0194-2023, sobre la consulta de modificación del Plan de Manejo Ambiental "*En el caso de TAPYRE y su funcionamiento; le informamos que en reunión sostenida el día jueves 2 de febrero sobre el tema, propusimos a MINERA PANAMÁ, será de acuerdo a la propuesta de la empresa incluida en el Plan Nacional del TAPYRE entregado en las aclaraciones, que se ejecutarán en 3 etapas, en las cuales la etapa I y II se financiaran por el monto consensuado con la empresa de 500 mil dólares y la etapa III de operación y su seguimiento, será financiado con el 2 % del presupuesto de los planes operativos anuales (POAs) de las áreas protegidas*" (ver fojas 6008 del expediente administrativo).

En virtud de lo establecido en el Artículo 20-A, 20-B y 20-C del Decreto Ejecutivo No. 036 de 03 de junio de 2019, se procedió a realizar una revisión de la solicitud de modificación para determinar si los cambios implican impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el EsIA aprobado. Además de evaluar si la modificación propuesta por sí sola constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa; igualmente se verificó que la solicitud de modificación cumpla con los requisitos establecidos en los Artículos 20-D y 20-E.

III. ANÁLISIS TÉCNICO

Después de revisada y analizada la solicitud de modificación presentada al EsIA, del proyecto, Categoría III, denominado **"MINA DE COBRE PANAMÁ"**, aprobado mediante Resolución No. **DIEORA IA-1210-2011**, del 28 de diciembre de 2011, se advierte que la misma consiste en:

- Modificar cinco (5) compromisos, de los trescientos setenta y uno (371) compromisos adquiridos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Estudio de Impacto Ambiental, resaltando que los principales conceptos objeto de ajuste, así como los montos definidos para aquellos compromisos que implican la conservación y protección de la biodiversidad y cuyas versiones aprobadas estaban enfocadas a la creación de áreas protegidas, actividad que por ley no puede ser desarrollada por Minera Panamá, S.A.

A continuación, se presentan los compromisos a modificar y su respectiva justificación:

- Compromiso 13103:

Compromiso del PMA aprobado	Modificación propuesta
Uso de flota minera que cumpla con los Requerimientos reglamentarios (USEPA, Clasificación 2, Sección 9.1.8); la medida se pondrá en efecto al momento de la compra.	Los motores diésel de la flota minera tendrán una clasificación 1, 2, o sistemas eléctricos o híbridos o cualquier otra tecnología disponible que sea favorable al ambiente, con el fin de evitar alteración significativa a la calidad del aire de las poblaciones aledañas.

JUSTIFICACIÓN DE LA MODIFICACIÓN DEL COMPROMISO 13103:

"...Minera Panamá, S.A. ha hecho adecuaciones en el proyecto que contribuyen a la disminución de la flota minera y/o desplazamientos más cortos dentro de las instalaciones...Actualmente, del total de la flota minera utilizada en el proyecto, un 68% corresponde con Tier 2 (Clasificación 2) (Ver Anexo 4.B). El resto de los vehículos de la flota minera, corresponden a equipos como palas y perforadoras eléctricas que al no trabajar con un sistema de combustión interna producen 0 emisiones. También utilizan camiones híbridos1 que son eléctricos con el sistema Trolley, el cual reduce las emisiones hasta un 90% en pendiente...Por otro lado, Minera Panamá, S.A., utiliza diésel con bajo contenido de azufre, como se evidencia en la certificación de composición del combustible presentada en el Anexo 4.D, y cuenta con un programa de mantenimiento preventivo para asegurar el buen funcionamiento de su flota minera. En el Anexo 4. E se presenta el plan de mantenimiento para camiones T284 Liebherr, así como otras evidencias del mantenimiento de la flota minera que se realizan como medida de prevención de emisiones atmosféricas...En base a lo anterior se propone ajustar la redacción del compromiso aprobado en el EsIA y sus modificaciones..." (ver justificación completa en fojas 4997 a la 5000 del expediente administrativo)

➢ Compromisos 13198, 13209 y 13241:

Compromiso del PMA aprobado	Modificación propuesta
MPSA ha identificado la necesidad de establecer un área protegida de biodiversidad marina (offset) en el litoral del proyecto, para la generación de un área ecológicamente comparable al hábitat marino somero de fondo duro. Como requisito, esta área debería de estar aislada del desarrollo físico del proyecto (huella), pero podría ubicarse eventualmente dentro de la concesión marina que asigne la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). Con el fin de mitigar y compensar las pérdidas de hábitat marino somero de fondo duro, esta área marina debería tener una extensión no menor de 0.5 ha, pudiendo llegar incluso hasta las 2 ha. Asimismo, el área deberá tener una profundidad media de 6 m, pudiendo extenderse hacia zonas más someras cerca de costa.	MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente: 1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) o 2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.
Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del Proyecto.	
Se tiene el compromiso de crear áreas protegidas nucleares dentro de la concesión minera.	

Justificación de la modificación de los compromisos 13198, 13209 y 13241:

"...La normativa ambiental panameña establece que solamente el Ministerio de Ambiente y los Municipios están facultados para la creación de áreas protegidas...Adicionalmente, la Autoridad Marítima de Panamá otorgó mediante Resolución de Gabinete No. 130 de 28 de septiembre de 2012 una concesión a Minera Panamá, S.A. con un área total de ribera y fondo de mar de 8 has + 6,420.94 m2...El área de concesión fue definida en función de las necesidades operativas del proyecto (puerto e instalación de tuberías para termoeléctrica), por lo que el área de concesión no

cuenta con una zona que permita crear el área protegida de biodiversidad marina establecida en el EsIA aprobado...Para cumplir con los tres compromisos de biodiversidad (13198, 13209 y 13241) que se proponen modificar, MPSA recomienda, como primera alternativa, la implementación del programa TAPYRES (Alternativa 1) para lo cual Minera Panamá, S.A. asignará un monto total de B/. 448,700.00 el cual corresponde a un monto similar a la creación de un área protegida marina y dos terrestres, así como, la elaboración e implementación de sus planes de manejo, en la protección y conservación de ecosistemas en el área de Donoso. Como segunda alternativa, se plantea la posibilidad de transferir, el monto antes mencionado, a los costos estimados de la elaboración e implementación del plan de manejo para el fortalecimiento del recién creado Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera (Alternativa 2) ... Con la modificación propuesta, se espera compensar la afectación al hábitat marino, utilizando un monto similar a la creación de un área protegida marina y dos terrestres, así como, la elaboración y apoyo en la implementación de sus planes de manejo, en la protección y conservación de ecosistemas en el área de Donoso, considerando que al enfocar todos los recursos hacia un mismo proyecto se logra una mejor utilización y efectividad de los recursos." (ver justificación completa en fojas 5001 a la 5014 del expediente administrativo)

➢ Compromiso 13251

Compromiso del PMA aprobado	Modificación propuesta
La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operaciones se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 3 m) como para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para un bosque tropical secundario.	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operación se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1 m) para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario.

Justificación de la modificación del compromiso 13209:

"...Se realizó una modelización para evaluar el rendimiento de las cubiertas de saprolita en espesores que van de 1 a 3 m. La modelización de los efectos sobre la infiltración neta de los espesores variables de la cubierta de saprolita sugiere que se producen diferencias estrictamente limitadas de la tasa de infiltración a través de los rangos de espesor de 1 a 3 metros. En base a estos resultados, se recomienda que para la rehabilitación progresiva de todos los vertederos de roca estéril (WRD) de Cobre Panamá, una cubierta de 1 m de saprolita ofrece la mejor relación riesgos-beneficios de las alternativas consideradas. El espesor de la cubierta de saprolita de 1 metro se complementará con la compactación de los primeros 20 cm de saprolita, en la medida de lo posible y en áreas donde no estén presentes limitaciones técnicas. En el Anexo 4.K se incluye resumen del informe de modelaje realizado...Por otro lado, un especialista en geotecnia realizó un análisis de estabilidad de cubierta de saprolita sobre relleno de roca en botaderos para lo cual se utilizó el método de análisis de límite de equilibrio para pendiente estática...Así el programa Slide 2D produjo 12 resultados que muestran los valores mínimos de FS y sus respectivas superficies de deslizamiento. Obteniendo que para la capa de 1m de saprolita, se logra la estabilidad adecuada en 3 de los 4 escenarios de saturación. El escenario de ambos materiales saturados produjo un FS menor a 1, indicando que la presencia de agua está afectando la estabilidad del talud...Adicionalmente, en julio de 2022 una empresa externa (ITS Consultants) por medio de un especialista forestal, llevó a cabo un análisis de valoración del espesor mínimo de saprolita que sustenta el proceso de restauración boscosa...En base a la inspección realizada en campo en julio de 2022 se observó con respecto al desarrollo radicular de las especies planadas, un buen desarrollo de raíces las cuales crecen entre los primeros 40 cm y no se observaron árboles caídos, lo que demuestra un

buen anclaje de estos...El informe concluye que de acuerdo a la línea base de suelos y geomorfología del EsIA aprobado, los estudios de referencia y la verificación del enraizamiento y estabilidad del bosque en las parcelas restauradas desde 2015, una capa de saprolita de 1m de profundidad como la que se dispondrá en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley, es suficiente para brindar las condiciones propicias para que ocurran los proceso de restauración conducentes a un bosque secundario tropical...Por lo anterior, se propone ajustar la redacción del compromiso aprobado en el EsIA... " (ver fojas 5015 a la 5022 del expediente administrativo).

Hasta este punto, y de acuerdo a la evaluación y análisis de la modificación al EsIA, se determinó que, en el documento existían aspectos técnicos, que eran necesarios aclarar, por lo cual se solicitó al promotor la Primera Información Aclaratoria mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022**, de 13 de octubre de 2022, la siguiente información:

1. En el punto **3.1 Modificación del compromiso 13103**, se detalla que el compromiso del PMA aprobado es: *"Uso de flota minera que cumpla con los Requerimientos reglamentarios (USEPA, Clasificación 2, Sección 9.1.8); la medida se pondrá en efecto al momento de la compra"*; donde la modificación propuesta al compromiso es la siguiente: *"Los motores diésel de la flota minera tendrá una clasificación 1, 2 o sistemas eléctricos o hídricos o cualquier tecnología disponible que se favorable al ambiente, con el fin de evitar alteraciones significativa a la calidad del aire de las poblaciones aledañas"*. El cumplimiento del compromiso del PMA aprobado incide de forma directa en la flota minera durante su compra; sin embargo, la modificación propuesta, a pesar de involucrar la flota minera, lo hace de forma indirecta, ya que el cumplimiento de este nuevo compromiso incide en la calidad del aire de poblaciones aledañas, lejanas del área de movimiento continuo de la flota minera; por lo tanto, se pierde el objetivo original del compromiso del PMA aprobado. Considerando lo antes descrito, se le solicita:

    a. Presentar nueva propuesta del compromiso 13103 cuyo cumplimiento incida de forma directa en la flota minera.

2. En los puntos **3.2 Modificación del compromiso 13198, 3.3 Modificación del compromiso 13209** y **3.4 Modificación del compromiso 13241**, se solicita modificar dichos compromisos a través del aporte de fondos para el desarrollo y fortalecimiento de un área protegida marina y dos terrestres mediante dos alternativas: (1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas (TAPYRES)" o (2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera. Donde, de acuerdo a los comentarios emitidos por la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad (DAPB) mediante **MEMORANDO DAPB-1566-2022**, indica lo siguiente: *"...La iniciativa TAPYRES, fue revisada por el Departamento de Biodiversidad y se avala esta opción...En este sentido, se sugiere la elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir, identificado las acciones a corto, mediano y largo plazo, a fin de asegurar la viabilidad de su población a nivel nacional, con énfasis en el SINAP..."*.Posteriormente, DAPB a través del **MEMORANDO DAPB-1676-2022**, hace referencia que: *"... al fin de profundizar algunos detalles de la iniciativa TAPYRES, se considera que la misma debe desarrollarse mediante un plan operativo. Las actividades y el monto específico para su ejecución se incluirán en el Plan Quinquenal por Quinientos Mil Balboas..."*.

    Tomando en cuenta que la Alternativa (1) fue seleccionada por DAPB, al realizar el análisis técnico de los tres compromisos aprobados en el PMA versus la Alternativa (2), se observa que el objetivo principal es *"la conservación de la biodiversidad"* tanto en el área de influencia directa del proyecto como en el área de concesión minera; sin embargo, la justificación emitida describe lo siguiente: *"...Se plantea la posibilidad de*

transferir un total de cuatrocientos cuarenta y ocho mil setecientos balboas ($ 448,700) correspondiente a los costos estimados de implementación y elaboración del plan de manejo para dos áreas protegidas terrestres y un área protegida marina...". No obstante, lo antes descrito, denota que el Promotor realizaría un pago del monto estimado y la ejecución de este recaerá en la Institución, desligando de responsabilidad al Promotor. Por lo antes descrito, se le solicita:

a. Presentar, dentro de la propuesta de modificación, para la Alternativa (1), un Plan Nacional para la Conservación del Tapir y su respectivo Plan Operativo de acuerdo a los comentarios y recomendaciones plasmadas por la DAPB en los **MEMORANDO DAPB-1566-2022** y **MEMORANDO DAPB-1676-2022**.
b. Integrar en la Alternativa (1) la conservación de la biodiversidad y conectividad dentro del área de influencia del proyecto y concesión minera.
c. Ampliar y fortalecer en la Alternativa (1) la participación, contribución o influencia del Promotor durante las diferentes etapas del Plan y vida útil del proyecto.

3. En el Anexo 4.B, se incluye Cuadro control de certificación de flota minera y certificaciones de especificaciones técnicas en idioma inglés; sin embargo, de acuerdo al Artículo 877 del Código Judicial, se le solicita:
   a. Presentar el Anexo 4.B. Cuadro control de certificación de flota minera y certificaciones de especificaciones técnicas traducido al idioma español por un traductor debidamente autorizado.

Pasamos a destacar algunos puntos importantes del resultado de la primera información aclaratoria solicitada al promotor:

- **Respecto a la pregunta 1**, Minera Panamá S.A., indica que con el objeto de minimizar la afectación a la calidad del aire en el área de influencia del proyecto, evitando la afectación a las comunidades cercanas y al personal de la mina relacionado con las actividades que se realizan en el tajo, mantiene un riguroso control del funcionamiento de la flota minera a través de un plan de mantenimiento para camiones, que procura mantenerlos en funcionamiento bajo condiciones similares a las especificaciones de diseño, así como el uso de combustible diésel de bajo contenido en azufre y una flota minera donde el 68% corresponde a Tier 2 (Clasificación 2); y que además incorpora vehículos tipo pala y perforadoras 100% eléctricas, es decir sin emisiones, y camiones híbridos con el sistema Trolley (asistencia eléctrica), el cual permite una reducción de las emisiones hasta un 90% en pendiente respecto a camiones similares sin dicho sistema.

  La eficiencia de la medida de control de emisiones implementadas durante la operación de la mina se ha verificado en resultados de los monitoreos de calidad del aire realizados en la comunidad de San Benito, la más cercana a la mina, donde los niveles de material particulado (MP2.5 y PM10) y los gases (SO2, NO2, CO y O3) se encuentran por debajo de los límites de referencia utilizados para Panamá y los utilizados por la OMS – IFC en todo momento. Las mediciones fueron realizadas por un laboratorio acreditado externo a MPSA y los resultados fueron consignados al Ministerio de Ambiente como parte de los informes de seguimiento sobre la implementación de los compromisos ambientales y sociales del proyecto, en su etapa operativa (ver copia de los informes en el Anexo 1- fojas 5740 a la 5829 del expediente administrativo).

  Adicionalmente, con el objetivo de evidenciar como estas medidas de control de emisiones han logrado mantener la calidad del aire para el área de influencia directa del tajo con niveles de gases y material particulado por debajo de los límites establecidos en norma de referencia,

y atender lo solicitado por el Ministerio de Ambiente, MPSA contrató a un laboratorio acreditado para servicios de monitoreos de calidad del aire, en dos (2) puntos adicionales a los establecidos en el PMA aprobado, ubicados en: 1) en el área de circulación de la flota minera y 2) en la vivienda más cercana al área de influencia del tajo, la cual se localiza en la comunidad de San Benito, aproximadamente a dos (2) kilómetros del área de circulación de la flota minera del proyecto Mina de Cobre Panamá. Los resultados de estos monitoreos indicaron que los niveles de los parámetros relacionados con el funcionamiento de motores de combustión que incluyen: material particulado (PM10 y PM2.5), dióxido de nitrógeno (NO2), dióxido de azufre (SO2) y monóxido de carbono (CO); así como, los parámetros adicionales a los asociados a la combustión: ozono (O3), se mantuvieron por debajo del límite máximo de referencia establecido por la OMS (Guías de Calidad de Aire Ambiente, 2021) en todo momento. Los informes de dichos monitoreos se presentan en el Anexo 2 (ver fojas 5830 a la 5853 del expediente administrativo).

Con el objetivo de enfocar la modificación del compromiso 13103 para demostrar el cumplimiento de los estándares aplicables de calidad del aire, de forma directa en el área de influencia de la flota minera, atendiendo a lo solicitado por MiAmbiente, se propone la ampliación del Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire (actualmente en ejecución), para continuar realizando los monitoreos en el área del Tajo, donde se medirán los valores de SO2, NO2, CO y O3 (que guardan relación con la flota minera) y en la Comunidad de San Benito, específicamente en la vivienda más cercana al proyecto, en donde se medirán todos los parámetros que establece la normativa de referencia. Los monitoreos se realizarán de forma periódica a través de la contratación de un laboratorio acreditado y los resultados serán incluidos en los informes de seguimiento del proyecto Mina de Cobre Panamá. Adicionalmente, se mantendrá en funcionamiento la estación de monitoreo permanente (24 horas) ubicada en San Benito (AQ-SB-001) y la de Río Caimito (AQ-RC-001). El alcance de la ampliación del programa de monitoreo de calidad de aire (fase de operación) se presenta en el Anexo 3 (ver fojas 5854 a la 5859 del expediente administrativo).

En base a la solicitud de MiAmbiente, la empresa presenta nueva propuesta del compromiso 13103 el cual quedaría de la siguiente manera:

Compromiso 13103	
Redacción del PMA aprobado	**Modificación propuesta**
Uso de flota minera que cumpla con los Requerimientos reglamentarios (USEPA, Clasificación 2, Sección 9.1.8); la medida se pondrá en efecto al momento de la compra.	Los motores diésel de la flota minera tendrán una clasificación 1, 2, o sistemas eléctricos o híbridos o cualquier tecnología disponible que sea favorable al ambiente, con el fin de evitar alteraciones significativas a la calidad del aire. Para lo cual; MPSA ampliará el programa de Monitoreo de Calidad de Aire (en ejecución) para que incluya dos (2) puntos de monitoreo adicionales, uno en el área del tajo donde se medirán los valores de SO2, NO2, CO y O3 (que guardan relación con la flota minera) y el otro en la Comunidad de San Benito, específicamente en la vivienda más cercana al proyecto, en donde se medirán todos los parámetros que establece la normativa de referencia. Estos monitoreos se realizarán semestralmente, a través de un laboratorio acreditado y serán entregados al Ministerio de Ambiente en los informes de seguimiento del proyecto Mina de Cobre Panamá.

Ver fojas 5740 a la 5743 del expediente administrativo

- **Respecto a la pregunta 2,** el promotor da respuesta a cada uno de los subpuntos solicitados de forma siguiente:
  - **Al subpunto (a),** se indica que por medio de las modificaciones propuestas a los compromisos 13198, 13209 y 13241, no es la intención del promotor desligarse de las responsabilidades asociadas a los mismos, por el contrario, las modificaciones proponen que MPSA implemente una iniciativa que comprende tres (3) fases, las cuales en conjunto se extienden a lo largo de la vida útil del Proyecto Mina de Cobre Panamá, como se describe más adelante, donde cada Fase podría ser desarrollada conjuntamente con el Ministerio de Ambiente o por medio de un tercero, que no forme parte de MPSA ni de dicho Ministerio, aunque siempre bajo la coordinación y supervisión de MPSA, para velar la ejecución del compromiso según los alcances acordados.

    La iniciativa propuesta por MPSA para la aprobación del Ministerio de Ambiente, se denomina "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES), la cual consiste en el desarrollo sostenible y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental; además de la investigación destinada a la conservación del Tapir de Baird (*Tapirus bairdii*), especie insignia de los bosques de Donoso, y ha sido conceptualizada para su desarrollo en tres (3) fases que incorporan los comentarios y recomendaciones plasmadas por la DAPB en los Memorandos DAPB-1566-2022 y DAPB-1676- 2022.

    En cuanto a los montos asignados para el desarrollo de la iniciativa TAPYRES, tenemos que el desarrollo de las fases I y II conlleva un monto específico de B/.500,000.00 para su ejecución, según lo indicado en el MEMORANDO DAPB-M-1676-2022; mientras que, para la fase III MPSA somete a la aprobación de MiAmbiente, la asignación de un 2% del monto aprobado en la carta de entendimiento (No-OCTI-001-2022) entre el Ministerio de Ambiente, MPSA y la Fundación Cobre Panamá, el cual corresponde a un monto aproximado de B/.60,000.00 que será consensuado previamente entre las partes. A continuación, se presenta el alcance general de cada fase, mientras que los detalles sobre la iniciativa TAPYRES y su plan operativo se presentan en el Anexo 4: fojas 5860 a la 5878 del expediente administrativo.

    - **FASE I. Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano (*Tapirus bairdii*),** la cual consiste en la elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá, con la participación de los principales actores involucrados en la conservación del Tapir y con una duración de seis (6) meses. Los fondos de esta fase alcanzarán la suma máxima de cincuenta mil balboas (B/. 50,000.00).

    - **FASE II. Plan Operativo TAPYRES**, la cual consiste en el desarrollo de las líneas de acción con un alcance regional localizado dentro del área de influencia del proyecto Esta fase tiene una duración de cinco (5) años, pudiendo ejecutarse de forma simultánea a la Fase I. Los fondos para esta fase alcanzan la suma máxima de cuatrocientos cincuenta mil balboas (B/. 450,000.00). Las líneas de acción abarcan:
      - Investigación: Las líneas de investigación propuestas se concentran en generar información sobre el tamaño y estabilidad de la población de Tapires residentes en el Distrito de Donoso y alrededor de las áreas protegidas del PN General de División Omar Torrijos Herrera y PN Santa Fe, particularmente en su margen oriental.
      - Conservación y restauración de hábitat: La información generada a partir de la línea de acción de investigación, servirá para definir acciones de

conservación y restauración de hábitat en zonas donde se determinen prioritarias estas actividades.

- Educación y comunicación: Esta línea de acción será orientada a sensibilizar a las comunidades, así como autoridades y otros actores sociales. Las actividades de educación y comunicación serán coordinadas con el MEDUCA y el Ministerio de Ambiente, con quienes se definirán los contenidos y materiales de educación que serán distribuidos en colegios ubicados en la zona de influencia del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

➢ **FASE III. Seguimiento a largo plazo,** la cual consiste en las actividades de seguimiento del proyecto TAPYRES para procurar la continuidad y permanencia de los cambios impulsados por la ejecución de mismo, una vez finalice la Fase II. La documentación asociada al seguimiento de esta fase será presentada al Ministerio de Ambiente en los informes de seguimiento del estudio de impacto ambiental Categoría III. A continuación, se presentan las actividades de seguimiento que conlleva el desarrollo de la fase III.

Tabla 1. Fase III Monitoreo TAPYRES

ID	LÍNEA DE ACCIÓN	META	OBJETIVO	ACTIVIDAD		DURACIÓN	PRESUPUESTO	PORCENTAJE
3.1	Monitoreo posterior a la implementación de Plan Operativo TAPYRES para evaluación de resultados	Mantener en el tiempo los impactos positivos de la implementación del proyecto TAPYRES extendiendo y replicando los resultados obtenidos.	Monitoreo	3.1.1	Visitas periódicas a predios que conformen las fincas modelo	10 años	Por definir	2 % del presupuesto conjunto de los POAS u otros recursos
			Control y Vigilancia	3.1.2	Patrullaje anual dentro del corredor Biológico del Tapir	10 años		
			Actualización del estado de poblaciones de Tapir.	3.1.3	Monitorio del estado de las poblaciones del Tapir en el área de influencia de la mina.	10 años		

Fuente: Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas (TAPYRES), diciembre 2022

Tal como se muestra en la tabla anterior, la fase III incluye actividades de monitoreo, control y vigilancia y la actualización periódica de resultados durante la vida útil del Proyecto Mina de Cobre Panamá. Se propone que, los fondos provengan de los recursos de los POAs de las áreas protegidas PNSF, PNOTH y Área de Recursos Manejados de Donoso descritos en la carta de entendimiento No-OCTI-001-2022 entre el Ministerio de Ambiente, Minera Panamá, S.A y Fundación Cobre Panamá.

Tal como se indicó anteriormente, los fondos de ejecución de esta fase serán consensuados entre las partes, proponiendo un 2% del monto establecido en los POAs mencionados, que corresponde a un monto estimado de sesenta mil balboas anuales (B/. 60,000.00/ año).

- **Al subpunto (b) y (C),** el promotor señala que la iniciativa Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas (TAPYRES), cuyo alcance preliminar es presentado en el Anexo 4 y el cual será finalmente definido de forma consensuada entre MPSA y el Ministerio de Ambiente, involucra acciones dirigidas a la conservación de la biodiversidad y conectividad, las cuales, como se confirma en la descripción de las líneas de acción que conforman la Fase II, incluyen un alcance regional de implementación que abarca el área de influencia y concesión minera del proyecto Mina de Cobre Panamá. Adicionalmente, con la finalidad de garantizar la continuidad y permanencia de la iniciativa a largo plazo, la Fase III de la iniciativa TAPYRES incluye actividades de monitoreo y seguimiento por el tiempo de vida útil del Proyecto Mina de Cobre Panamá, cuya documentación será presentada al

Ministerio de Ambiente como parte de los seguimientos al EsIA Categoría III (ver alcance general en la Tabla 2 y descripción detallada de la iniciativa TAPYRES en el Anexo 4- fojas 5860 a la 5878 del expediente administrativo.

Tabla 2. Alcance General de la Iniciativa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES)

ALCANCE TAPYRES					POAS ANUALES ÁREAS PROTEGIDAS	
FASE	FASE I	FASE II			FASE III	
Nombre	Plan Nacional para la conservación del Tapir Centroamericano	Plan Operativo TAPYRES			Seguimiento	
Líneas de Acción		Investigación	Restauración y Conservación de hábitat	Educación y Comunicación	Monitoreo	Actualización de estado de poblaciones
Presupuesto	B/. 50,000	B/. 450,000			Est. B/. 60,000 anual	
Tiempo de Ejecución	6 meses	5 años			Largo plazo	

Fuente: Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas (TAPYRES). BCG. Diciembre 2022.

Finalmente, en cuanto a la participación, contribución o influencia del Promotor durante las diferentes etapas de ejecución de la iniciativa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES), Minera Panamá S.A. tendrá una participación continua a lo largo de la ejecución de las tres (3) fases que contempla dicha iniciativa, y es quién dirigirá las acciones con apoyo de especialistas y en coordinación con el Ministerio de Ambiente durante toda su ejecución, que en conjunto abarca el tiempo de vida útil del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

Considerando lo antes indicado los compromisos 13198, 13209 y 13241 quedarán de la siguiente forma:

Compromiso 13198, 13209 y 13241.	
Redacción del PMA aprobado	**Modificación propuesta**
MPSA ha identificado la necesidad de establecer un área protegida de biodiversidad marina (offset) en el litoral del proyecto, para la generación de un área ecológicamente comparable al hábitat marino somero de fondo duro. Como requisito, esta área debería de estar aislada del desarrollo físico del proyecto (huella), pero podría ubicarse eventualmente dentro de la concesión marina que asigne la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). Con el fin de mitigar y compensar las pérdidas de hábitat marino somero de fondo duro, esta área marina debería tener una extensión no menor de 0.5 ha, pudiendo llegar incluso hasta las 2 ha. Asimismo, el área deberá tener una profundidad media de 6 m, pudiendo extenderse hacia zonas más someras cerca de costa.	Implementar la iniciativa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES), dirigida al desarrollo sostenible y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, conectividad, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, además de la investigación destinada a la conservación del Tapir de Baird (*Tapirus bairdii*), la cual tendrá énfasis en las áreas protegidas ubicadas en el área de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá. La iniciativa TAPYRES en su fase I y II involucrará un fondo de B/. 500,000 que se distribuirá de la siguiente manera: **-Fase I**: Elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá con un monto máximo de cincuenta mil balboas (B/. 50,000.00). **-Fase II**: Desarrollo de las líneas de acción (Investigación; Conservación y Restauración de Hábitat; y Educación y Comunicación) del Plan Operativo TAPYRES; con un alcance regional localizado dentro del área de influencia del Proyecto Mina de Cobre Panamá, con un monto
Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del Proyecto.	
Se tiene el compromiso de crear áreas	

protegidas nucleares dentro de la concesión minera.	máximo de cuatrocientos cincuenta mil balboas (B/. 450,000.00). El desarrollo de las Fases I y II se podrá realizar de forma paralela. Posterior a la ejecución de la fase II, para dar continuidad al Plan TAPYRES, se propone el desarrollo de la fase III, la cual consiste en actividades de monitoreo y seguimiento del plan TAPYRES, para asegurar la permanencia de los cambios impulsados y la actualización del estado de las poblaciones del Tapir. Sus fondos se ejecutarán a través de los planes operativos establecidos en la Carta de Entendimiento No-OCTI-001-2022 (entre el Ministerio de Ambiente, MPSA y la Fundación Cobre Panamá) a través de los POAs quinquenales cuyo monto propuesto será consensuado entre las partes involucradas, estimándose en B/. 60,000.00 anual. Por ser la ejecución de esta fase a largo plazo, el seguimiento será documentado a través de los informes de seguimiento del EsIA Categoría III. MPSA participará y coordinará durante la ejecución de las diferentes fases de la iniciativa TAPYRES y la vida útil del Proyecto Mina de Cobre Panamá.

Ver fojas 5743 a la 5753 del expediente administrativo

- **Respecto a la pregunta 3**, en la cual se hace referencia a presentar el Anexo 4.B. Cuadro control de certificación de flota minera y certificaciones de especificaciones técnicas traducido al idioma español por un traductor debidamente autorizado, el promotor atiende lo solicitado en el Anexo 5 (ver foja 5753, 5879 a la 6095 del expediente administrativo).

Tomando el análisis técnico antes expuesto se ACEPTA la solicitud de modificación al referido Estudio de Impacto Ambiental ya aprobado mediante Resolución No. **DEIA-IA-038-2019**, de 22 de marzo de 2019, por lo que el PMA de **MINA DE COBRE PANAMÁ,** contendrá 369 compromisos adquiridos, pues los compromisos 13198, 13209 y 13241 se unifican y mantendrán un solo planteamiento a cumplir. Mientras que los compromisos 13103 y 13251, ajustan la redacción del compromiso aprobado en el EsIA.

Por lo tanto, la descripción para cada uno de los compromisos aprobados bajo el presente Informe Técnico son los siguientes:

COMPROMISO	MEDIDA PARA EL PMA
13103	Los motores diésel de la flota minera tendrán una clasificación 1, 2, o sistemas eléctricos o híbridos o cualquier tecnología disponible que sea favorable al ambiente, con el fin de evitar alteraciones significativas a la calidad del aire. Para lo cual; MPSA ampliará el programa de Monitoreo de Calidad de Aire (en ejecución) para que incluya dos (2) puntos de monitoreo adicionales, uno en el área del tajo donde se medirán los valores de SO2, NO2, CO y O3 (que guardan relación con la flota minera) y el otro en la Comunidad de San Benito, específicamente en la vivienda más cercana al proyecto, en donde se medirán todos los parámetros que

	establece la normativa de referencia. Estos monitoreos se realizarán semestralmente, a través de un laboratorio acreditado y serán entregados al Ministerio de Ambiente en los informes de seguimiento del proyecto Mina de Cobre Panamá.
13198, 13209 y 13241	Implementar la iniciativa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES), dirigida al desarrollo sostenible y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, conectividad, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, además de la investigación destinada a la conservación del Tapir de Baird (*Tapirus bairdii*), la cual tendrá énfasis en las áreas protegidas ubicadas en el área de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá. La iniciativa TAPYRES en su fase I y II involucrará un fondo de B/. 500,000 que se distribuirá de la siguiente manera: ➢ **-Fase I**: Elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá con un monto máximo de cincuenta mil balboas (B/. 50,000.00). ➢ **-Fase II**: Desarrollo de las líneas de acción (Investigación; Conservación y Restauración de Hábitat; y Educación y Comunicación) del Plan Operativo TAPYRES; con un alcance regional localizado dentro del área de influencia del Proyecto Mina de Cobre Panamá, con un monto máximo de cuatrocientos cincuenta mil balboas (B/. 450,000.00). El desarrollo de las Fases I y II se podrá realizar de forma paralela. Posterior a la ejecución de la fase II, para dar continuidad al Plan TAPYRES, se propone el desarrollo de la fase III, la cual consiste en actividades de monitoreo y seguimiento del plan TAPYRES, para asegurar la permanencia de los cambios impulsados y la actualización del estado de las poblaciones del Tapir. Sus fondos se ejecutarán a través de los planes operativos establecidos en la Carta de Entendimiento No-OCTI-001-2022 (entre el Ministerio de Ambiente, MPSA y la Fundación Cobre Panamá) a través de los POAs quinquenales cuyo monto propuesto será consensuado entre las partes involucradas, estimándose en B/. 60,000.00 anual. Por ser la ejecución de esta fase a largo plazo, el seguimiento será documentado a través de los informes de seguimiento del EsIA Categoría III. MPSA participará y coordinará durante la ejecución de las diferentes fases de la iniciativa TAPYRES y la vida útil del Proyecto Mina de Cobre Panamá.
13251	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operación se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1 m) para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario.

En adición a los compromisos adquiridos en el EsIA, Primera Información Aclaratoria, Informe Técnico de Evaluación y la Resolución **DIEORA IA-1210-2011**, del 28 de diciembre de 2011, el promotor del proyecto tendrá que:

s. Financiar la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) en su etapa I y II, por el monto consensuado de 500 mil dólares y la etapa III, de operación y su seguimiento, será financiado con el 2% del presupuesto de los planes operativos anuales (POAs) de las

áreas protegidas. Presentar anualmente en el informe de seguimiento correspondiente emitido al Ministerio de Ambiente, la implementación de los trabajos realizados en la iniciativa TAPYRES.

Luego de la evaluación y análisis de la solicitud de modificación al EsIA, el proyecto no tendrá cambios en los factores físicos, biológicos y socioeconómicos, con la modificación propuesta; no se identifican nuevos impactos negativos y se mantienen las medidas de mitigación, prevención o compensación presentadas en el Plan de Manejo del Estudio de Impacto Ambiental aprobado, razón por la cual se da continuidad a la viabilidad ambiental.

IV. CONCLUSIONES

1. Después de analizada y evaluada la solicitud de modificación concluimos que los cambios propuestos no implican impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el EsIA aprobado. Por lo cual, la modificación del proyecto no deberá someterse al mismo proceso de evaluación de impacto ambiental al que fue sometido el EsIA aprobado.

2. La modificación propuesta no constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa, ya que es exactamente la misma a la ya aprobada mediante Resolución **DIEORA IA-1210-2011**, del 28 de diciembre de 2011. Por la cual el promotor no deberá someter al proceso de evaluación un nuevo EsIA.

V. RECOMENDACIONES

Este informe recomienda **APROBAR** la solicitud de modificación del EsIA Categoría III, denominado **"MINA DE COBRE PANAMÁ"**, promovido por **MINERA PANAMÁ, S.A.,** y mantener en todas sus partes, el resto de la Resolución No. DIEORA IA-1210-2011, del 28 de diciembre de 2011.

ANA MERCEDES CASTILLO
Evaluadora de Estudios de Impacto Ambiental.

KYRIA CORRALES
Evaluadora de Estudios de Impacto Ambiental.

ANALILIA CASTILLERO P.
Jefa del Departamento de Evaluación de Estudios de Impacto Ambiental.

DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

HOJA DE TRAMITE

Fecha : 1 DE MARZO DE 2023

Para : Asesoría Legal/DEIA De: DEEIA

Pláceme atender su petición De acuerdo ☑ URGENTE

☐ Dar su aprobación	☐ Resolver	☐ Procede
☐ Dar su Opinión	☐ Informarse	☐ Revisar
☐ Discutir conmigo	☑ Encargarse	☐ Devolver
☐ Dar Instrucciones	☐ Investigar	☐ Archivar

Se remite el Exp. IIIM-001-10 (Tomos No. 19-23 / 5624 fojas) que contiene la solicitud de modificación al EsIA, Categoría III, titulado "MINA DE COBRE PANAMÁ" promovido por MINERA PANAMÁ, S.A., para su debida revisión y elaboración de la Resolución.

Atentamente;

ACP/amc/kc

Revisado Por:
Aradilia Castillero
Jefa del Departamento de Evaluación

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

2/3/23. 11:45 a.m.

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE

HOJA DE TRAMITE

Fecha : 15 de marzo de 2023

Para : Sec. General

De: DEIA

Pláceme atender su petición De acuerdo ☐ URGENTE

☐ Dar su aprobación	☐ Resolver	☐ Procede
☐ Dar su Opinión	☐ Informarse	☐ Revisar
☐ Discutir conmigo	☑ Encargarse	☐ Devolver
☐ Dar Instrucciones	☐ Investigar	☐ Archivar

Por medio de la presente, remitimos para consideración y rúbrica del señor Ministro, resolución por la cual se resuelve la solicitud de modificación del EsIA, cat III, denominado: Mina de Cobre Panamá.

Aunado a lo anterior, se adjunta 5 tomos: Tomo 19: 4973-5201 / Tomo 20: 5202-5389 / Tomo 21: 5390-5634 / Tomo 22:5635-5859 Tomo 23: 5860 - 6124.

DDE/ym

REPÚBLICA DE PANAMÁ — MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
RECIBIDO
Por:
Fecha: 15/03/2023
Hora: 2:30 pm

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MIN. DE AMBIENTE
SECRETARIA GENERAL
2023 MAR 15 10:30AM

6125

REPÚBLICA DE PANAMÁ
— GOBIERNO NACIONAL —

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MEMORANDO-DEIA-086-2023

PARA: **MILCIADES CONCEPCIÓN**
Ministro de Ambiente

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

DE: **DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.**
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

ASUNTO: Solicitud de Modificación.

FECHA: 15 de marzo de 2023.

Por medio de la presente, remitimos para su consideración y rúbrica de la resolución mediante la cual se resuelve la solicitud de modificación del EsIA, categoría III, del proyecto denominado: **MINA DE COBRE PANAMÁ.**

Aunado a lo anterior, se adjunta cinco (5) tomos: Tomo 19: 4973-5201 / Tomo 20: 5202-5389 / Tomo 21: 5390 – 5634 / Tomo 22: 5635-5859 / Tomo 23: 5860 – 6124.

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente,

DDE/

MIN. DE AMBIENTE
SECRETARIA GENERAL
2023 MAR 15 10:30AM

Albrook, Calle Broberg, Edificio 804
República de Panamá
Tel.: (507) 500-0855

www.miambiente.gob.pa

61260

REPÚBLICA DE PANAMÁ
TRIBUNAL ELECTORAL

Lilmarie Aimee
Langmaid Ortiz

NOMBRE USUAL:
FECHA DE NACIMIENTO: 19-DIC-1980
LUGAR DE NACIMIENTO: PANAMÁ, PANAMÁ
SEXO: F DONANTE TIPO DE SANGRE: O+
EXPEDIDA: 31-MAR-2015 EXPIRA: 31-MAR-2025

8-742-2438

6127

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE AMBIENTE

RESOLUCIÓN No. DEIA-IAM- 004 **-2023**
De 15 **de** Marzo **de 2023**

Por la cual se resuelve la solicitud de modificación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), categoría III, del proyecto denominado: **MINA DE COBRE PANAMÁ** cuyo promotor es **MINERA PANAMÁ, S.A.**

El suscrito Ministro de Ambiente, en uso de sus facultades legales, y

CONSIDERANDO:

Que mediante Resolución DIEORA IA-1210-2011 del 28 de diciembre de 2011, se aprobó el EsIA, categoría III, denominado: MINA DE COBRE PANAMÁ cuyo promotor es la sociedad MINERA PANAMÁ, S.A. (fs.4019-4024);

Que a través de la Resolución DIEORA-0871 del 5 de diciembre de 2013, se aprueba la modificación al EsIA, la cual consistía en la condensación de las 617 medidas de mitigación contempladas en el estudio aprobado, sus adendas y 373 compromisos que contempla la misma efectividad de las medidas aprobadas (fs.4323 - 4325);

Que mediante Resolución DIEORA IAM-040-2015 del 15 de diciembre de 2015, se aprueba ña modificación del EsIA, consistente en la optimización de la ubicación y el diseño de la captación y descarga de agua de mar para enfriamiento de la planta eléctrica de generación de energía situada en Punta Rincón hacia el Mar Caribe (fs.4425 - 4427);

Que a través de la Resolución RE-026-2017 del 11 de septiembre de 2017, se admite el retiro de la modificación del EsIA (fs.4928-4930);

Que el día 8 de agosto de 2022, la señora LILMARIE AIMEE LANGMAID ORTÍZ, con cédula de identidad personal No. 8-742-2438, apoderada de la sociedad MINERA PANAMÁ, S.A. (MPSA), presentó solicitud de modificación del EsIA, la cual consiste en la modificación de alguno de los compromisos adquiridos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), siendo estos:

No.	*COMPROMISO DEL PMA APROBADO*	*MODIFICACIÓN PROPUESTA*
13103	Uso de flota minera que cumpla con los Requerimientos reglamentarios (USEPA, Clasificación 2, Sección 9.1.8); la medida se pondrá en efecto al momento de la compra.	Los motores diésel de la flota minera tendrán una clasificación 1, 2, o sistemas eléctricos o híbridos o cualquier otra tecnología disponible que sea favorable al ambiente, con el fin de evitar alteración significativa a la calidad del aire de las poblaciones aledañas.
13198	MPSA ha identificado la necesidad de establecer un área protegida de biodiversidad marina (offset) en el litoral del proyecto, para la generación de un área ecológicamente comparable al hábitat marino somero de fondo duro. Como requisito, esta área debería de estar aislada del desarrollo físico del proyecto (huella), pero podría ubicarse eventualmente dentro de la concesión marina que asigne la Autoridad Marítima de Panamá (AMP). Con el fin de mitigar y compensar las pérdidas de hábitat marino somero de fondo duro, esta área marina debería tener una extensión no menor de 0.5 ha, pudiendo llegar incluso hasta las 2 ha. Asimismo, el área deberá	MPSA aportará los fondos para el desarrollo y fortalecimiento de una iniciativa de conservación de hábitat, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, o construcción de infraestructura para patrullaje y protección, o señalización y delimitación de las zonas de acceso para apoyar el manejo de un (1) área protegida marina y dos (2) terrestres; a través de un solo pago, conforme a un presupuesto debidamente presentado al Ministerio de Ambiente y su correspondiente aprobación, para la ejecución de alguna de las dos siguientes alternativas a ser seleccionada por el Ministerio de Ambiente: 1) la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas"

	tener una profundidad media de 6 m, pudiendo extenderse hacia zonas más someras cerca de costa.	(TAPYRES) o 2) el fortalecimiento del Parque Nacional Reverendo Padre Jesús Héctor Gallego Herrera.
13209	Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del Proyecto.	
13241	Se tiene el compromiso de crear áreas protegidas nucleares dentro de la concesión minera.	
13251	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operaciones se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 3 m) para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para un bosque tropical secundario.	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operación se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1 m) para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario.

(fs. 4522-4997);

Que mediante MEMORANDO-DEEIA-0498-2608-2022 de 26 de agosto de 2022, se solicitó a la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental (DIVEDA) y a la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad (DAPB), criterio técnico respecto a la solicitud de modificación presentada por la sociedad MINERA PANAMÁ, S.A. (f.5198-5199);

Que a través del MEMORANDO DIVEDA-DCVCA-550-2022, recibido el 6 de septiembre de 2022, DIVEDA, indicó que:

- Para el compromiso 13103, consideramos que la empresa Minera Panamá, S.A., debe garantizar el uso de las tecnologías amigables con el ambiente, por lo tanto, no se tiene objeción a la modificación propuesta.
- En cuanto al compromiso 13198, 13209 y 13241, se debe garantizar que los montos establecidos sean suficientes para llevar a cabo la actividad. De igual manera, consideramos que esta medida se le debe dejar plasmado el tiempo por el cual la empresa otorgará el dinero, el cual consideramos que la empresa debe apoyar a funcionalidad de los proyectos planteados por la vida útil del proyecto minero.
- En referencia al compromiso 13251, considerando que el impacto ambiental se mantiene; recomiendan realizar consulta al Ministerio de Comercio e Industrias a fin de que su personal idóneo, emita comentario técnico en cuanto que tan probable es que se puedan generar filtraciones, al reducir el espesor de cobertura de saprolita, lo cual puede afectar la calidad del suelo y de las aguas subterráneas del lugar.
  (fs. 5700 -5702);

Que mediante nota DEIA-056-2022 del 7 de septiembre de 2022, se solicitó al Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), su criterio técnico respecto a la solicitud de modificación presentada por la sociedad MINERA PANAMÁ, S.A. (f. 5213);

Que a través del MEMORANDO DAPB-1566-2022, recibida el 14 de septiembre de 2022, DAPB, remite sus comentarios técnicos respecto a la solicitud de modificación presentada, indicando que: *"La iniciativa TAPYRES, fue revisada por el Departamento de Biodiversidad y se avala esta la opción, puesto que, de acuerdo a la descripción suministrada, está dirigida a contribuir a la implementación de acciones para conservación de la biodiversidad. Tomando en consideración*

que la propuesta hace alusión a la especie "Tapyrus bairdii", como elemento representativo o insignia del área de Donoso...En este sentido se sugiere, la elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir..." (ver fojas 5226 a la 5228 del expediente administrativo).

Que mediante MEMORANDO DAPB-M-1676-2022, recibido el 29 de septiembre de 2022, DAPB, amplía el criterio técnico indicado en MEMORANDO-DAPB-1566-2022, señalando: *"... Con base en reunión realizada ... con el personal de la empresa Minera de Panamá, en virtud de profundizar algunos detalles del alcance de la iniciativa TAPYRES, se considera que la misma debe desarrollarse mediante un plan operativo. Las actividades y el monto específico para su ejecución se incluirán en el Plan Quinquenal por Quinientos Mil Balboas (B/. 500,000.00), un solo pago adicional hasta agotarse el mismo, que se sumará a los montos indicados en la Carta de Entendimiento No. OCTI-001-2022 suscrita entre el MiAMBIENTE y la empresa."* (f. 5229);

Que a través de nota DNRM-UA-042-2022, recibida el 30 de septiembre de 2022, MICI, remite sus comentarios técnicos respecto a la solicitud de modificación presentada, señalando que: "*... se puede constatar que la solicitud de modificación propuesta por la empresa cuenta con el soporte técnico tanto en el aspecto geológico, hidrogeológico y biológico, por lo que no se tienen objeciones a la misma.*" (fs.5231-5233);

Que mediante nota DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022 del 13 de octubre de 2022, debidamente notificada el 21 de diciembre de 2022, se solicitó al promotor la primera información aclaratoria a la modificación del EsIA (fs.5234-5237);

Que a través de nota sin número, recibida el 13 de enero de 2023, el promotor presentó la primera información aclaratoria a la modificación del EsIA, solicitada mediante nota DEIA-DEEIA-AC-0140-1310-2022 (fs.5238-5596);

Que mediante MEMORANDO-DEEIA-0037-1801-2023 del 18 de enero de 2023, se solicitó a DAPB, su criterio técnico respecto a la primera información aclaratoria a la modificación del EsIA (f.5597);

Que a través del MEMORANDO DAPB-M-0162-2023, recibido el 27 de enero de 2023, DAPB, remite sus comentarios técnicos, en relación a la primera información aclaratoria, mediante el Informe Técnico No. DAPB-022-2023, señalando que: "*1... concluimos y le comunicamos que estamos en total desacuerdo con y de las pretensiones planteadas por MINERA PANAMÁ, S.A., en afectar los fondos financieros ya aprobados en los POAS para las áreas protegidas (Parque Nacional Santa Fe, Área de Recursos Manejados Donoso y Omar Torrijos Herrera (ARMDOTH), Parque Nacional General de División Omar Torrijos Herrera), con el planteamiento del uso del dos por ciento (2%) de los planes operativos de cada una de estas áreas. 2. Técnicamente consideramos que se debe de cumplir en su totalidad y sin modificaciones en el área de nuestra competencia (Observación No. 2 En los puntos 3.2 Modificación del compromiso 13198, 3.3 Modificación del compromiso 13209 y 3.4 Modificación del compromiso 13241,), como con lo establecido en el Plan de Acción de Biodiversidad... 3. Técnicamente y de igual manera indicamos, que SI ESTAMOS DE ACUERDO QUE SE INCREMENTEN CONSIDERABLEMENTE Y/O AMPLÍEN LOS RECURSOS FINANCIEROS, de darse esta opción, para la protección de la Biodiversidad, como el considerar la iniciativa de elaborar el Plan Nacional para la Conservación del Tapir y otras especies insignes... 4. Qué de los grandes recursos económicos y financieros con que cuenta MINERA PANAMA, S.A., y dada la morosidad*

en el cumplimiento de otros programas que forman parte del Plan de Manejo Ambiental, la misma destine más recursos para el cumplimiento de estos dado que los mismos…" (fs. 6098-6106);

Que mediante MEMORANDO-DAPB-M-0194-2023, recibido el 31 de enero de 2023, DAPB, indica estar de acuerdo con el desarrollo del proyecto TAPYRE, sin embargo, consideran no estar de acuerdo con utilizar el 2% del presupuesto asignado a los Planes Operativos Quinquenales de las áreas protegidas del Parque Nacional Santa Fe y General de División Omar Torrijos Herrera y el Área de Recursos Manejados Omar Torrijos Herrera (f.6107);

Que a través del MEMORANDO-DAPB-M-0259-2023, recibido el 17 de febrero de 2023, DAPB, informa que: "… *En el caso del proyecto TAPYRE y su funcionamiento; le informamos que en reunión sostenida el día jueves 2 de febrero sobre el tema, propusimos a MINERA PANAMÁ será de acuerdo a la propuesta de la empresa incluida en el Plan Nacional del TAPYRE entregado en las aclaraciones, que se ejecutará en 3 etapas, en las cuales la etapa I y II se financiarán por el monto consensuado con la empresa de 500 mil dólares y la etapa III de operación y su seguimiento, será financiado con el 2 % del presupuesto de los planes operativos anuales (POAs) de las áreas protegidas.*" (f. 6108);

Que en virtud de lo establecido en el Artículo 20-A, 20-B y 20-C del Decreto Ejecutivo No. 036 de 03 de junio de 2019, se procedió a realizar una revisión de la solicitud de modificación para determinar si los cambios implican impactos ambientales que excedan la norma ambiental que los regula o que no hayan sido contemplados en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado. Además de evaluar si la modificación propuesta por sí sola constituye una nueva obra o actividad contenida en la lista taxativa; igualmente se verificó que la solicitud de modificación cumpla con los requisitos establecidos en los Artículos 20-D y 20-E;

Que luego de la evaluación integral de la solicitud de modificación al EsIA, categoría III, denominado: MINA DE COBRE PANAMÁ, la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental, mediante Informe Técnico calendado el 28 de febrero de 2023, señala que cumple con los requisitos mínimos, establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 036 de 3 de junio de 2019 (fs. 6109-6124);

Que mediante la Ley No.8 de 25 de marzo de 2015, se crea el Ministerio de Ambiente como la entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la Política Nacional de Ambiente;

Que el Decreto Ejecutivo No.123 de 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones, establecen las disposiciones por las cuales se regirá el proceso de evaluación de impacto ambiental de acuerdo a lo dispuesto en el Texto Único de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998,

RESUELVE

Artículo 1. APROBAR la modificación del EsIA, categoría III, del proyecto denominado: **MINA DE COBRE PANAMÁ**, cuyo promotor es **MINERA PANAMÁ, S.A.**; la cual consiste en modificar los siguientes compromisos adquiridos en el Plan de Manejo Ambiental:

COMPROMISO	MEDIDA PARA EL PMA
13103	Los motores diésel de la flota minera tendrán una clasificación 1, 2, o sistemas eléctricos o híbridos o cualquier tecnología disponible que sea favorable al ambiente, con el fin de evitar alteraciones significativas a la calidad del aire. Para lo cual; MPSA ampliará el programa de Monitoreo de Calidad de Aire (en ejecución) para que incluya dos (2) puntos de monitoreo adicionales, uno en el área del tajo donde se medirán los valores de SO2, NO2, CO y O3 (que guardan relación con la flota minera) y el otro en la Comunidad de San Benito, específicamente en la vivienda más cercana al proyecto, en donde se medirán todos los parámetros que establece la normativa de referencia. Estos monitoreos se realizarán semestralmente, a través de un laboratorio acreditado y serán entregados al Ministerio de Ambiente en los informes de seguimiento del proyecto Mina de Cobre Panamá.
13198, 13209 y 13241	Implementar la iniciativa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES), dirigida al desarrollo sostenible y fortalecimiento de iniciativas de conservación de hábitat, conectividad, restauración ecológica, educación y comunicación ambiental, además de la investigación destinada a la conservación del Tapir de Baird (*Tapirus bairdii*), la cual tendrá énfasis en las áreas protegidas ubicadas en el área de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá. La iniciativa TAPYRES en su fase I y II involucrará un fondo de B/. 500,000 que se distribuirá de la siguiente manera: ➢ **-Fase I**: Elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá con un monto máximo de cincuenta mil balboas (B/. 50,000.00). ➢ **-Fase II**: Desarrollo de las líneas de acción (Investigación; Conservación y Restauración de Hábitat; y Educación y Comunicación) del Plan Operativo TAPYRES; con un alcance regional localizado dentro del área de influencia del Proyecto Mina de Cobre Panamá, con un monto máximo de cuatrocientos cincuenta mil balboas (B/. 450,000.00). El desarrollo de las Fases I y II se podrá realizar de forma paralela. Posterior a la ejecución de la fase II, para dar continuidad al Plan TAPYRES, se propone el desarrollo de la fase III, la cual consiste en actividades de monitoreo y seguimiento del plan TAPYRES, para asegurar la permanencia de los cambios impulsados y la actualización del estado de las poblaciones del Tapir. Sus fondos se ejecutarán a través de los planes operativos establecidos en la Carta de Entendimiento No-OCTI-001-2022 (entre el Ministerio de Ambiente, MPSA y la Fundación Cobre Panamá) a través de los POAs quinquenales cuyo monto propuesto será consensuado entre las partes involucradas, estimándose en B/. 60,000.00 anual. Por ser la ejecución de esta fase a largo plazo, el seguimiento será documentado a través de los informes de seguimiento del EsIA Categoría III. MPSA participará y coordinará durante la ejecución de las diferentes fases de la iniciativa TAPYRES y la vida útil del Proyecto Mina de Cobre Panamá.
13251	La saprolita que se haya guardado durante las etapas de construcción y operación se colocará en los depósitos de almacenamiento de roca estéril o de mineral de baja ley; la capa de saprolita tendrá un espesor suficiente (aproximadamente 1 m) para poder suministrar un medio de enraizamiento a largo plazo para una estructura similar a un bosque tropical secundario.

Artículo 2. ADVERTIR al **PROMOTOR** que en adición a los compromisos adquiridos en el EsIA y la Resolución No. DIEORA IA-1210-2011 del 28 de diciembre de 2011, deberá:

s. Financiar la implementación del programa "Trabajando por las Áreas Protegidas y la Restauración de los Ecosistemas" (TAPYRES) en su etapa I y II, por el monto consensuado de 500 mil dólares y la etapa III, de operación y su seguimiento, será financiado con el 2% del presupuesto de los planes operativos anuales (POAs) de las áreas protegidas. Presentar anualmente en el informe de seguimiento correspondiente emitido al Ministerio de Ambiente, la implementación de los trabajos realizados en la iniciativa TAPYRES.

Artículo 3. MANTENER en todas sus partes, el resto de la Resolución **DIEORA IA-1210-2011** del 28 de diciembre de 2011 correspondiente al proyecto: **MINA DE COBRE PANAMÁ.**

Artículo 4. ADVERTIR al **PROMOTOR** que deberá presentar ante el Ministerio de Ambiente, cualquier modificación al EsIA, de conformidad con el Decreto Ejecutivo No. 36 de 3 de junio de 2019.

Artículo 5. NOTIFICAR al **PROMOTOR,** del contenido de la presente resolución.

Artículo 6. **ADVERTIR** al **PROMOTOR**, que podrá interponer Recurso de Reconsideración, en contra a la presente Resolución dentro del plazo de cinco (5) días hábiles contados a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO: Texto Único de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Decreto Ejecutivo Nº 123 de 14 de agosto de 2009 y sus modificaciones, y demás normas complementarias y concordantes.

Dada en la ciudad de Panamá, a los Quince (15) días, del mes de Marzo, del año dos mil veintitrés (2023).

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE

MILCIADES CONCEPCIÓN
Ministro de Ambiente

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL — | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GOBIERNO NACIONAL | MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
NOTIFICADO PERSONALMENTE
De: Resolución DEIA-IAM-003-2023
Fecha: 21/03/2023 Hora: 10:06am
Notificador:
Notificado: