



## **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.**

## **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

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<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO y O<sub>3</sub> (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 <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> , CO y O <sub>3</sub> (que guardan relación con la flota minera) y el otro en

Compromiso 13103	
Redacción del PMA aprobado	Modificación propuesta
	<p>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.</p> <p>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.</p>

### **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		
				3.1.3 Actualización del estado de las poblaciones del tapir.	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).

- 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

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	
<b>Nombre</b>	Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano	Plan Operativo TAPYRES.		Seguimiento	
<b>Líneas de acción</b>		Investigación	Restauración y Conservación de hábitat	Educación y Comunicación	Monitoreo
<b>Presupuesto</b>	B/.50,000	B/.450,000		Est. B/. 60,000 anual	
<b>Tiempo de ejecución</b>	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

## Compromiso 13198

Redacción del PMA aprobado	Modificación propuesta
<p>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.</p>	<p>investigación destinada a la conservación del Tapir de Baird (<i>Tapirus bairdii</i>), la cual tendrá énfasis en las áreas protegidas ubicadas en el área de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá.</p> <p>La iniciativa TAPYRES en su fase I y II involucrará un fondo de B/.500,000 que se distribuirá de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Fase I:</b> Elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá con un monto máximo de cincuenta mil balboas (B/.50,000.00).</li> <li>-<b>Fase II:</b> 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).</li> </ul> <p>El desarrollo de las Fases I y II se podrá realizar de forma paralela.</p> <p>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</p>

Compromiso 13198	
Redacción del PMA aprobado	Modificación propuesta
	<p>fase a largo plazo, el seguimiento será documentado a través de los informes de seguimiento del EsIA Categoría III.</p> <p>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.</p>
Compromiso 13209	
Redacción del PMA aprobado	Modificación propuesta
<p>Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del Proyecto.</p>	<p>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 (<i>Tapirus bairdii</i>), la cual tendrá énfasis en las áreas protegidas ubicadas en el área de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá.</p> <p>La iniciativa TAPYRES en su fase I y II involucrará un fondo de B/.500,000 que se distribuirá de la siguiente manera:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>Fase I:</b> Elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá con un monto máximo de cincuenta mil balboas (B/.50,000.00).</li> <li>-<b>Fase II:</b> 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).</li> </ul>

	<p>El desarrollo de las Fases I y II se podrá realizar de forma paralela.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
--	---

### 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 ( <i>Tapirus bairdii</i> ), la cual tendrá énfasis en las áreas protegidas ubicadas en el área de influencia del proyecto Mina de Cobre Panamá.

## Compromiso 13241

Redacción del PMA aprobado	Modificación propuesta
	<p>La iniciativa TAPYRES en su fase I y II involucrará un fondo de B/.500,000 que se distribuirá de la siguiente manera:</p> <p>-<b>Fase I:</b> Elaboración del Plan Nacional para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá con un monto máximo de cincuenta mil balboas (B/.50,000.00).</p> <p>-<b>Fase II:</b> 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).</p> <p>El desarrollo de las Fases I y II se podrá realizar de forma paralela.</p> <p>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.</p> <p>MPSA participará y coordinará durante la ejecución de las diferentes fases de la iniciativa</p>

<b>Compromiso 13241</b>	
<b>Redacción del PMA aprobado</b>	<b>Modificación propuesta</b>
	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.

## **ANEXOS**

**ANEXO 1**

**INFORMES DE MONITOREOS PREVIOS EN LA**

**COMUNIDAD DE SAN BENITO.**

**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

# **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:*



<b>Versión del Documento</b>				<b>V3.0</b>	
<b>Responsable Elaboración</b>		<b>Responsable Revisión</b>		<b>Responsable Aprobación</b>	
Nombre:	Angel López	Nombre:	Maivi Espino	Nombre:	Cesar Jara
Cargo:	Ingeniero de Proyectos CI Nº 8-464-16	Cargo:	Sup. Informes	Cargo:	Gerente General
Fecha:	18/8/2021	Fecha:	19/8/2021	Fecha:	23/8/2021
Firma:		Firma:		Firma:	

## CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO .....	5
1.1.	<b>Antecedentes generales .....</b>	5
1.2.	<b>Resultados del periodo .....</b>	5
1.3.	<b>Conclusiones .....</b>	6
2.	INTRODUCCIÓN .....	7
2.1.	<b>Descripción de la estación de monitoreo .....</b>	7
2.2.	<b>Ubicación de la estación .....</b>	7
2.3.	<b>Equipos Instalados .....</b>	10
3.	RESUMEN OPERATIVO .....	11
3.1.	<b>Datos validos .....</b>	11
3.2.	<b>Actividades desarrolladas .....</b>	12
4.	NORMATIVA VIGENTE.....	14
4.1.	<b>Anteproyecto - Decreto Ejecutivo del Ministerio de Economía y Finanzas, sobre Normas de Calidad del Aire Ambiente, año 2006 .....</b>	14
4.1.1.	<b>Incumplimiento de la norma .....</b>	15
4.1.2.	<b>Artículo 6: Incumplimiento para PM10 .....</b>	15
4.1.3.	<b>Artículo 7: Incumplimiento para SO<sub>2</sub> .....</b>	15
4.1.4.	<b>Artículo 8: Incumpliendo de norma para CO .....</b>	16
4.1.5.	<b>Artículo 9: Incumplimiento de norma para NO<sub>2</sub> .....</b>	16
4.1.6.	<b>Artículo 10: Incumplimiento de norma para O<sub>3</sub> .....</b>	17
4.2.	<b>Guías de operaciones de la Corporación Financiera Internacional (IFC) .....</b>	18
4.2.1.	<b>Métodos de muestreo y análisis .....</b>	18
4.3.	<b>Tabla de comparación de valores y criterio utilizado para el proyecto .....</b>	19
5.	RESULTADOS.....	20
5.1.	<b>Resultados de Material Particulado San Benito .....</b>	20
5.2.	<b>Resumen de Resultados de Material Particulado San Benito .....</b>	22
5.3.	<b>Resultados de gases San Benito .....</b>	24
5.3.1.	<b>Monóxido de carbono (CO) .....</b>	25
5.3.2.	<b>Dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>) .....</b>	26
5.3.3.	<b>Ozono (O<sub>3</sub>) .....</b>	27
5.3.4.	<b>Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>) .....</b>	28

<b>5.4. Resumen de Resultados de Gases San Benito .....</b>	<b>29</b>
<b>5.5. Comparación anual de resultados de Gases .....</b>	<b>30</b>
<b>5.5.1. Resumen de velocidad y dirección de viento .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>5.5.2. Descripción de vientos en estación TMF .....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>5.6. Resultados de Metales Pesados .....</b>	<b>33</b>
<b>6. CONCLUSIONES .....</b>	<b>38</b>
<b>6.1. Recomendaciones .....</b>	<b>40</b>
<b>7. REFERENCIAS.....</b>	<b>41</b>
<b>8. ANEXOS.....</b>	<b>42</b>
<b>8.1. ANEXO I – DATOS DE LA ESTACION SAN BENITO .....</b>	<b>42</b>
<b>8.2. ANEXO II- FICHAS DE CALIBRACIÓN.....</b>	<b>67</b>
<b>8.3. ANEXO III – ANÁLISIS DE METALES PESADOS.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## 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<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, 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/m<sup>3</sup>N, mientras que el valor el percentil 99 del periodo de 19.8 µg/m<sup>3</sup>N.

El MP10 registra un promedio durante el periodo completo de 22.0 µg/m<sup>3</sup>N, mientras que el valor del percentil 98 del periodo de 44.5 µg/m<sup>3</sup>N.

El SO<sub>2</sub> registra un promedio durante el periodo de 1.8 µg/m<sup>3</sup>N. La concentración máxima diaria del periodo fue de 3.47 µg/m<sup>3</sup>N registrada el 24 de julio de 2021 y una concentración horaria máxima de 4.08 µg/m<sup>3</sup>N registrada el 31 de julio de 2021.

El NO<sub>2</sub> registra un promedio durante el periodo de 7.7 µg/m<sup>3</sup>N. La concentración máxima diaria del periodo fue de 16.40 µg/m<sup>3</sup>N registrada el día 25 de mayo de 2021 y una concentración horaria máxima de 28.9 µg/m<sup>3</sup>N registrada el día 29 de junio de 2021.

El CO registra un promedio durante periodo de 648.9 µg/m<sup>3</sup>N. Una concentración máxima diaria de 823.98 µg/m<sup>3</sup>N el día 23 de junio de 2021, una máxima horaria de 1114.09 µg/m<sup>3</sup>N el día 9 de junio de 2021 y una concentración de 8 horas consecutivas máxima de 883.47 µg/m<sup>3</sup>N el día 23 de junio de 2021.

El O<sub>3</sub> registra un promedio durante el periodo de 12.0 µg/m<sup>3</sup>N. Una concentración máxima diaria de 29.98 µg/m<sup>3</sup>N registrada el día 3 de junio de 2021, una máxima horaria de 60.37 µg/m<sup>3</sup>N registrada el día 5 de junio de 2021 y una concentración de 8 horas consecutivas máxima de 49.06 µg/m<sup>3</sup>N 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<sup>1</sup>.

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<sup>1</sup>.

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones diarias máximas y horarias máximas de SO<sub>2</sub> no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente<sup>1</sup>.

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones horarias máximas de NO<sub>2</sub> no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente<sup>1</sup>.

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<sup>1</sup>. Por otra parte, los promedios de 8 horas consecutivas no sobrepasaron los límites establecidos<sup>1</sup>.

Durante el periodo de monitoreo en la estación de San Benito, las concentraciones horarias máximas de O<sub>3</sub> no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente<sup>1</sup>. Por su parte los promedios de 8 horas consecutivas no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Ver capitulo 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-O6 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<sub>2</sub>-NOx), Dióxidos de Azufre (SO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>) 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 Colón, 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.

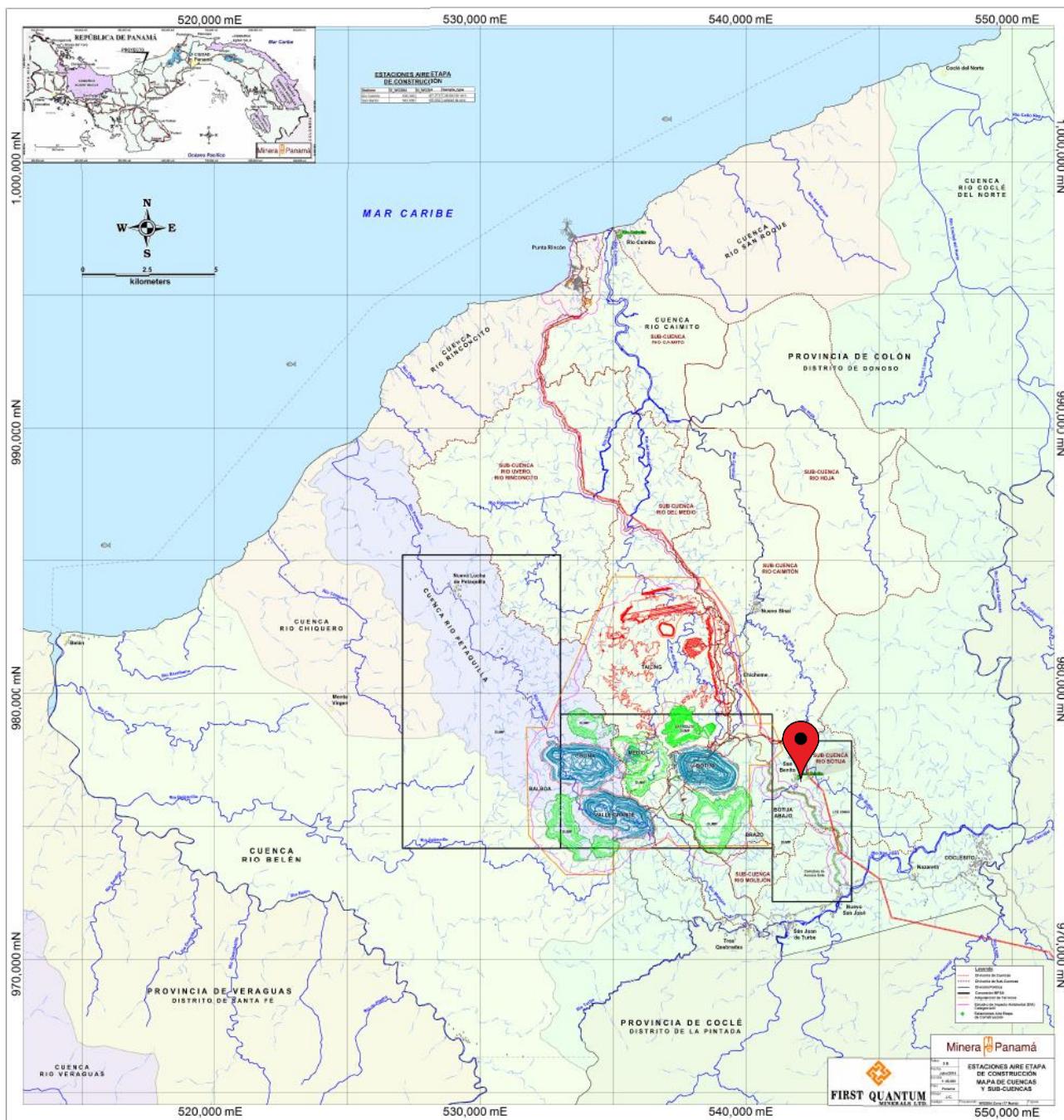
**TABLA 1 - COORDENADAS UTM ESTACION SAN BENITO**

Referencia	Coordenadas UTM (m)	
	Este	Norte
Estación San Benito	542006	976852

**IMAGEN 1 -CASETA DE ESTACIÓN SAN BENITO**



## **MAPA 1 - MAPA ESPACIAL ESTACIONES MPSA**



## 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	Certificación	Número de Referencia
Analizador de CO	Filtro de correlación IR	Teledyne	300E	US EPA	EPA EQOA-0992-087
Analizador de O <sub>3</sub>	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 <sub>2</sub>	Fluorescencia UV	Teledyne	T100	US EPA	EQSA-0495-100
Analizador de MP	Nefelometría	Turnkey	Topas	MCERT	Sira MC090158/05
Muestreado Metales P.	Gravimetría, 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 <sup>2</sup>
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	Número 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
98	% Total del periodo	Porcentaje de Recuperacion		
	Parámetro	MAY	JUN	JUL
	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<sub>2</sub>, NOx, CO, O<sub>3</sub>, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO<sub>2</sub>, NOx, O<sub>3</sub>; CO. también, Se realiza chequeo de calibración para analizadores de SO<sub>2</sub>, NOx, O<sub>3</sub>; CO. Se reemplaza filtro de partículas del TOPAS.
- **21 de mayo:** Se rescatan datos de SO<sub>2</sub>, NOx, CO, O<sub>3</sub>, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO<sub>2</sub>, NOx, O<sub>3</sub>; CO. chequeo de calibración para analizadores de SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, NOx, CO. También, se ajusta intensidad de lámparas UV, de los analizadores de O<sub>3</sub> y SO<sub>2</sub>. 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<sub>2</sub>, NOx, CO, O<sub>3</sub>, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO<sub>2</sub>, NOx, O<sub>3</sub>; CO. chequeo de calibración para analizadores de SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, 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<sub>2</sub>, NOx, CO, O<sub>3</sub>, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO<sub>2</sub>, NOx, O<sub>3</sub>; CO. chequeo de calibración para analizadores de SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, CO y NOx. Analizador de O<sub>3</sub>, 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<sub>2</sub>, NOx, CO, O<sub>3</sub>, PM10 y PM2.5, y se registran parámetros de SO<sub>2</sub>, NOx, O<sub>3</sub>, CO. Se realiza chequeo de calibración para analizadores de SO<sub>2</sub>, NOx, O<sub>3</sub>, 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 partículas. 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<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, NOx, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, NOx. también, se realiza chequeo de calibración para analizadores de SO<sub>2</sub>, NOx, O<sub>3</sub>, CO. Se programa muestreo de metales pesados correspondiente al mes de julio 2021.
- **12 de julio:** Se rescatan datos de SO<sub>2</sub>, NOx, CO, O<sub>3</sub>, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO<sub>2</sub>, NOx, O<sub>3</sub>, CO. también, se reemplaza filtro de partículas de analizadores de SO<sub>2</sub>, NOx, O<sub>3</sub>, CO y se retira filtro de metales pesados correspondiente al mes de julio 2021.
- **23 de julio:** Se rescatan datos de SO<sub>2</sub>, NOx, CO, O<sub>3</sub>, PM10 y PM2.5 y se registran parámetros de SO<sub>2</sub>, NOx, O<sub>3</sub>, CO. también, se reemplaza filtro de partículas de analizadores de SO<sub>2</sub>, NOx, O<sub>3</sub>, CO. Al analizador de SO<sub>2</sub>, 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 <sub>10</sub> )	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	50	Anual
		150	24 horas
Dióxido de Azufre, (SO <sub>2</sub> )	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	80	Anual
		365	24 horas
Monóxido de Carbono, (CO)	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	10 000	8 horas
		30 000	1 hora
Dióxido de Nitrógeno, (NO <sub>2</sub> )	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	100	Anual
		150	24 horas
Ozono, (O <sub>3</sub> )	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$	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 registre 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<sub>2</sub>**

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<sub>2</sub>**

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<sub>3</sub>

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 períodos 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 utilizará 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) <sup>(a)</sup>	IFC (2007a)	Criterios para el Proyecto
<b>Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)</b>				
24-horas	µg/m <sup>3</sup>	365	20	365
Anual	µg/m <sup>3</sup>	80	—	80
<b>Dióxido de Nitrógeno(NO<sub>2</sub>)</b>				
1-hora	µg/m <sup>3</sup>	—	200	200
24-horas	µg/m <sup>3</sup>	150	—	150
Anual	µg/m <sup>3</sup>	100	40	100
<b>Monóxido de Carbono</b>				
1-hora	µg/m <sup>3</sup>	30,000	—	30,000
8-horas	µg/m <sup>3</sup>	10,000	—	10,000
<b>Partículas en Suspensión (PM10)</b>				
24-horas	µg/m <sup>3</sup>	150 <sup>(b)</sup>	50 <sup>(c)</sup>	150
Anual	µg/m <sup>3</sup>	50 <sup>(d)</sup>	20	50
<b>Partículas en Suspensión (PM2.5)</b>				
24-horas	µg/m <sup>3</sup>	—	75 <sup>(e)</sup>	75
Anual	µg/m <sup>3</sup>	—	35 <sup>(e)</sup>	35
<b>Ozono</b>				
1-hora	µg/m <sup>3</sup>	235	—	235
8-horas	µg/m <sup>3</sup>	157	160 <sup>(e)</sup>	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-horas PM10 está basado en el 98<sup>vo</sup> percentil de concentración 24-horas de cualquier año dado.

(c) El cumplimiento con las directrices de 24-horas PM10 está basado en el 99<sup>no</sup> percentil de concentración 24-horas de cualquier año dado.

(d) El cumplimiento con el estándar anual PM10 está basado en la concentración anual promedio durante tres años consecutivos.

(e) Valores Meta-1 interinos

Notas: µg/m<sup>3</sup>=microgramos por metro cúbico; “—”=no aplica.

## 5. RESULTADOS

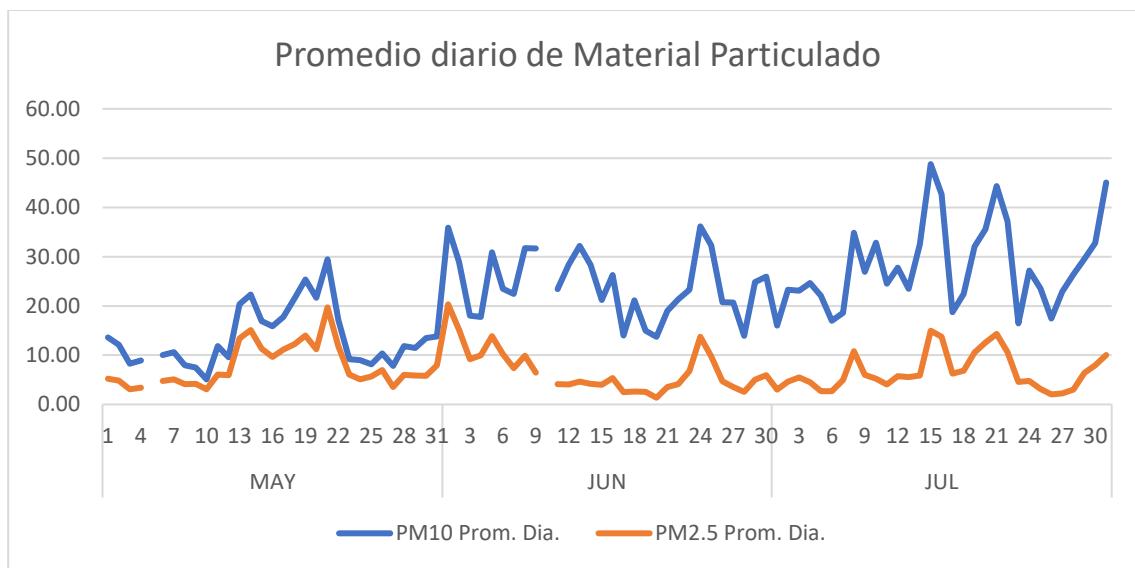
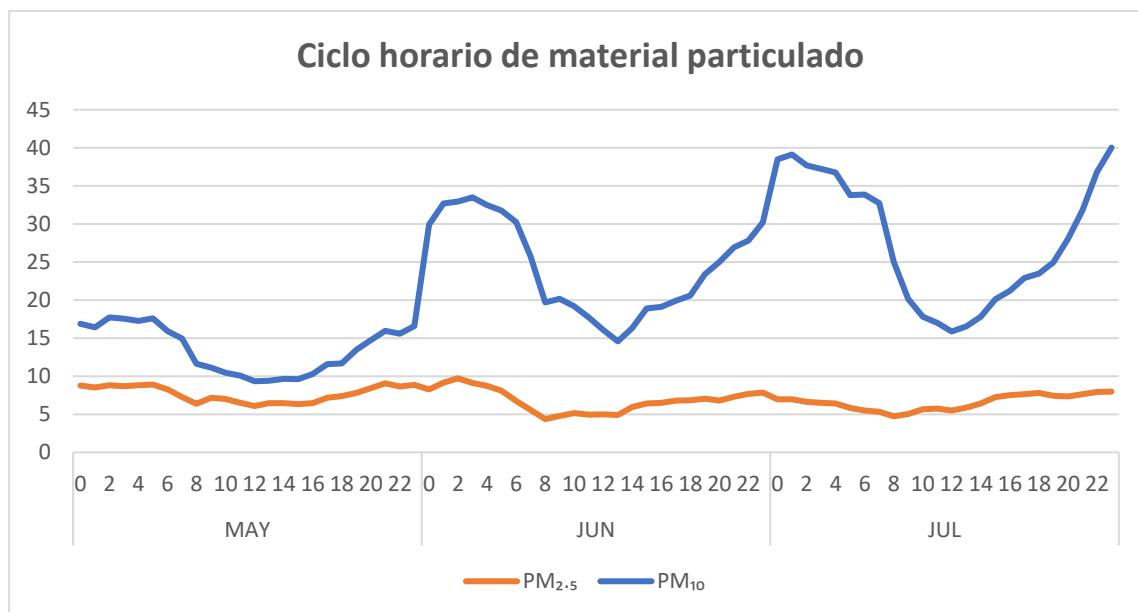
### 5.1. Resultados de Material Particulado San Benito

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<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, O<sub>3</sub>, 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	Percentil 99	Estadístico	Promedio del mes	Percentil 98
	( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )		( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
<b>Mayo, 2021</b>	7.7	18.4	<b>Mayo, 2021</b>	13.6	27.1
<b>Junio, 2021</b>	6.8	18.9	<b>Junio, 2021</b>	24.2	36.0
<b>Julio, 2021</b>	6.6	14.8	<b>Julio, 2021</b>	28.1	46.6
<b>Promedio Periodo</b>	<b>7.1</b>	-	<b>Promedio Periodo</b>	<b>22.0</b>	-
<b>Máximo percentil 99</b>	-	<b>18.9</b>	<b>Máximo percentil 99</b>	-	<b>46.1</b>

**GRAFICO 1 - CONCENTRACIÓN DIARIA DE MP10 Y MP2.5 DE ESTACIÓN SAN BENITO, PERÍODO MONITOREADO****GRAFICO 2 - CICLO HORARIO DE MP10 Y MP2.5 DE ESTACIÓN SAN BENITO, PERÍODO MONITOREADO**

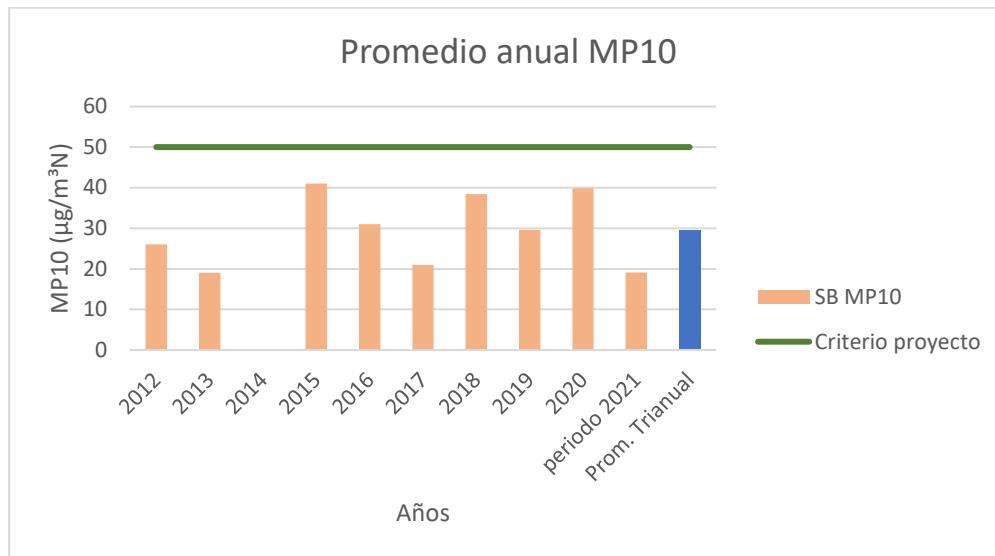
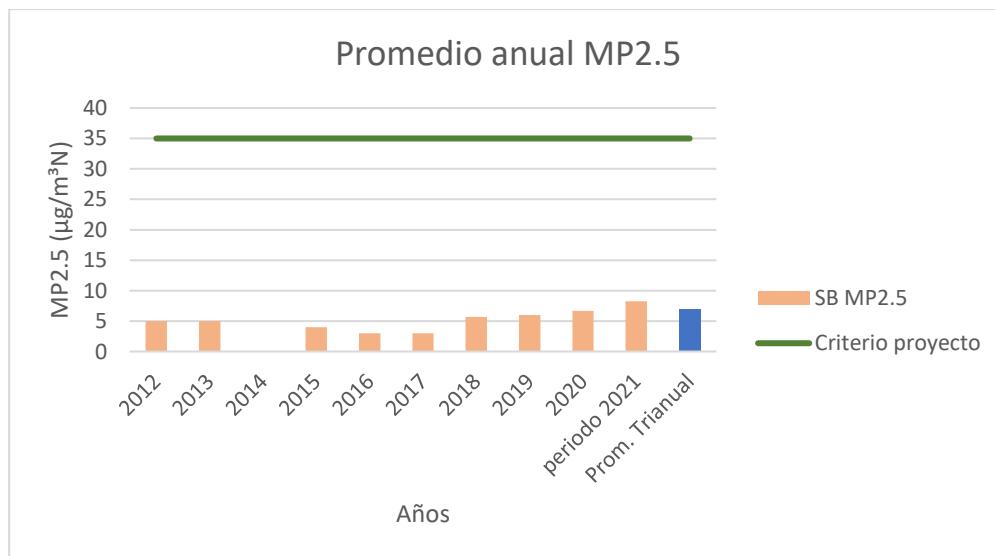
## 5.2. Resumen de Resultados de Material Particulado San Benito

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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Norma	Norma	Criterio	Cumple norma
			Panamá ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	IFC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	proyecto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	
<b>PM 2.5</b>	<b>24 horas (percentil 99)</b>	20	-	75	75	SI
	<b>Promedio Anual 2021</b>	8	-	35	35	SI
<b>PM 10</b>	<b>24 horas (percentil 98)</b>	41	150	50	150	SI
	<b>Promedio Anual 2020</b>	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 de 2021 y julio de 2021. Los parámetros medidos son: dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ), monóxido de carbono (CO), dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ ) y ozono ( $\text{O}_3$ ).

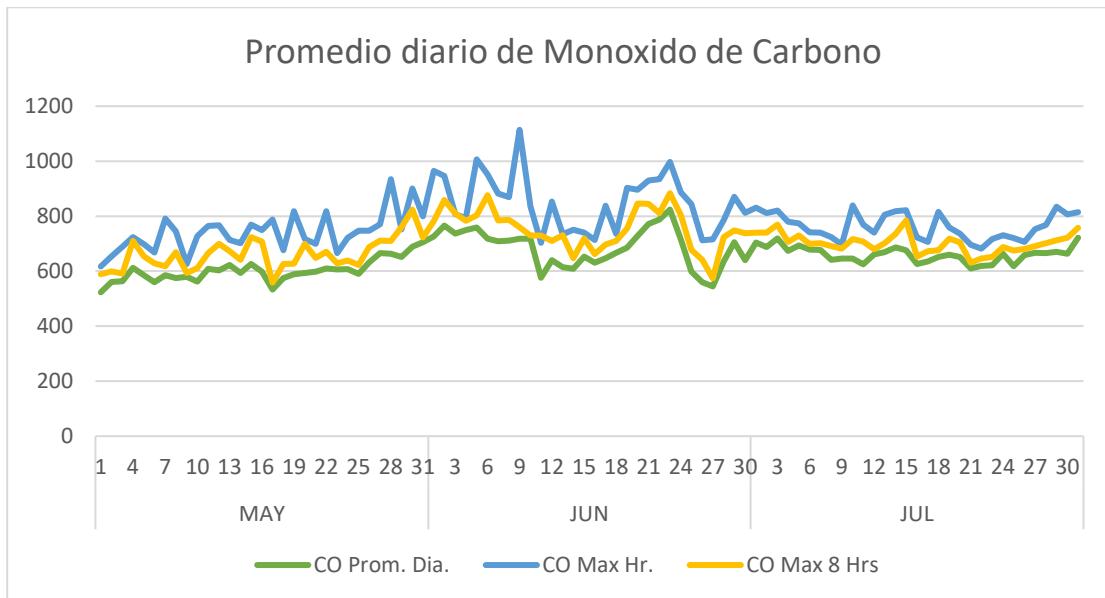
TABLA 10 - RESUMEN DE RESULTADOS DEL PERIODO EN ESTACIÓN SAN BENITO

Parámetro $\text{SO}_2$			Parámetro CO			
Estadístico mensual	Promedio del mes	24 Hrs. Percentil 99	Estadístico mensual	Promedio del mes	Max. 1 hora Percentil 99	
	( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )		( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	
<b>Mayo, 2021</b>	1.25	1.61	<b>Mayo, 2021</b>	602.17	924	
<b>Junio, 2021</b>	1.6	2.0	<b>Junio, 2021</b>	685	1083	
<b>Julio, 2021</b>	2.7	3.4	<b>Julio, 2021</b>	661	838	
<b>Promedio Periodo</b>	<b>1.8</b>	-	<b>Promedio Periodo</b>	<b>649</b>	-	
<b>Máximo percentil 99</b>	-	3.4	<b>Máximo percentil 99</b>	-	1079.7	
Parámetro $\text{NO}_2$			Parámetro $\text{O}_3$			
Estadístico mensual	Promedio del mes	máximo horario	Estadístico mensual	Promedio del mes	Max. 1 hora Percentil 99	
	( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )		( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	
<b>Mayo, 2021</b>	7	26.6	15.96	<b>Mayo, 2021</b>	12.01	42.61
<b>Junio, 2021</b>	7	29	12	<b>Junio, 2021</b>	14	60
<b>Julio, 2021</b>	9	25	15	<b>Julio, 2021</b>	10	29
<b>Promedio Periodo</b>	<b>8</b>	-	<b>Promedio Periodo</b>	<b>12.2</b>	-	
<b>Máximo percentil 99</b>	-	-	<b>Máximo percentil 99</b>	-	59.4	

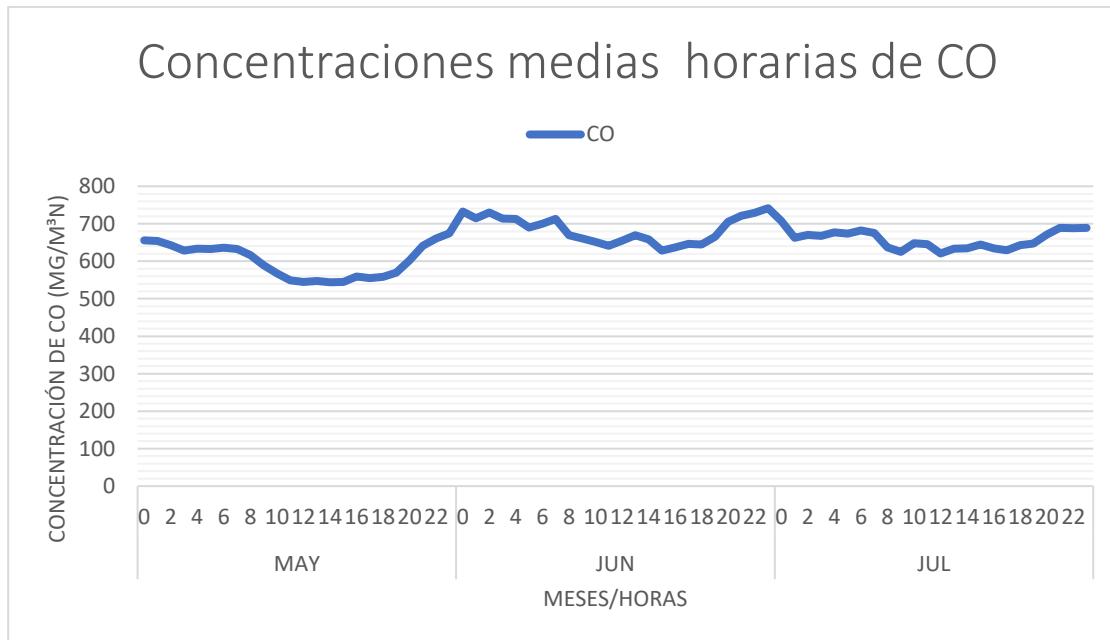
### 5.3.1. Monóxido de carbono (CO)

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**



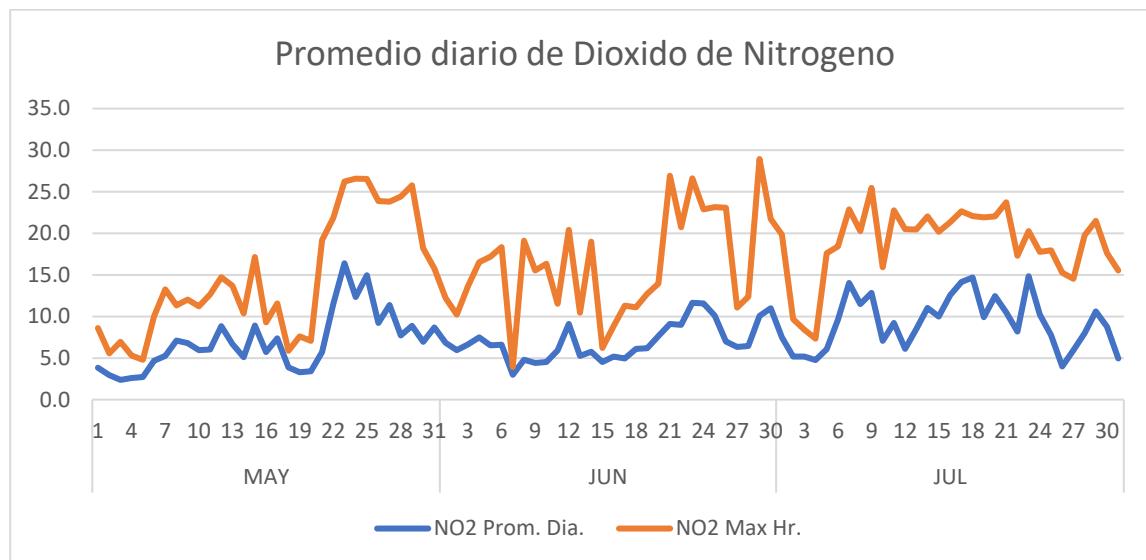
**GRAFICO 6 - CICLO HORARIO DE MONÓXIDO DE CARBONO ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO**



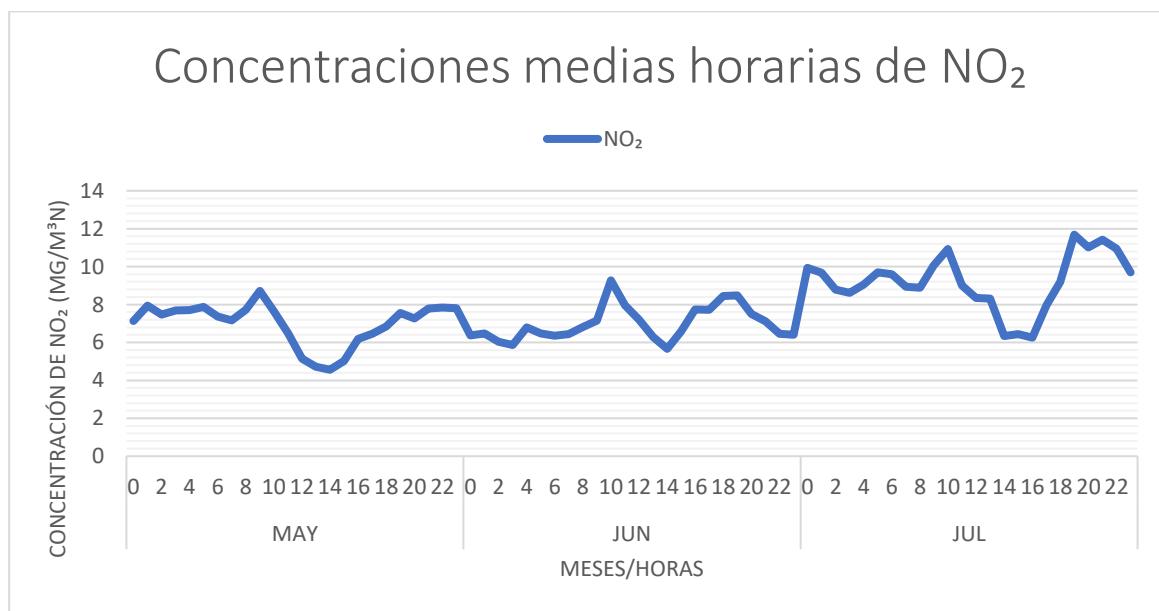
### 5.3.2. Dióxido de nitrógeno ( $\text{NO}_2$ )

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 ( $\text{NO}_2$ ) 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, PERÍODO MONITOREADO**



**GRAFICO 8 - CICLO HORARIO DE DIÓXIDO DE NITRÓGENO EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERÍODO 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

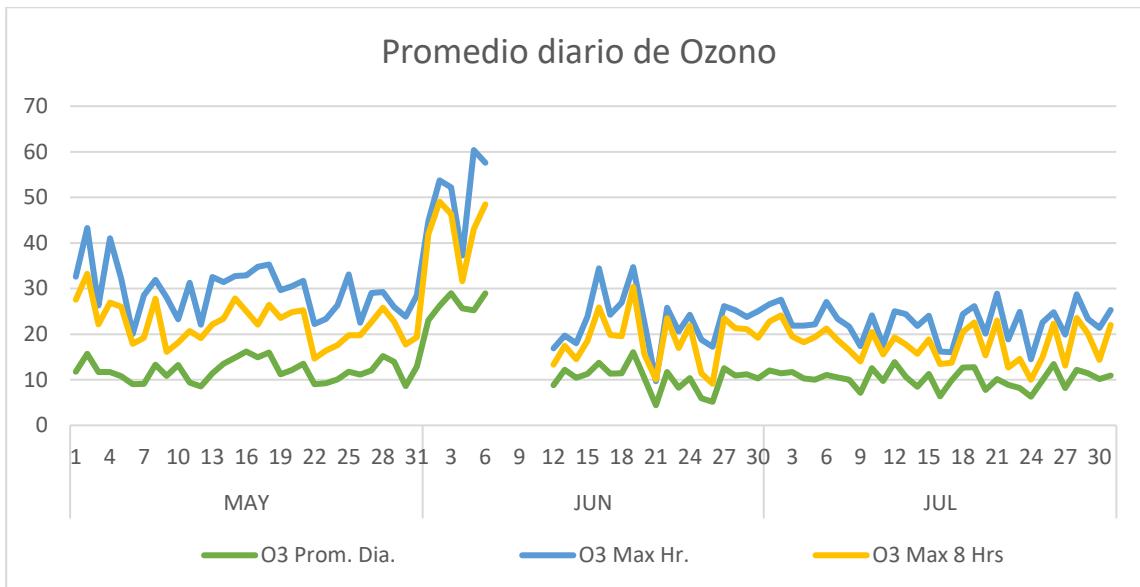
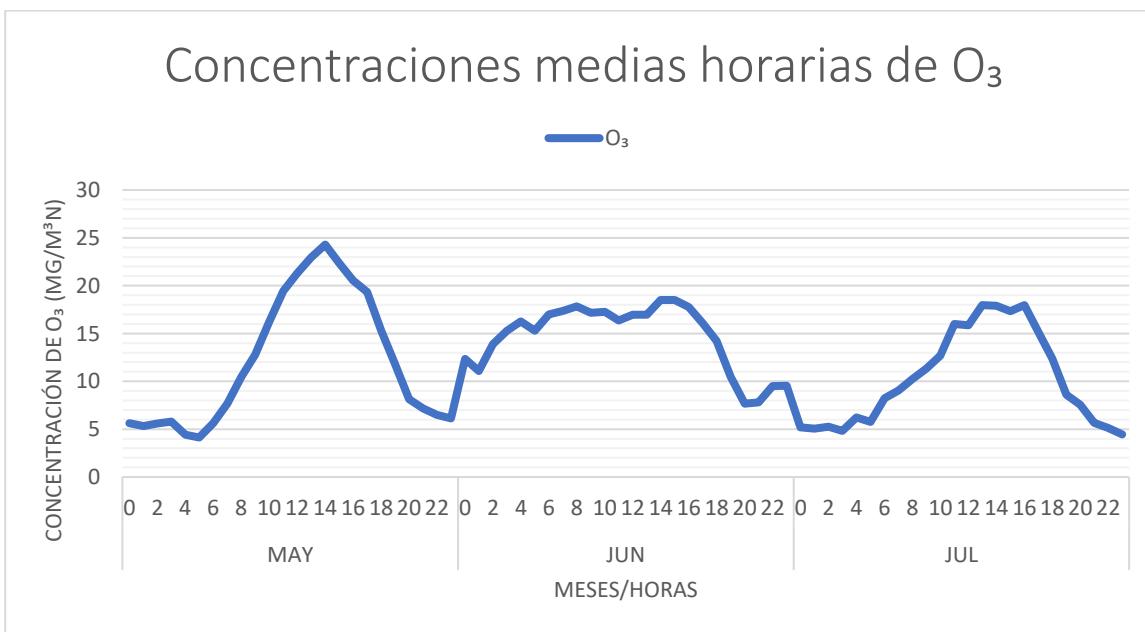


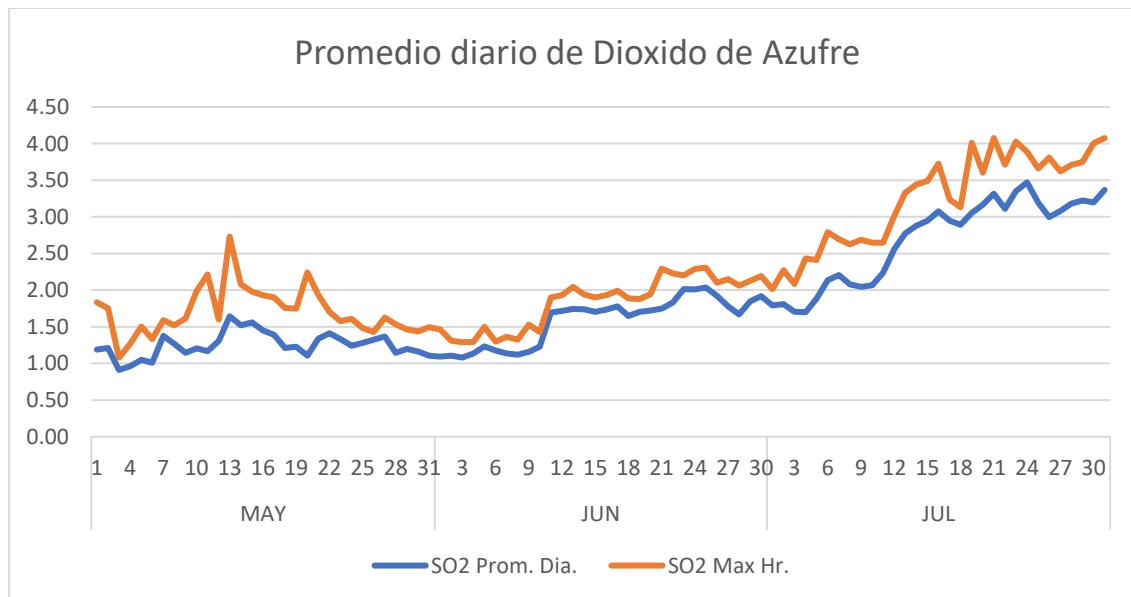
GRAFICO 10 - CICLO HORARIO DE OZONO EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERIODO MONITOREADO



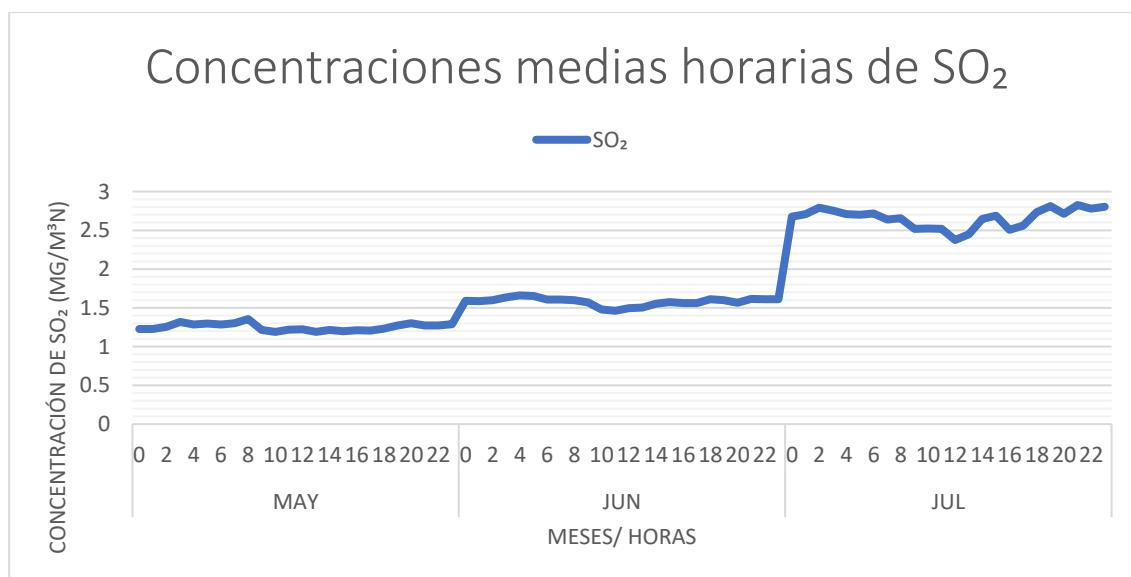
### 5.3.4. Dióxido de Azufre ( $\text{SO}_2$ )

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 ( $\text{SO}_2$ ) 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, PERÍODO MONITOREADO**



**GRAFICO 12 - CICLO HORARIO DE DIÓXIDO DE AZUFRE EN ESTACIÓN SAN BENITO, PERÍODO 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 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Norma Panamá ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Norma IFC ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Criterio proyecto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Cumple norma
SO <sub>2</sub>	<b>Promedio 24 horas (Percentil 99)</b>	3.4	365	20	<b>365</b>	<b>SI</b>
	<b>Promedio informe 21</b>	1.8	80	-	<b>80</b>	<b>SI</b>
NO <sub>2</sub>	<b>Máximo Promedio horario</b>	28.9	-	200	<b>200</b>	<b>SI</b>
	<b>Promedio 24 horas (Percentil 99)</b>	15.1	150	-	<b>150</b>	<b>SI</b>
	<b>Promedio informe 21</b>	7.7	100	40	<b>100</b>	<b>SI</b>
CO	<b>Promedio 1 hora (Percentil 99)</b>	1016.1	30000	-	<b>30000</b>	<b>SI</b>
	<b>Promedio 8 horas (Percentil 99)</b>	877.3	10000	-	<b>10000</b>	<b>SI</b>
O <sub>3</sub>	<b>Promedio 1 hora (Percentil 99)</b>	58.0	235	-	<b>235</b>	<b>SI</b>
	<b>Promedio 8 horas (Percentil 99)</b>	48.6	157	160	<b>157</b>	<b>SI</b>

## 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<sub>2</sub>), 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<sub>2</sub>), 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<sub>3</sub>), el grafico N°16 nos muestra los promedios anuales<sup>2</sup> junto con el promedio trianual y el límite de valor permisible para este proyecto.

**TABLA 12 - TABLA COMPARACIÓN RESULTADOS ANUALES**

Contaminante	Estadístico anual	Concentración ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )										Criterio para proyecto ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	periodo 2021	
SO <sub>2</sub>	Promedio Diario Percentil 99	2	6	x	8	3	x	14	8	8	3	6
	Promedio del Periodo (anual)	1	2	x	4	2	x	6	2	3	2	2
NO <sub>2</sub>	Promedio Diario Percentil 99	3	4	4	18	16	x	41	18	16	18	17
	Promedio del Periodo (anual)	1	1	6	6	7	x	9	9	7	8	8
CO	Máximo Horario Percentil 99	401	353	331	410	639	x	2265	829	1397	1452	1226
	Máximo Promedio Móvil 8 Hrs. Percentil 99	255	228	446	286	681	x	2264	729	1188	1135	1017
O <sub>3</sub>	Máximo Horario Percentil 99	58	52	35	38	41	x	184	43	59	62	55
	Máximo Promedio Móvil 8 Hrs. Percentil 99	55	45	51	37	32	x	157	37	41	54	44

GRAFICO 13 – PROMEDIOS ANUALES DE DIOXIDO DE AZUFRE

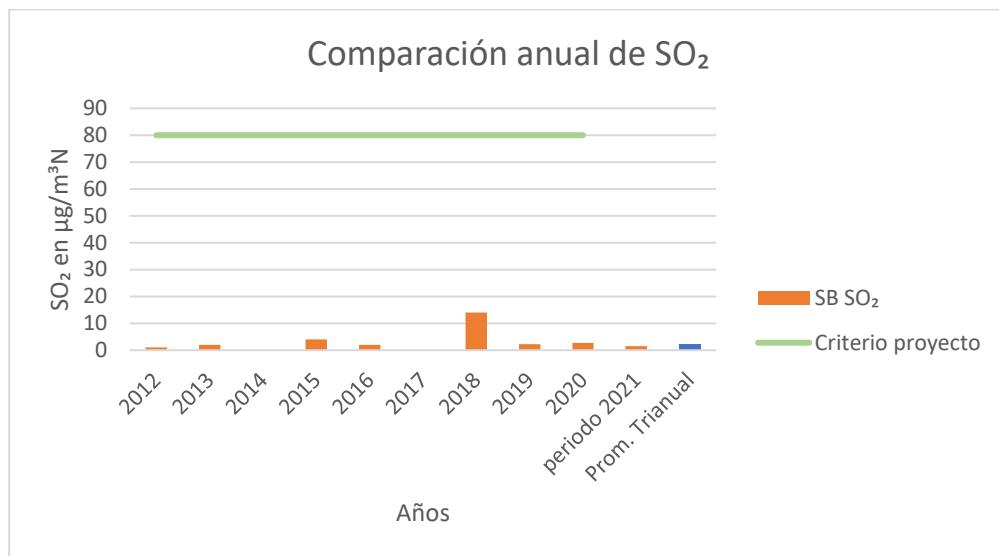


GRAFICO 14 – PROMEDIOS ANUALES DE DIOXIDO DE NITROGENO

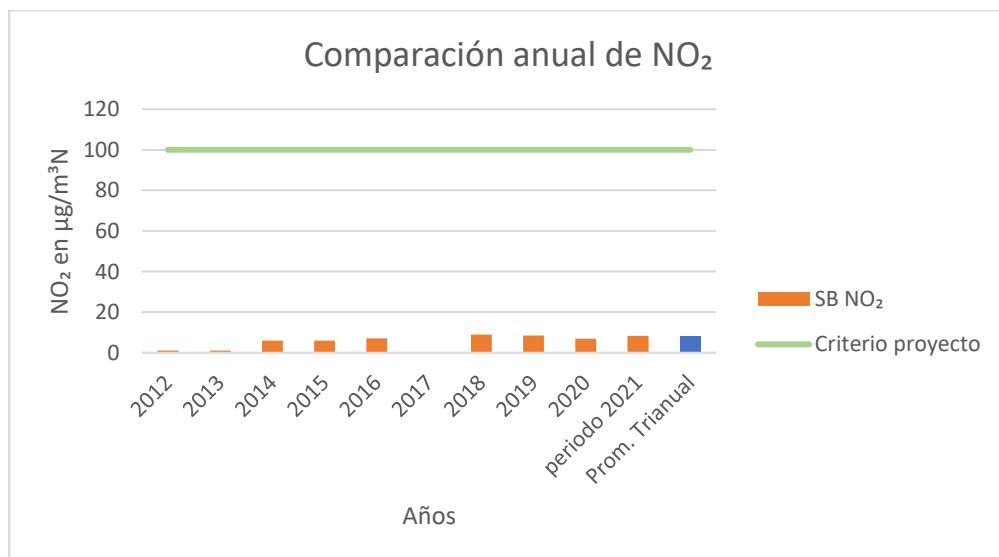


GRAFICO 15 – PROMEDIOS ANUALES DE MONOXIDO DE CARBONO

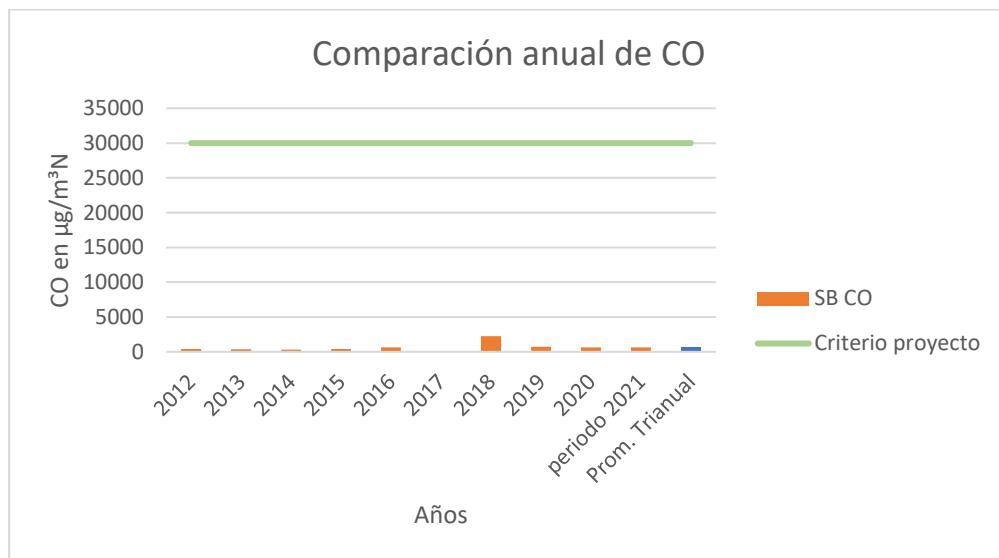
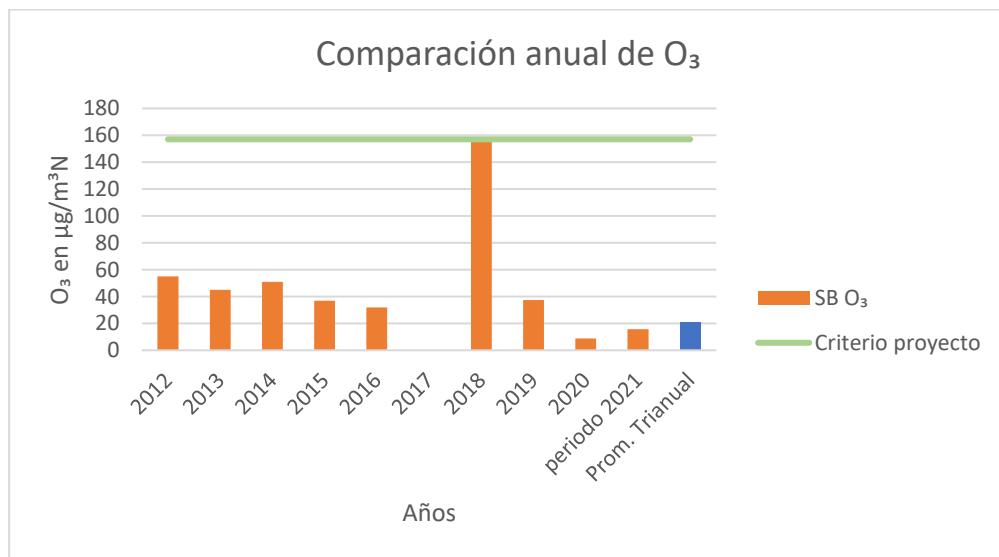


GRAFICO 16 – PROMEDIOS ANUALES DE OZONO



## Resultados Meteorológicos

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
Nº 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)	0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total
Directions (0-360°)							
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
<b>Sub-Total</b>	<b>650</b>	<b>54</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>704</b>
Calms							510
Missing/Incomplete							992
<b>Total</b>							<b>2206</b>

GRAFICO 17 - DISTRIBUCIÓN DE CLASES DE FRECUENCIA DE VIENTOS DE ESTACIÓN TMF

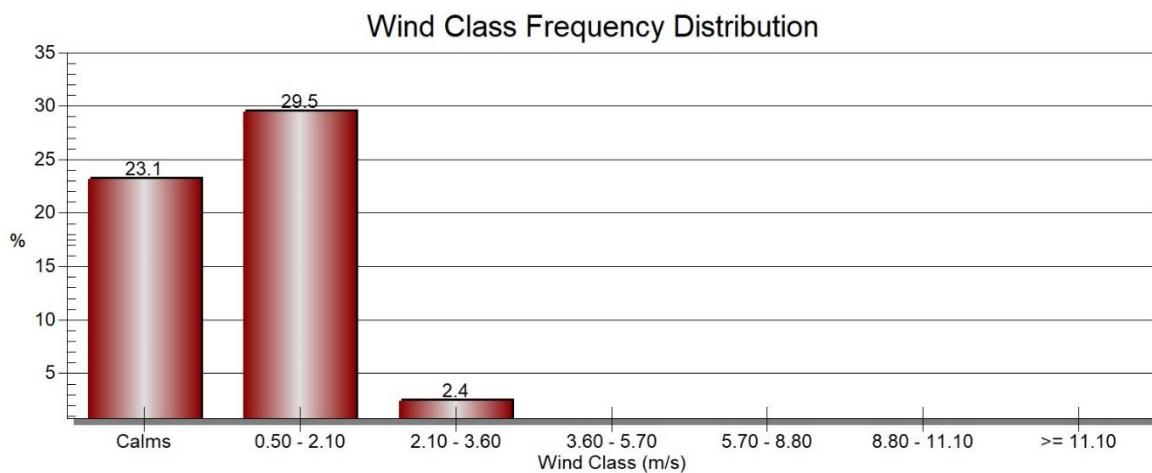
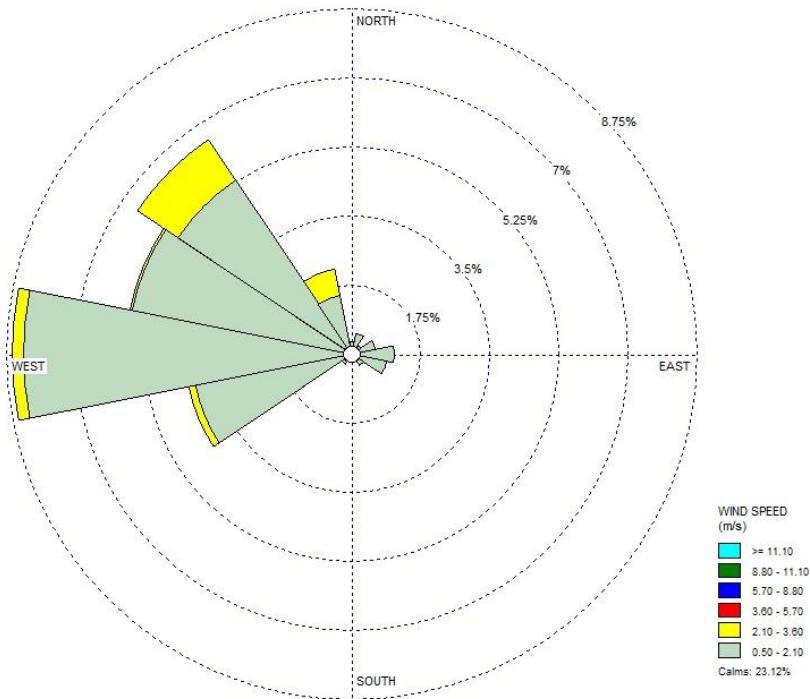


TABLA 15 - FRECUENCIA DE VIENTOS DE ESTACIÓN TMF

Wind Classes (m/s)	0.50 - 2.10	2.10 - 3.60	3.60 - 5.70	5.70 - 8.80	8.80 - 11.10	>= 11.10	Total
Directions (0-360°)							
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
<b>Sub-Total</b>	<b>0.29465</b>	<b>0.02448</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.31913</b>
Calms							0.23119
Missing/Incomplete							0.44968
<b>Total</b>							<b>1</b>

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  $20.32 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  con una tolerancia de error menos a  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ , este valor fue registrado en el mes de junio de 2021. El percentil 99 de las mediciones realizadas en este periodo corresponde a  $19.8 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , 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 ( $75\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).
- 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  $48.78 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  con una tolerancia de error menos a  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ , este valor fue registrado en el mes de julio de 2021. El Percentil 98 de las mediciones realizadas en el periodo corresponde a  $44.5 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  con una tolerancia de error menos a  $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ , este valor es inferior por un 70.3% a la norma del promedio de 24 horas ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ) 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 ( $30.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ), siendo el máximo valor horario percentil 99 del periodo de  $1016.1 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  con una tolerancia de error de  $\pm 0.5\%$ , 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 ( $10.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ), siendo el valor máximo promedio móvil de 8 Hrs. percentil 99 de  $877.3 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  con una tolerancia de error de  $\pm 0.5\%$ , 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 ( $100 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ), siendo el valor promedio del periodo  $7.7 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  con una tolerancia de error de  $\pm 0.5\%$ , valor inferior en un 92% del valor límite permisible. El valor promedio diario percentil 99 del periodo fue de  $15.1 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  con una tolerancia de error de  $\pm 0.5\%$ , siendo un 90% inferior a la norma diaria ( $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ). 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 ( $235 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ), siendo el máximo valor horario percentil 99 del periodo de  $58.0 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  con una tolerancia de error de  $\pm 0.5\%$ , 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 ( $157 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ), siendo el valor máximo promedio móvil 8 Hrs. percentil 99 de  $48.5 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  con una tolerancia de error de  $\pm 0.5\%$ , 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 ( $80 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ), siendo el valor promedio del periodo  $1.8 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  con una tolerancia de error de  $\pm 0.5\%$ , inferior en un 98% del valor límite permisible. El valor promedio diario percentil 99 del periodo fue de  $3.4 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  siendo un 99% inferior a la norma diaria ( $365 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ ). 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 predominante 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  $3.65 \text{ m/s}$  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<sub>2</sub> Analyzer. Extraído de <http://www.teledyne-api.com/>

Teledyne T200 (2016). Operation manual Model T200 NO/NO<sub>2</sub>/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**

<b>CODIGO</b>	<b>SIGNIFICADO</b>	<b>JUSTIFICACIÓN</b>
<b>a</b>	Dato inválido	Falla de energía
<b>b</b>	Dato inválido	Falla de equipo
<b>c</b>	Dato inválido	Rango de temperatura
<b>d</b>	Dato inválido	Cambio de equipo
<b>e</b>	Dato inválido	Mantenimiento en terreno
<b>f</b>	Dato inválido	Tiempo mínimo de muestreo
<b>g</b>	Dato inválido	Exceso tiempo de muestreo
<b>h</b>	Dato inválido	Fuera de rango
<b>i</b>	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.

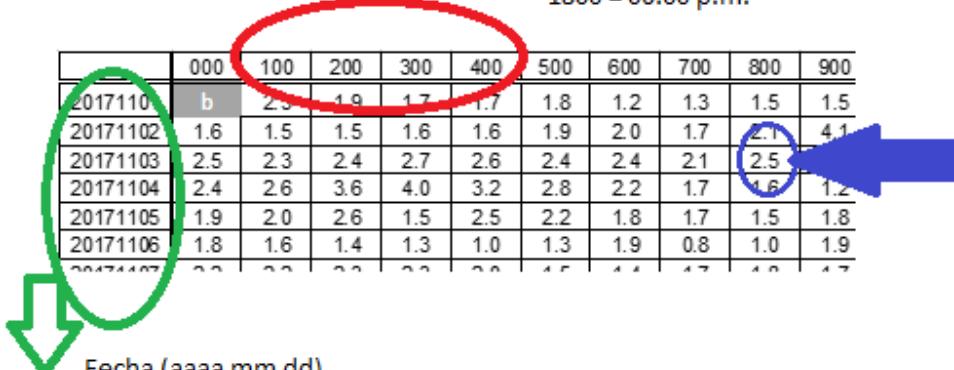
1800 = 06:00 p.m.



	000	100	200	300	400	500	600	700	800	900
20171101	b	2.5	1.9	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  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  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:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  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	1.8	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	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	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	19.8	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	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	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	8.7	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	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	8.8	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	12.8	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	

Nº 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

**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	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	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	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	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		

Nº 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

**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	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	17.8	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	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	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	25.6	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			

Nº de datos validos  
Recuperacion de datos

: 739  
Max hr Percentil 99: 43

promedio:  
maxima horaria:  
maxima diaria:  
minima horaria:  
minima diaria:

12.0  
43.3  
16.2  
0.5  
8.5

#### 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	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	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	22.7	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	9.3	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		

Nº de datos validos	:	744	Max hr	Percentil 99:	32	promedio:	12.0
Recuperacion de datos	:	100%				maxima horaria:	33.2

## 5. Datos de Dióxido de Azufre (UNIDAD: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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	1.56	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	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	1.22	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	1.16	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	1.01	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	0.96	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	0.65	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	

Nº 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

## 6. Datos de Dióxido de Nitrógeno (UNIDAD: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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	2.0	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	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	1.6	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	2.6	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	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	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	7.0				
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	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	

Nº 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

**7. Datos de Monóxido de Carbono (UNIDAD: µg/m<sup>3</sup> 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	514	504	502	498	502	503	542	560	580	668
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	684	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	532	562	419	459	531	567	593	613	685	676	702	593	419	702		
20210515	769	741	755	740	712	697	655	668	625	480	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	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	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	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	e	690	799	686	672	686	687	758	753	743	705	669	799		

Nº 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

## 8. Datos de Monóxido de Carbono, PROM 8 HR (UNIDAD: $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ N}$ ) 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	561	568	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	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	616	627	644	663	664	601	760	
20210530	684	708	744	773	797	820	824	823	820	806	776	749	713	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	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

Nº 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

## 9. Datos de Material Particulado PM10 (UNIDAD: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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	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	5.6	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	25.8	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

Nº de datos validos  
Recuperacion de datos

: 705  
: 98%

Max hr Percentil 99:  
84

promedio:  
maxima horaria:  
maxima diaria:  
minima horaria:  
minima diaria:

24.2  
85.6  
36.1  
3.0  
13.7

**10. Datos de Material Particulado PM 2.5 (UNIDAD: µg/m<sup>3</sup> 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	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	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	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	4.6	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	2.4	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	0.8	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	

Nº de datos validos  
Recuperacion de datos

: 705  
: 98%

Max hr Percentil 99:

36

promedio:  
maxima horaria:  
maxima diaria:  
minima horaria:  
minima diaria:

6.8  
37.1  
20.3  
0.5  
1.4

**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	29.0	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	i	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	
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	
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	
20210611	i	i	i	i	i	i	i	i	i	i	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	i	i	i	i
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	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	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	2.5	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	

Nº de datos validos  
Recuperacion de datos

: 622  
: 86%

Max hr Percentil 99:

60

promedio:  
maxima horaria:  
maxima diaria:  
minima horaria:  
minima diaria:

14.2  
60.4  
29.0  
1.9  
4.4

**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	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	39.8	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	12.6	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		
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		
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		
20210611	i	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	11.6	12.5	12.9	13.0	13.7	13.7	12.2	11.3	10.8	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	12.8	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	3.1	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	16.8	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	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		

Nº de datos validos	:	620	Max hr	Percentil 99:	49	promedio:	14.1
Recuperacion de datos	:	86%				máxima horaria:	49.1
						maxima diaria:	27.9
						minima horaria:	2.4
						minima diaria:	5.2

**13. Datos de Dióxido de Azufre (UNIDAD:  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  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	1.11	1.14	1.12	1.11	1.21	1.21	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	1.75	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	1.80	1.99	2.05	2.23	2.23	2.29	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	1.87	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	1.87	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	1.58				
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	2.06	2.29			2.31		

Nº 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

**14. Datos de Dióxido de Nitrógeno (UNIDAD:  $\mu\text{g}/\text{m}^3 \text{ N}$ ) 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	2.8	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	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	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	

Nº 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

**15. Datos de Monóxido de Carbono (UNIDAD: µg/m<sup>3</sup> 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	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	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	708	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	465	498	511	524	542	575	551	585	662	576	465	703
20210612	711	726	743	706	689	696	700	708	679	653	566	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	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	661	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	746	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	469	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

Nº 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

**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	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	700	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	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	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	594	593	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	698	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	776	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	775	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	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	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

Nº 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

**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	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	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	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		

Nº 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

**18. Datos de Material Particulado PM 2.5 (UNIDAD: µg/m<sup>3</sup> 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	8.0	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	14.5	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	1.5	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		

Nº de datos validos  
Recuperacion de datos

: 739  
: 99%

Max hr Percentil 99:  
promedio:  
maxima horaria:  
maxima diaria:  
minima horaria:  
minima diaria:

6.6  
24.1  
15.0  
0.8  
2.1

**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	18.8	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	2.8	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	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	2.5	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	19.6	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	29.4	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	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	2.8	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	1.6	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	21.5	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	

Nº de datos validos : 738  
 Recuperacion de datos : 99%

Max hr : 29  
 Percentil 99: 29  
 promedio: 10.3  
 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	17.8	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	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	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	20.4	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	2.7	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	4.6	4.6	5.0	5.0	4.8	6.5	9.1	10.4	11.6	12.7	14.6	14.9	14.9	13.6	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	3.6	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	12.8	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	2.5	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		

Nº 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

## 21. Datos de Dióxido de Azufre (UNIDAD: $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 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	2.38	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	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	2.67	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	2.70	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	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	3.47	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	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	

Nº 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

**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	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	9.9	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	18.2	11.7	8.4	6.0	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	a	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	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	

Nº 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

**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	694	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	646	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	662	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	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	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	586	626	590	554	599	609	631	619	550	720
20210726	653	655	656	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	564	584	575	567	605	649	708	725	727	768	666	564	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	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

Nº de datos validos : 741  
 Recuperacion de datos : 100%  
 Max hr : 838  
 Percentil 99: 838  
 promedio: 661  
 maxima horaria: 839  
 maxima diaria: 721  
 minima horaria: 405  
 minima diaria: 609

**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	666	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	666	659	652	637	635	631	640	649	661	662	600	701	
20210729	691	703	712	708	694	683	674	668	663	670	666	668	673	668	659	652	637	627	625	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

Nº de datos validos : 744  
 Recuperacion de datos : 100%

Max hr : 780  
 Percentil 99: 780  
 promedio: 661  
 maxima horaria: 785  
 maxima diaria: 732  
 minima horaria: 531  
 minima diaria: 609

## **8.2. ANEXO II- FICHAS DE CALIBRACIÓN**

MAYO 10, 2021

 **ATS PANAMA**  
AMBIENTE, TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD

Ficha Chequeo de Calibración Estaciones

Código:  
FMAN\_04

## 1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	Tº Amb.
SAN BENITO	10/5/2021	M. O	22

## 2. Elementos de Calibración.

CILINDRO										
Con 1	So <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub>	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO <sub>x</sub>	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	CO	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O <sub>3</sub>	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 <sub>2</sub> )	Error 2	Gas 3 (NO)	Error 3	Gas 4 (NO <sub>2</sub> )	Error 4	Gas 5 (O <sub>3</sub> )	Error 5	
CO	10:36	cer0	8	—	0.8	—	0.3	—	0.5	—	0.9	—	0.8	—	cer0 SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , CO, 5pm
CO	11:30	40 ppm	4	40.41	40	0.4%	—	—	—	—	—	—	—	—	5pm CO
SO <sub>2</sub>	12:05	400 ppb	4	40.42	—	—	39.8	0.5%	—	—	—	—	—	—	5pm SO <sub>2</sub>
NO <sub>x</sub>	12:25	700 ppb	4	40.32	—	—	—	—	40.2	0.5%	4.1	—	—	—	5pm NO <sub>x</sub>
O <sub>3</sub>	12:40	700 ppb	4	—	—	—	—	—	—	—	—	4.21	5.25%	5pm O <sub>3</sub>	
O <sub>3</sub>	13:01	100 ppb	4	—	—	—	—	—	—	—	—	400	0%	Cul 5pm O <sub>3</sub>	

 **ATS PANAMA**  
AMBIENTE, TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD

Ficha Chequeo de Calibración Estaciones

Código:  
**PMAN\_04**

## 1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	21/5/2021	Ansgel	22°C

## **2. Elementos de Calibración.**

CILINDRO										
Con 1	SO <sub>2</sub>	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	DTO040180	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 <sub>2</sub>	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO <sub>x</sub>	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	CO	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O <sub>3</sub>	T400	1795	0 – 500 PPB

#### 4. Calibración

### **Firma Responsable**

ATS PANAMA AMBIENTE, TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código: FMAN_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 <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub>	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO <sub>x</sub>	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	CO	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O <sub>3</sub>	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 <sub>2</sub> )	Error 2	Gas 3 (NO)	Error 3	Gas 4 (NO <sub>x</sub> )	Error 4	Gas 5 (O <sub>3</sub> )	Error 5	
CO	12:35	0.00	8		0.12		-0.81		0.3		0.1		-0.4		Cero cal CO
CO	12:55	0.00	8				0.0								cal CO
SO <sub>2</sub>	13:10	400 ppb	4	24.14		383.2	4.2%								SPAM SO <sub>2</sub>
NO <sub>x</sub>	13:30	400 ppb	4	24.43				468.3	17%	-18.3					SPAM NO <sub>x</sub>
NO <sub>x</sub>	13:55	400 ppb	4	24.43				400	0	0.0					cal SPAM NO <sub>x</sub>
CO	14:10	400 ppb	5	40.48	38.9	2.7%									SPAM CO
O <sub>3</sub>	14:20	400 ppb	4							403.4	0.85%				SPAM O <sub>3</sub>

**Firma Responsable**

 **ATS PANAMA**  
AMB-ENTE TECNOLOGÍA Y SEGUIMIENTO

Ficha Chequeo de Calibración Estaciones

Código:  
**FMAN\_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	S02	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 <sub>2</sub>	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO <sub>x</sub>	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	CO	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O <sub>3</sub>	T400	1795	0 – 500 PPB

#### 4. Calibración

### **Firma Responsable**

 **ATS PANAMA**  
AMBIENTE, TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD

Ficha Chequeo de Calibración Estaciones

Código:  
FMAN\_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 <sub>2</sub>	Con 2	No	Con 3	Co	Expiración	Presión	Marca	Nº Cll.	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 <sub>2</sub>	T100	4908	0 – 500 PPB
TELEDYNE	NO <sub>x</sub>	T200	3810	0 – 500 PPB
TELEDYNE	CO	300E	1769	0 – 50 PPM
TELEDYNE	O <sub>3</sub>	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 <sub>2</sub> )	Error 2	Gas 3 (NO <sub>x</sub> )	Error 3	Gas 4 (NO <sub>2</sub> )	Error 4	Gas 5 (O <sub>3</sub> )	Error 5	
CO <sub>2</sub>	13:04	Cero	8	—	0.5	—	0.4	—	0.1	—	0.7	—	3.6	—	CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , O <sub>3</sub> , CO
CO <sub>2</sub>	15:31	Cero	8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	CO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub>
NO <sub>x</sub>	13:39	ppm	3	40.92	—	—	—	—	345	13.7%	9.0	—	—	—	SPM, NO <sub>x</sub>
NO <sub>x</sub>	14:16	ppb	3	40.92	—	—	—	—	398	0.5%	0.2	—	—	—	Cal SPM, NO <sub>x</sub>
CO	14:40	ppm	3	40.21	44	10%	—	—	—	—	—	—	—	—	SPM, CO
CO	15:32	ppm	3	40.41	40	0%	—	—	—	—	—	—	—	—	Cal SPM, CO
O <sub>3</sub>	16:15	ppb	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	387	3.2%	SPM, O <sub>3</sub>

<b>ATS PANAMA</b> AMBIENTE, TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código: FMAN_04
---	---	--------------------

**1. Datos Generales**

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	2/7/21	Cesar Jara / Cristóbal Hernández	20°

**2. Elementos de Calibración.**

CILINDRO										Protocolo
Con 1	SO <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub>	T100	4908	0 - 500 PPB
TELEDYNE	NO <sub>x</sub>	T200	3810	0 - 500 PPB
TELEDYNE	CO	300E	1769	0 - 50 PPM
TELEDYNE	O <sub>3</sub>	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 <sub>2</sub>	Error 3	Gas 4 SO <sub>2</sub>	Error 4	Gas 5 O <sub>3</sub>	Error 5	
CO	10:44	0			-0.4%	—	0.1	—	0	—	0.1%	—	—	—	Calibro
CO	11:00	0			0.17	—									Calibro
CO	11:30	0			—										Calibro
SO <sub>2</sub>	11:45	400 32									2854				Calibro
SO <sub>2</sub>	11:55	400 32									400.5	0.1%	—	—	Calibro
CO	12:15	40 32			38.6	3.5%									Calibro
NO	13:20	400 32					382.6	4.3%							Calibro
O <sub>3</sub>	13:30	400 3									384	3.5%	0.3		Calibro

**Firma Responsable**

 **ATS PANAMA**  
AMBIENTE - TECNOLOGÍA - SEGURIDAD

Ficha Chequeo de Calibración Estaciones

Código:  
FMAN\_04

## 1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	12-7-21	Crisostom Hernández	21.6

## **2. Elementos de Calibración.**

CILINDRO										
Con 1	SO <sub>2</sub>	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	PRAIRAX	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	Range
TELEDYNE	SO <sub>2</sub>	T100	4908	0 - 500 PPB
TELEDYNE	NO <sub>x</sub>	T200	3810	0 - 500 PPB
TELEDYNE	CO	300E	1769	0 - 50 PPM
TELEDYNE	O <sub>3</sub>	T400	1795	0 - 500 PPB

#### **4. Calibración**

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo									Obs.
			Aire LPM	Gas CO	Gas 1 NO	Error 1	Gas 2 NO	Error 2	Gas 3 NO <sub>2</sub>	Error 3	Gas 4 SO <sub>2</sub>	Error 4	Gas 5 O <sub>3</sub>	Error 5
CO	10:25	C	6	0.4	0.4		0.1		0.1		0.9		CERO	
CO	11:00	PPM	4	—	30.4	1%								SOLAR CO
NO	11:30	PPB	4				374.6	1.5%						SOLAR NO
SO <sub>2</sub>	12:30	PPB	4							387.7	3%			SOLAR SO <sub>2</sub>
O <sub>3</sub>	12:45	PPB	5	—							109.8	2.4%	O <sub>3</sub>	SOLAR O <sub>3</sub>

### **Firma Responsable**

<b>ATS PANAMA</b> AMBIENTE, TECNOLOGÍA Y SEGURIDAD	Ficha Chequeo de Calibración Estaciones	Código: FMAN_04
---	---	--------------------

**1. Datos Generales**

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
SAN BENITO	23-7-21	CRISTÓBAL H/ROXER R.	20°

**2. Elementos de Calibración.**

CILINDRO										Protocolo
Con 1	SO <sub>2</sub>	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 <sub>2</sub>	T100	4908	0 - 500 PPB
TELEDYNE	NO <sub>x</sub>	T200	3810	0 - 500 PPB
TELEDYNE	CO	300E	1769	0 - 50 PPM
TELEDYNE	O <sub>3</sub>	T400	1795	0 - 500 PPB

**4. Calibración**

Tipo gas	Hora	Conc	Flujos de dilución		Respuesta Equipo									Obs.
			Aire LPM	Gas	CO	Error 1	NO	Error 2	NO <sub>2</sub>	Error 3	SO <sub>2</sub>	Error 4	O <sub>3</sub>	Error 5
CO	14:00	0	8	—	1.5	—	0.8	—	0.0	—	-4.8	—	-0.4	Calibración CO
CO	14:30	0	4	—	0.4	—	—	—	—	—	—	—	—	Calibración CO
CO	14:45	0	4	—	—	—	—	—	0.0	—	—	—	—	Calibración CO
CO	15:00	0	4	—	—	—	—	—	—	—	0.1	—	—	Calibración CO
CO	15:15	40 PPM	4	—	40.5	1.2%	—	—	—	—	—	—	—	GRAM CO
NO	15:30	400 PPB	4	—	—	—	4064	14%	—	—	—	—	—	GRAM NO
SO <sub>2</sub>	16:00	400 PPB	5	—	—	—	—	—	333.8	16.5%	—	—	—	GRAM SO <sub>2</sub>
SO <sub>2</sub>	16:15	400 PPB	5	—	—	—	—	—	403.8	0.4%	—	—	—	GRAM SO <sub>2</sub>
O <sub>3</sub>	16:30	400 PPB	5	—	—	—	—	—	—	—	437.8	6.8%	—	GRAM O <sub>3</sub>
O <sub>3</sub>	18:00	400 PPB	5	—	—	—	—	—	—	—	400	0%	—	Calibración O <sub>3</sub>

**Firma Responsable**

## **ANEXO 2**

# **MONITOREOS DE CALIDAD DEL AIRE ADICIONALES EN EL ÁREA DE CIRCULACIÓN DE LA FLOTA MINERA Y COMUNIDAD DE SAN BENITO**

# 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



Juan Aminta Newman

**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

<b>Sección 1: Datos generales de la empresa</b>			
Nombre	Minera Panamá, S.A.		
Actividad principal	Extracción de minerales		
Ubicación	Comunidad de San Benito		
País	Panamá		
Contraparte técnica	Ing. Gumerindo Castro		
<b>Sección 2: Método de medición</b>			
Norma aplicable	Organización Mundial de la Salud v.2021.		
Método	Medición con instrumento de lectura directa.		
Horario de la medición	24 horas para NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> , 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 <sub>2</sub> = 0,1 ppb (0,2 µg /m <sup>3</sup> ) SO <sub>2</sub> = <0,2 ppb (0,5 µg /m <sup>3</sup> ) PM-10= ±3 µg /m <sup>3</sup> CO= <1,5 ppm (1 717,79 µg/m <sup>3</sup> )		
Rango de medición	NO <sub>2</sub> = 0 – 5 000 ppb (0 – 9 409 µg/m <sup>3</sup> ) SO <sub>2</sub> = 0 – 5 000 ppb (0 – 13 102,2 µg/m <sup>3</sup> ) PM-10= 0,1 – 20 000 µg/m <sup>3</sup> CO= 0 – 100 ppm (0 – 114 519,43 µg/m <sup>3</sup> )		
Vigencia de calibración	Ver anexo 4		
Límites máximos (Objetivo 1 y/o 2) <sup>1</sup>	Dióxido de Nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), µg/m <sup>3</sup> (Objetivo 2)	24 horas- 50	Anual- 30
	Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> ), µg/m <sup>3</sup> N (Objetivo 2)	24 horas- 50	
	Ozono (O <sub>3</sub> ), µg/m <sup>3</sup> (Objetivo 2)	8 horas - 120	Temporada alta - 70
	Material Particulado (PM-10), µg/m <sup>3</sup> (Objetivo 2)	24 horas – 50	Anual – 20
	Material Particulado (PM-2,5), µg/m <sup>3</sup> (Objetivo 2)	24 horas – 50	Anual – 25
	Monóxido de Carbono (CO), mg/m <sup>3</sup> (Objetivo 1)	24 horas- 7	
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos		

<sup>1</sup> Los Objetivos 1 y 2 fueron seleccionados por el cliente.

**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				
	CO (mg/m <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> )	PM-2,5 (µg/m <sup>3</sup> )	PM-10 (µg/m <sup>3</sup> )
Hora de inicio: 2:30 p.m.					
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
<b>Promedio en 24 horas</b>	<b>1,1</b>	<b>6,0</b>	<b>20,0</b>	<b>4,9</b>	<b>14,7</b>

Hora de inicio: 2:30 p.m.			O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
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
<b>Promedio en 8 horas</b>			<b>6,5</b>
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
<b>Promedio en 8 horas</b>			<b>2,2</b>
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
<b>Promedio en 8 horas</b>			<b>22,2</b>

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 (°C)	Humedad relativa (%)
	24,8	75,5
<b>Observaciones:</b> 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 <sup>3</sup> )	NO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	SO <sub>2</sub> (μg/m <sup>3</sup> )	PM-2,5 (μg/m <sup>3</sup> )	PM-10 (μg/m <sup>3</sup> )
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
<b>Promedio en 24 horas</b>	<1,1	9,9	17,4	4,9	15,0

Hora de inicio: 12:30 p.m.			O <sub>3</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )
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
<b>Promedio en 8 horas</b>			<b>14,7</b>
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
<b>Promedio en 8 horas</b>			<b>2,0</b>
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
<b>Promedio en 8 horas</b>			<b>2,0</b>

**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<sub>2</sub>), ozono (O<sub>3</sub>), monóxido de carbono (CO), Dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), Material Particulado (PM-2,5) y material particulado (PM-10).
3. Los resultados obtenidos fueron:

Promedio en 24 horas					
Localización	CO	NO <sub>2</sub>	SO <sub>2</sub>	PM-2,5	PM-10
	(mg/m <sup>3</sup> )	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>	µg/m <sup>3</sup>
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 <sub>3</sub>	
	µg/m <sup>3</sup>	
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<sub>2</sub>), 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 (SO<sub>2</sub>), 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<sub>3</sub>), 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 Ocenés	Técnico de Campo	CO1945481

## ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

Punto 1: Comunidad San Benito			
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	
<b>Hora de inicio: 2:30 p.m.</b>			
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	

Punto 2: Área del PIT (ruta de flota minera)			
Horario <b>Hora de inicio: 12:30 p.m.</b>	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	
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	

## 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	<i>Michael A.</i> NAVARA	
<b>Observaciones del proyecto:</b> Una vez culmine el proyecto envíe el plan de muestreo junto a la cadena de custodia a: <a href="mailto:mpuga@envirolabonline.com">mpuga@envirolabonline.com</a> ; <a href="mailto:apolo@envirolabonline.com">apolo@envirolabonline.com</a> ; <a href="mailto:laboratorio@envirolabonline.com">laboratorio@envirolabonline.com</a> ; <a href="mailto:civilarreal@envirolabonline.com">civilarreal@envirolabonline.com</a> ; <a href="mailto:ygomez@envirolabonline.com">ygomez@envirolabonline.com</a> , <a href="mailto:jespino@envirolabonline.com">jespino@envirolabonline.com</a>		
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

Descripción del Muestreo					
Tipo de muestreo	Ubicación, cantidad de puntos y horario	Equipo	Firma del personal designado	Estado Del Proyecto	
		Ver MPT <sup>1</sup>		Cantidad Realizada	Cantidad Pendiente
Calidad de Aire Ambiental (Ozono, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> 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

Alexander De León  
Firma

05/12/22  
Fecha

FSC-35 HOJA DE CAMPO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL v.2										
Empresa: MINERA PANAMA					Fecha: 2022-12-09 Cap. de funcionamiento (SI) Jgo 1.					
Actividad Principal: MINERIA					Técnico: Michael A / Carlos Oceano País: PANAMA					
Contraparte Técnica:					Ced. Identidad: 4300004 Coordenadas: 17° 54'18.37"					
Ubicación: DONOSO - C.R.D.M.					Firma: UTM: 936707					
Equipo(s) Utilizado(s) y Serie(s): EDAS N/S: 92127n					PARTICULS plus N/S: WY474					
Ubicación del Punto: COMUNIDAD SAN BEJU					Vientos Arriba		Vientos Abajo			
Hora de la Medición	Valores medidos									Observaciones
	HR%	T °C	O3 (ppm)	SO2 (ppm)	NO2 (ppm)	CO (ppm)	Pm-10 ( $\mu\text{g/m}^3$ )	Condiciones Ambientales	Velocidad del Viento	
2:00pm-3:00PM	>95	25.7	Dofka	0.0	0.0	0.0	0.0	Neblina	0.6	Sin Actividad
4:30PM	>95	25.4						Neblina	0.7	Sin Actividad
5:30 PM	89.5	25.6						Neblina	0.1	Sin Actividad
6:30PM	>95	24.1						Neblina	0.1	Sin Actividad
7:30PM	>95	23.1						Cielo Nuboso (despejado)	0.1	Sin Actividad
8:30PM	>95	23.0						Ciudad Moravia	0.1	Sin Actividad
9:30 PM	>95	23.0						Ciudad Moravia	0.1	Sin Actividad
10:30PM	>95	22.3						Ciudad Moravia	0.1	Sin Actividad
11:30PM	>95	22.6						Ciudad Moravia	0.1	Sin Actividad
12:30 AM	>95	22.6						Ciudad Moravia	0.1	Sin Actividad
1:30 AM	>95	22.4						Ciudad Moravia	0.1	Sin Actividad
2:30 AM	>95	22.3						Ciudad Moravia, Iquitos	0.1	Sin Actividad
3:30 AM	>95	22.0						Ciudad Moravia	0.1	Sin Actividad
4:30 AM	>95	22.0						Ciudad Moravia	0.1	Sin Actividad
5:30 AM	>95	21.9						Ciudad Moravia	0.1	Sin Actividad
6:30 AM	>95	21.9						Ciudad Moravia	0.1	Sin Actividad
7:30 AM	>95	22.7						Ciudad Moravia	0.1	Sin Actividad
8:30 AM	>95	22.3						Ciudad Moravia	0.1	Ciudad Moravia despejado, Iquitos
9:30 AM	>95	22.1						Ciudad Moravia	0.1	Ciudad Moravia despejado, Iquitos
10:30AM	>95	22.1						Ciudad Moravia	0.1	Ciudad Moravia despejado, Iquitos
11:30AM	>95	22.1						Ciudad Moravia	0.1	Ciudad Moravia despejado, Iquitos
12:30 PM	>95	22.0						Ciudad Moravia	0.5	Sin Actividad
1:30 PM	90.7	21.4						Ciudad Moravia	0.1	Sin Actividad
2:30PM	60.1	20.9						Neblina	0.7	Sin Actividad

FSC-35 HOJA DE CAMPO DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL v.2							Dirección del viento		
Empresa: Unidad Minera "Panamá"				Fecha: 10/11/2022			Cap. de funcionamiento (%): 100 %		
Actividad Principal: Minería				Técnico: Michael A. Pérez	País: Panamá				
Contraparte Técnica:				Céd. Identidad: 4-765-1027	Coordenadas: 17° 53'58"S 80° 09'46"E				
Ubicación: Balboa - Colón				Firma:	Altitud: 0 m.s.n.m.				
Equipo(s) Utilizado(s) y Serie(s): Gaseo n° I 721270				Punto de muestreo: Punto 15440					
Ubicación del Punto: Línea del PdT - Ruta de tráfico local.				Vientos Arriba: 0	Vientos Abajo: 0				
Hora de la Medición	Valores medidas								Observaciones
	HR (%)	T°C	O3 (ppb)	SO2 (ppb)	NO2 (ppb)	CO (ppm)	PM-10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Condiciones Ambientales		Velocidad del Viento
0:00 AM - 1:00 AM	49.6	20.2	0.4	0.1	0.1	5.1	(Cielo nublado)	2.1	vel. lento (0-3) / presión ambiente alta.
1:00 AM	52.9	29.2					(Cielo nublado)	3.5	vel. lento (0-3) / presión ambiente alta.
2:00 AM	61.4	28.9					(Lluviosa)	1.0	vel. lento (0-3) / presión ambiente alta.
3:00 AM	72.5	28.1					(Lluviosa)	2.2	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
4:00 AM	81.9	27.2					(Cielo nublado)	2.0	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
5:00 AM	83.2	26.2					(Cielo nublado)	2.0	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
6:00 AM	83.0	25.7					(Cielo nublado)	1.9	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
7:00 AM	83.7	24.9					(Cielo nublado)	2.1	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
8:00 AM	83.7	24.9					(Cielo nublado)	2.1	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
9:00 AM	83.5	23.1					(Cielo nublado)	2.4	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
10:00 AM	83.5	23.4					(Cielo nublado)	2.4	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
11:00 AM	84.5	23.9					(Cielo nublado)	2.4	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
12:00 PM	79.5	22.9					(Cielo nublado)	0.3	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
1:00 PM	79.5	22.7					(Cielo nublado)	1.6	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
2:00 PM	79.5	22.4					(Cielo nublado)	1.9	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
3:00 PM	79.5	22.4					(Cielo nublado)	0.4	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
4:00 PM	79.5	22.5					(Cielo nublado)	2.4	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
5:00 PM	79.5	22.7					(Cielo nublado)	3.5	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
6:00 PM	79.5	22.1					(Cielo nublado)	0.4	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
7:00 PM	79.5	22.4					(Cielo nublado)	0.1	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
8:00 PM	79.5	23.1					(Cielo nublado)	0.1	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
9:00 PM	79.5	23.7					(Cielo nublado)	2.1	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
10:00 PM	79.5	25.0					(Cielo nublado)	3.2	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
11:00 PM	79.5	26.0					(Cielo nublado)	3.1	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.
12:00 AM	79.5	24.3					(Cielo nublado)	0.1	vel. moderada (4-6) / presión ambiente alta.

Condiciones ambientales predominantes durante las 24 horas: cielo despejado, nublado, parcialmente nublado o lluvias.

Observación: Se realizó una lectura adicional a las 12:00 PM con 0.05 ppm de CO2.

## ANEXO 3: Localización de los puntos de medición



Punto 1: Comunidad San Benito	
Coordinadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	541837 m E 976707 m N



Punto 2: Área del PIT (ruta de flota minera)	
Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	538587 m E 976464 m N

## **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. Chiriquí, Via Principal-Edificio J3, No. 145, Panamá.  
Address

**Datos del Equipo Calibrado**

**Instrumento:** Medidor de Calidad de Aire A  
Instrument

**Lugar de calibración:** CALTECH  
Calibration place

**Fabricante:** Hazscanner  
Manufacturer

**Fecha de recepción:** 2022-agosto-31  
Reception date

**Modelo:** Epas6000  
Model

**Fecha de calibración:** 2023-sept-08  
Calibration date

**No. Identificación:** IPCA 138  
ID number

**Vigencia:** \* 2023-sept-08  
Valid Thru

**Condiciones del instrumento:** ver Inciso f); en Página 3.  
Instrument Conditions: See Section f); on Page 3.

**Resultados:** ver Inciso c); en Página 2;  
Results See Section c); on Page 2.

**No. Serie:** 921270  
Serial number

**Fecha de emisión del certificado:** 2022-oct-10  
Preparation date of the certificate

**Patrón:** ver Inciso b); en Página 2.  
Standard: See Section b); on Page 2.

**Procedimiento/método utilizado:** Ver Inciso a); en Página 2.  
Procedure/method used: See Section a); on Page 2.

**Incertidumbre:** ver Inciso d); en Página 2.  
Uncertainty: See Section d); on Page 2.

Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Temperatura (°C):		Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
	Inicial	Final	66,0	1013
			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 inacelaridad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordanza 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 realizan 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 Chiriquí, Calle 8ta Sur • Casilla 145, edificio J3 Corp.  
Tel.: (507) 222-2253, 323-0500 Fax: (507) 224-8087  
Apartado Postal 0943-01133 Ascp, de Panamá  
E-mail: calibraciones@itsweb.com

**ITS Technologies**  
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

**a) Procedimiento o Método de Calibración:**

El método de calibración de los detectores de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Palanca de Referencia Certificadas (métodos de gases).

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo las lineamientos del FSC-01 (Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0

**b) Patrones o Materiales de Referencia:**

Material de Referencia	No. de Parte	No. de Lote	Término de Expiración
Sulfur Dióxido (SO <sub>2</sub> ) 2PPM; Nitrogen (N <sub>2</sub> ) Balance	XO2W999CP100028	304-101923330-1	2023-oct-30
Nitrogen Dioxide (NO <sub>2</sub> ) 2PPM; Nitrogen (N <sub>2</sub> ) Balance	XO2N999CP5822515	304-102383375-1	2023-oct-08
Carbon Dióxido (CO) 1000PPM; Nitrogen (N <sub>2</sub> ) Balance	XO2M999CP160011	304-101923331-1	2023-oct-30
Carbon Monóxido (CO) 10PPM; Nitrogen (N <sub>2</sub> ) Balance	XO2N999CP088811	304-102383700-1	2023-oct-08
Ozone calibration source (O <sub>3</sub> ) 0-1000.0PPB	171	N/A	2023-agosto-11

**c) Resultados:**

Tabla de Resultado							
Gas	Unidad	Wref	Vinitial	Vfinal	Error	U +/-gas	Conformidad
SO <sub>2</sub>	PPM	0,50	0,71	0,68	-0,03	0,03	Conforme
CO <sub>2</sub>	PPM	1000,0	921,0	1007,0	7,0	0,06	Conforme
NO <sub>2</sub>	PPM	0,50	0,56	0,52	-0,01	0,01	Conforme
CO	PPM	0,05	0,04	0,05	0,00	0,00	Conforme
			11,0	9,8	-0,2	0,09	Conforme

**d) Incertidumbre:**

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza conforme 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 ( $k = 2$ ) que assegura el nivel de confianza al menos 95%.

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición nominal no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, diseño y transporte del instrumento calibrado.

**e) Observaciones:**

Este certificado incluye los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración. Si necesita ayuda del equipo de soporte a lo recomendado por el fabricante en su manual del usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

284-2022-212 v.0

**ITS Technologies**  
FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0  
Calibration Certificate

**f) Condiciones del instrumento:**  
El instrumento está intacto y está 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 más componentes. 2008

**HIN DEL CERTIFICADO**

284-2022-212 v.0

 <b>PARTICLES PLUS®</b>	<small>REPORT# 12765</small> <b>CERTIFICATE OF CALIBRATION</b> <b>SIZE CALIBRATION</b>																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">MODEL NUMBER</td> <td style="width: 70%;">EM-10000</td> </tr> <tr> <td>SERIAL NUMBER</td> <td>4476</td> </tr> </table>		MODEL NUMBER	EM-10000	SERIAL NUMBER	4476																															
MODEL NUMBER	EM-10000																																			
SERIAL NUMBER	4476																																			
<b>SIZE CALIBRATION AND VERIFICATION OF SIZE SETTING</b>																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Channel</th> <th>Nominal Particle Size</th> <th>Gain Stage</th> <th>Digital Cutpoint</th> <th>Expanded Uncertainty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0.3 µm</td> <td>High</td> <td>3200</td> <td>2.0%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>0.5 µm</td> <td>High</td> <td>21500</td> <td>1.4%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>1.0 µm</td> <td>Low</td> <td>6200</td> <td>1.2%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2.5 µm</td> <td>Low</td> <td>18622</td> <td>0.8%</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5.0 µm</td> <td>Low</td> <td>28982</td> <td>0.8%</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>10.0 µm</td> <td>Low</td> <td>45106</td> <td>4.9%</td> </tr> </tbody> </table>		Channel	Nominal Particle Size	Gain Stage	Digital Cutpoint	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	18622	0.8%	5	5.0 µm	Low	28982	0.8%	6	10.0 µm	Low	45106	4.9%
Channel	Nominal Particle Size	Gain Stage	Digital Cutpoint	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	18622	0.8%																																
5	5.0 µm	Low	28982	0.8%																																
6	10.0 µm	Low	45106	4.9%																																
<b>FALSE COUNT RATE</b>																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Sample Time (Minutes)</th> <th>Volume Sampled (Liters)</th> <th>Concentration (Count/M³)</th> <th>Measured Count (#)</th> <th>95% UCL (Count/M³)</th> <th>Allowable Range</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>174</td> <td>0.0</td> <td>0</td> <td>27.7</td> <td>± 110.7</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>		Sample Time (Minutes)	Volume Sampled (Liters)	Concentration (Count/M³)	Measured Count (#)	95% UCL (Count/M³)	Allowable Range	Pass/Fail	60	174	0.0	0	27.7	± 110.7	PASS																					
Sample Time (Minutes)	Volume Sampled (Liters)	Concentration (Count/M³)	Measured Count (#)	95% UCL (Count/M³)	Allowable Range	Pass/Fail																														
60	174	0.0	0	27.7	± 110.7	PASS																														
<b>SIZE RESOLUTION</b>																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Size (µm)</th> <th>Actual</th> <th>Limit</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.5</td> <td>6.7%</td> <td>≤ 15%</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>		Size (µm)	Actual	Limit	Pass/Fail	2.5	6.7%	≤ 15%	PASS																											
Size (µm)	Actual	Limit	Pass/Fail																																	
2.5	6.7%	≤ 15%	PASS																																	
<b>COUNTING EFFICIENCY</b>																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Measurements</th> <th>Allowable Range</th> <th>Actual</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.3 µm</td> <td>50% ± 20</td> <td>53.0%</td> <td>PASS</td> </tr> <tr> <td>0.5 µm</td> <td>100% ± 10</td> <td>107.2%</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>		Measurements	Allowable Range	Actual	Pass/Fail	0.3 µm	50% ± 20	53.0%	PASS	0.5 µm	100% ± 10	107.2%	PASS																							
Measurements	Allowable Range	Actual	Pass/Fail																																	
0.3 µm	50% ± 20	53.0%	PASS																																	
0.5 µm	100% ± 10	107.2%	PASS																																	
<b>FLOW RATE (L/MIN)</b>																																				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Nominal</th> <th>Actual</th> <th>Actual %</th> <th>Pass/Fail</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.83</td> <td>2.9</td> <td>2.5%</td> <td>PASS</td> </tr> </tbody> </table>		Nominal	Actual	Actual %	Pass/Fail	2.83	2.9	2.5%	PASS																											
Nominal	Actual	Actual %	Pass/Fail																																	
2.83	2.9	2.5%	PASS																																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Calibration Date:</td> <td style="width: 50%;">July 11, 2022</td> </tr> <tr> <td>Calibration Due Date:</td> <td>July 10, 2023</td> </tr> </table>		Calibration Date:	July 11, 2022	Calibration Due Date:	July 10, 2023																															
Calibration Date:	July 11, 2022																																			
Calibration Due Date:	July 10, 2023																																			
<p><i>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.</i></p>																																				

 <b>PARTICLES</b> PLUS™	<small>REPORT # 12785</small> <b>CERTIFICATE OF CALIBRATION</b> <b>NIST REPORT</b>																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">MODEL NUMBER</td> <td style="padding: 2px;">EM-10000</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">SERIAL NUMBER</td> <td style="padding: 2px;">4476</td> </tr> </table>	MODEL NUMBER	EM-10000	SERIAL NUMBER	4476	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px;">Temperature</td> <td style="padding: 2px;">77.20</td> <td style="padding: 2px;">°F</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Relative Humidity</td> <td style="padding: 2px;">47.00</td> <td style="padding: 2px;">% RH</td> </tr> <tr> <td style="padding: 2px;">Barometric Pressure</td> <td style="padding: 2px;">29.58</td> <td style="padding: 2px;">inHg</td> </tr> </table>	Temperature	77.20	°F	Relative Humidity	47.00	% RH	Barometric Pressure	29.58	inHg																																																																	
MODEL NUMBER	EM-10000																																																																														
SERIAL NUMBER	4476																																																																														
Temperature	77.20	°F																																																																													
Relative Humidity	47.00	% RH																																																																													
Barometric Pressure	29.58	inHg																																																																													
<b>PARTICLES PLUS CALIBRATION EQUIPMENT</b>																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Measurement Variable</th> <th style="text-align: left;">Model</th> <th style="text-align: left;">Serial Number</th> <th style="text-align: left;">Date Last Calibrated</th> <th style="text-align: left;">Calibration Due Date</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Particle Counter</td> <td>SP41</td> <td>160001</td> <td>2/8/2023</td> <td>2/7/2023</td> </tr> <tr> <td>Flow Meter</td> <td>4043</td> <td>4043 194 8006</td> <td>2/23/2022</td> <td>2/23/2023</td> </tr> <tr> <td>Temperature-Humidity</td> <td>M170HMP75</td> <td>J0320022/005-40018</td> <td>4/13/2022</td> <td>4/13/2023</td> </tr> <tr> <td>Barometric Pressure</td> <td>6530 68000-49</td> <td>221211664</td> <td>2/2/2022</td> <td>2/2/2024</td> </tr> </tbody> </table>		Measurement Variable	Model	Serial Number	Date Last Calibrated	Calibration Due Date	Particle Counter	SP41	160001	2/8/2023	2/7/2023	Flow Meter	4043	4043 194 8006	2/23/2022	2/23/2023	Temperature-Humidity	M170HMP75	J0320022/005-40018	4/13/2022	4/13/2023	Barometric Pressure	6530 68000-49	221211664	2/2/2022	2/2/2024																																																					
Measurement Variable	Model	Serial Number	Date Last Calibrated	Calibration Due Date																																																																											
Particle Counter	SP41	160001	2/8/2023	2/7/2023																																																																											
Flow Meter	4043	4043 194 8006	2/23/2022	2/23/2023																																																																											
Temperature-Humidity	M170HMP75	J0320022/005-40018	4/13/2022	4/13/2023																																																																											
Barometric Pressure	6530 68000-49	221211664	2/2/2022	2/2/2024																																																																											
<b>PARTICLE STANDARDS</b>																																																																															
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Certified Mean Diameter</th> <th style="text-align: left;">Standard Uncertainty</th> <th style="text-align: left;">Standard Deviation</th> <th style="text-align: left;">Lot Number</th> <th style="text-align: left;">Expiration</th> <th style="text-align: left;">Manufacturer</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.303 µm</td> <td>± 0.006 µm, k=2</td> <td>0.0047 µm</td> <td>240943</td> <td>24-May</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>0.510 µm</td> <td>± 0.007 µm, k=2</td> <td>0.0092 µm</td> <td>242808</td> <td>24-Jul</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>0.702 µm</td> <td>± 0.006 µm, k=2</td> <td>0.0049 µm</td> <td>248978</td> <td>25-Jun</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>1.036 µm</td> <td>± 0.012 µm, k=2</td> <td>0.0100 µm</td> <td>234196</td> <td>23-Dec</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>2.02 µm</td> <td>± 0.015 µm, k=2</td> <td>0.0210 µm</td> <td>249529</td> <td>25-Jun</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>2.500 µm</td> <td>± 0.020 µm, k=2</td> <td>0.0100 µm</td> <td>A801980</td> <td>23-May-22</td> <td>Polysciences</td> </tr> <tr> <td>2.994 µm</td> <td>± 0.031 µm, k=2</td> <td>0.0300 µm</td> <td>241638</td> <td>24-Jun</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>5.049 µm</td> <td>± 0.038 µm, k=2</td> <td>0.0500 µm</td> <td>240827</td> <td>24-May</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>10.2 µm</td> <td>± 0.50 µm, k=2</td> <td>1.0000 µm</td> <td>228543</td> <td>23-Jul</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>14.7 µm</td> <td>± 0.60 µm, k=2</td> <td>1.6000 µm</td> <td>242325</td> <td>24-Jul</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>21.2 µm</td> <td>± 0.70 µm, k=2</td> <td>1.8000 µm</td> <td>238864</td> <td>24-Mar</td> <td>Thermo</td> </tr> <tr> <td>32.5 µm</td> <td>± 1.20 µm, k=2</td> <td>2.3000 µm</td> <td>239628</td> <td>24-Apr</td> <td>Thermo</td> </tr> </tbody> </table>		Certified Mean Diameter	Standard Uncertainty	Standard Deviation	Lot Number	Expiration	Manufacturer	0.303 µm	± 0.006 µm, k=2	0.0047 µm	240943	24-May	Thermo	0.510 µm	± 0.007 µm, k=2	0.0092 µm	242808	24-Jul	Thermo	0.702 µm	± 0.006 µm, k=2	0.0049 µm	248978	25-Jun	Thermo	1.036 µm	± 0.012 µm, k=2	0.0100 µm	234196	23-Dec	Thermo	2.02 µm	± 0.015 µm, k=2	0.0210 µm	249529	25-Jun	Thermo	2.500 µm	± 0.020 µm, k=2	0.0100 µm	A801980	23-May-22	Polysciences	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	240827	24-May	Thermo	10.2 µm	± 0.50 µm, k=2	1.0000 µm	228543	23-Jul	Thermo	14.7 µm	± 0.60 µm, k=2	1.6000 µm	242325	24-Jul	Thermo	21.2 µm	± 0.70 µm, k=2	1.8000 µm	238864	24-Mar	Thermo	32.5 µm	± 1.20 µm, k=2	2.3000 µm	239628	24-Apr	Thermo
Certified Mean Diameter	Standard Uncertainty	Standard Deviation	Lot Number	Expiration	Manufacturer																																																																										
0.303 µm	± 0.006 µm, k=2	0.0047 µm	240943	24-May	Thermo																																																																										
0.510 µm	± 0.007 µm, k=2	0.0092 µm	242808	24-Jul	Thermo																																																																										
0.702 µm	± 0.006 µm, k=2	0.0049 µm	248978	25-Jun	Thermo																																																																										
1.036 µm	± 0.012 µm, k=2	0.0100 µm	234196	23-Dec	Thermo																																																																										
2.02 µm	± 0.015 µm, k=2	0.0210 µm	249529	25-Jun	Thermo																																																																										
2.500 µm	± 0.020 µm, k=2	0.0100 µm	A801980	23-May-22	Polysciences																																																																										
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	240827	24-May	Thermo																																																																										
10.2 µm	± 0.50 µm, k=2	1.0000 µm	228543	23-Jul	Thermo																																																																										
14.7 µm	± 0.60 µm, k=2	1.6000 µm	242325	24-Jul	Thermo																																																																										
21.2 µm	± 0.70 µm, k=2	1.8000 µm	238864	24-Mar	Thermo																																																																										
32.5 µm	± 1.20 µm, k=2	2.3000 µm	239628	24-Apr	Thermo																																																																										
<i>Particles Plus, Inc. hereby certifies that the calibration performed on the above described instrument meets the requirements of ISO 17025:2017 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.</i>																																																																															
<u><i>Robert Deane</i></u> <small>Calibrated By</small>		<small>July 11, 2022</small> <small>Date</small>																																																																													

## ANEXO 5: Fotografías de las mediciones



Punto 1: Comunidad San Benito  
Coordenadas: 541837 m E  
UTM (WGS 84) 976707 m N  
Zona 17 P



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.

**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 Ambiental aprobado de Mina de Cobre Panamá

<b>Compromiso aplicable</b>
13103

## 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<sub>2</sub>), óxido de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) 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/m <sup>3</sup>	Organización Mundial de la Salud v.2021
Material Particulado PM2.5	Medición con instrumento de lectura directa.	24 horas – 50 µg/m <sup>3</sup>	Organización Mundial de la Salud v.2021
Ozono	Medición con instrumento de lectura directa.	8 horas – 120 µg/m <sup>3</sup>	Organización Mundial de la Salud v.2021
NO <sub>2</sub>	Medición con instrumento de lectura directa.	24 horas – 50 µg/m <sup>3</sup>	Organización Mundial de la Salud v.2021
SO <sub>2</sub>	Medición con instrumento de lectura directa.	24 horas – 50 µg/m <sup>3</sup>	Organización Mundial de la Salud v.2021

<b>CO</b>	Medición con instrumento de lectura directa.	24 horas – 7 mg/m <sup>3</sup>	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<sub>2</sub>-NOx), Dióxidos de Azufre (SO<sub>2</sub>), Ozono (O<sub>3</sub>) 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**).

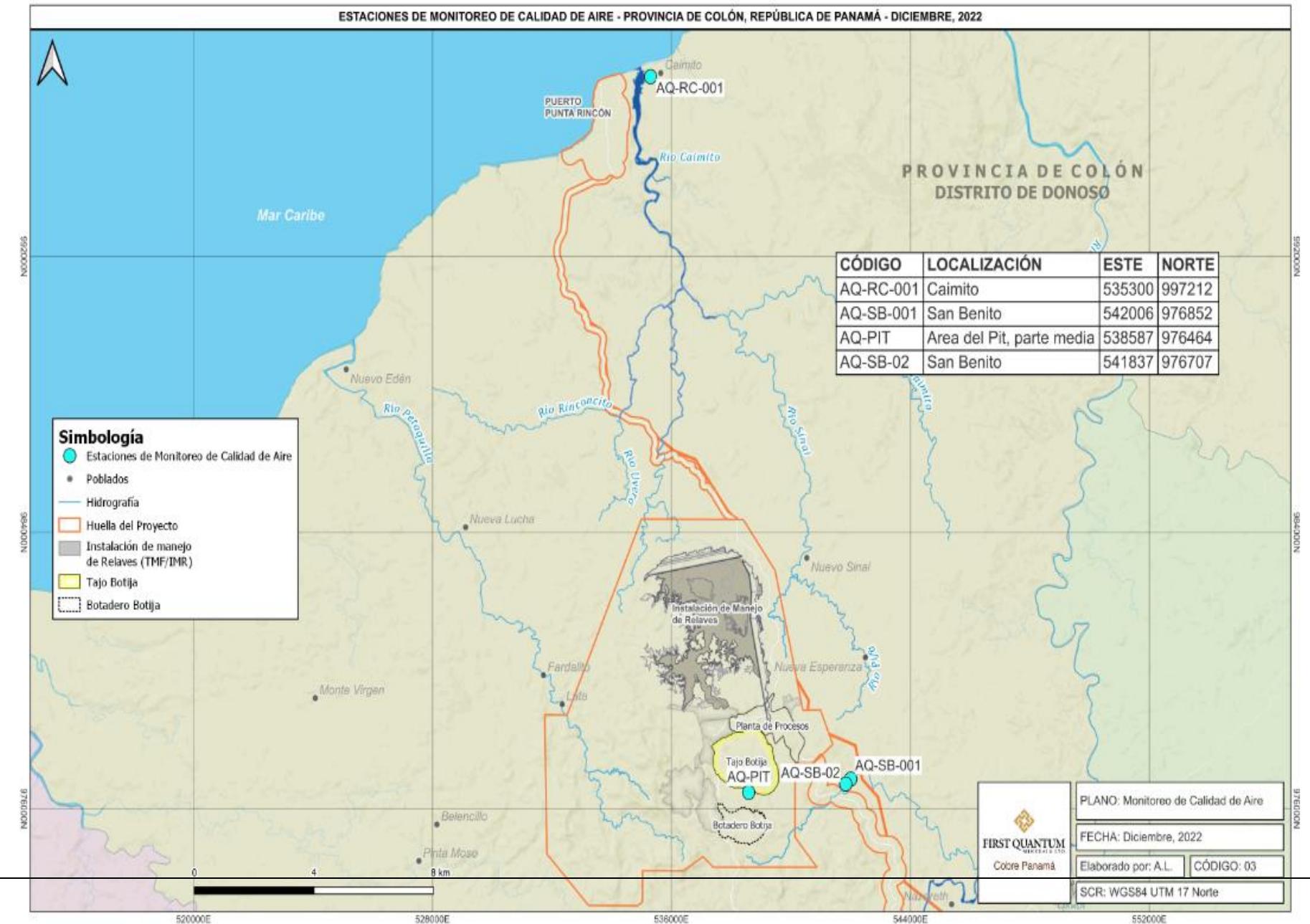
La estación es operada por la empresa Ambiente, Tecnología y Seguridad, S.A. (ATS SA) debidamente registrada en Mi AMBIENTE como empresa auditora según la resolución DIVEDA-AA-002 de 26 de noviembre de 2018.

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:

<b>Código</b>	<b>Estación</b>	<b>Ubicación Geográfica</b>	
		<b>E (m)</b>	<b>N (m)</b>
<b>AQ-SB-001</b>	<b>San Benito (Estación de Monitoreo Continuo de MPSA)</b>	<b>542006</b>	<b>976852</b>
<b>Punto 1</b>	<b>San Benito (Casa más cercana)</b>	<b>538587</b>	<b>976464</b>
<b>Punto 2</b>	<b>Área del PIT</b>	<b>541837</b>	<b>976707</b>

## Localización de los puntos de monitoreo:



<b>Frecuencia de monitoreo:</b>
Mantendremos una frecuencia semestral
<b>Manejo de datos y QA/QC:</b>
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
<b>Reportes:</b>
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.

**ANEXO 4**

**INICIATIVA TAPYRES.**

**ALCANCES Y PLAN OPERATIVO**



# TRABAJANDO POR LAS ÁREAS PROTEGIDAS Y LA RESTAURACIÓN



Presentado a Minera Panamá, S.A.

Por: Biodiversity Consultant Group, S.A.

**Diciembre 2022**

Samuel Valdés Díaz



## **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)	<p><b>(1)</b> Se tiene el compromiso de crear una zona de conservación de la biodiversidad en el Área de Influencia del proyecto</p>
	<p><b>(2)</b> 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</p>

biodiversidad (Sección 9.1.16)	<b>(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.</b>
-----------------------------------	---

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
Presupuesto	B/.50,000	B/.450,000		Est. B/. 60,000 anual	
Tiempo de ejecución	6 meses	5 años		Largo plazo	

## 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 taires (Nacional):**

#### **Ninon Meyer**

Afiliasiación: 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 taires 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 taires, 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 taires (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 taires. Patricia la invitó a participar como voluntaria del Grupo de Especialistas en Taires 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 taires 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 taires 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 períodos 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	<b>Elaboración del Plan de Acción para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá</b>	<p>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 <i>Tapirus bairdii</i> con alcance nacional.</p>	<p>Actualizar la información disponible y publicada sobre el tapir en Panamá.</p> <p>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.</p> <p>Socializar los resultados del proceso de elaboración del Plan al público general y actores claves.</p>	<p>Documentar la información existente en literatura gris, ONGs y e investigadores nacionales</p> <p>Recopilar información comunitaria de 4 sitios claves para la conservación del tapir en Panamá</p> <p>Divulgar la información sobre la metodología y contenido del Plan Nacional para la Conservación del Tapir.</p>	<p>1.1.1</p> <p>1.1.2</p> <p>1.1.3</p>	<p>Sistematizar la información recogida durante el proceso de elaboración del Plan de Acción para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá.</p> <p>Realizar talleres participativos en comunidades de Taller comunidades de Pijibasal-Darién, Coclesito-Colón, San San Pond Sak-Bocas del Toro y Fortuna.</p> <p>Socialización del Plan de Acción para la Conservación del Tapir Centroamericano en Panamá.</p>	2 meses	B/. 50,000	10%

## **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 taires 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 taires se efectuará mediante la instalación de trampas cámaras que cubren 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 taires 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 taires 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 taires en Latinoamérica indican que cerca de la mitad del hábitat disponible para taires 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 km<sup>2</sup> (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	

Versión 2.2\_23 de diciembre de 2022

		de Donoso y periferia del PNOTH y PNSF.	del área de Donoso y periferia del PNOTH y PNSF				
<b>2.2</b>	Conservación y Restauración de Hábitat	Evaluar la situación actual del hábitat del <i>T. bairdii</i> 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	<b>2.2.1</b>	Elaboración de un modelo de distribución de especies (SDM) para generar modelos de distribución del tapir basados en variables ambientales.	2 meses	<b>60 %</b>
		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 tigres de Donoso y su conectividad con el resto de su rango de distribución.	<b>2.2.2</b>	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	<b>2.2.3</b>	Establecimiento de fincas modelo con gestión de agroecosistemas en la región del Donoso. Caracterización	24 meses	

			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	

		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.	<b>2.3.3</b>	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	<b>2.3.4</b>	Participación activa como expositores en congresos, simposios, publicaciones de divulgación científica de los resultados obtenidos durante la ejecución del proyecto TAPYRES.	24 meses	

## **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, PNORTH 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 taires 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 las poblaciones del tapir.	3.1.3	Monitoreo del estado de las poblaciones del tapir en el área de influencia de la mina	10 años		

**ANEXO 5**

**CUADRO CONTROL DE CERTIFICACIÓN DE**

**FLOTA MINERA Y CERTIFICACIONES DE**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS TRADUCIDAS**

**AL IDIOMA ESPAÑOL**

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	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 (hibrido)	33
Tier 1 (motor)	11
Total	44
Sin motor (eléctrico)	14
Tier 2 (motor)	126
Tier 3 (motor)	2
Total	142
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	

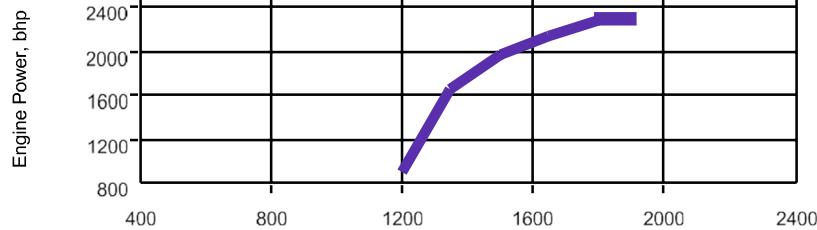


# Mineria de Superficie 16V4000 - T1637K33

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, lbm/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 específica del Combustible [ref. temp.]	0.8472
Restricción de entrada de aire	10 in. H <sub>2</sub> O
Presión de Escape	15 in. H <sub>2</sub> O
Temp. de Agua Cruda	- °F
Contenido mínimo de calor del combustible [ref. espec de pruebas ]	20,500 Btu/lbm
Densidad del Aire	0.1 lb/ft <sup>3</sup>
Densidad del Combustible	7.07 lb/gal (US)
Densidad del Aceite	7.50 lb/gal (US)

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
Límite de Potencia Nominal	2300 bhp
Límite de Velocidad de Potencia Nominal	1900 r/min
Torque máximo	6869 ft-lb
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 (volumétrico)	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 Común
Caudal de Combustible (masa)	1663.5 lbm/h
Caudal de Combustible (volumétrico)	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. <sup>2</sup>
@ Tip. Velocidad de Ralenti baja (600 r/min)	50 lbf/in. <sup>2</sup>
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. <sup>2</sup>
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 <sub>800</sub> )	2952 ft-lb
Turbocompresor	GTA5523 (1.12 A/R)



**DETROIT DIESEL**  
DETROIT DIESEL

# Mineria de Superficie 16V4000

Datos de Instalación  
T1637K33

2300 bhp @ 1900 r/min

## Sistema de Enfriamiento

Caudal mínimo de refrigerante en el Circuito CAC @ Velocidad Máxima de Torque (1500 r/min)	171.1 gal/min (US) 135.9 gal/min (US)
Caudal mínimo de refrigerante en el Circuito del Motor @ Velocidad Máxima de Torque (1500 r/min)	441.7 gal/min (US) 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. <sup>2</sup>
Max. Presión de Descarga de la Bomba de Agua del Motor (Exclusivo de la Tapa de Presión)	- lbf/in. <sup>2</sup>
Min. Presión de Entrada de la Bomba de Agua (Rad. de calentamiento rápido)	0.0 lbf/in. <sup>2</sup>
Max. Presión de estática de la Bomba de Agua	21.6 lbf/in. <sup>2</sup>
Max. Restricción externa en el Circuito CAC	- lbf/in. <sup>2</sup>
Max. Restricción externa en el Circuito del Motor	- lbf/in. <sup>2</sup>
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. <sup>2</sup>
Max. Presión del Sistema (Exclusivo de la Tapa de Presión)	- lbf/in. <sup>2</sup>
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 Batería – 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. <sup>2</sup>
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 <sub>2</sub> O
Max. Restricción de admisión para un filtro de aire limpio	12 in. H <sub>2</sub> O
Max. Restricción de admisión para un Limpiador de Aire Caliente	20 in. H <sub>2</sub> O
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 <sub>2</sub> O
--	------------------------



**DETROIT DIESEL**

# Mineria de Superficie 16V4000 - T1637K33

Datos de emisión  
06N04M1477

2300 bhp @ 1900 r/min

## 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	
NOx	14,015 g/h
CO	751 g/h
HC	914 g/h
SO <sub>2</sub> - con contenido de azufre del .5% en el combustible	1700 g/h
SO <sub>2</sub> - con contenido de azufre del .05% en el combustible	170 g/h
Partículas	189 g/h
C1 Resumen de las Emisiones del Ciclo	
NOx	6.2 g/bhp·h
CO	0.900 g/bhp·h
HC	0.540 g/bhp·h
Partículas	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



**Mineria de Superficie**  
16V4000 - T1637K33

**Resumen del Ruido**  
06N04M1477

**2300 bhp @ 1900 r/min**

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



**Arbol de Levas**

Número 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.
Área proyectada [por cojinete]	3.85 in. <sup>2</sup>

**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 muñón]	2
Material – Cojinete inferior	Aluminio pulverizado y recubrimiento de estaño
Material – Cojinete superior	Rillenlager, aluminio y recubrimiento de estaño
Longitud Media Efectiva [MEL]	1.614 in.
Diámetro Medio del Muñón [MJD]	4.610 in.
Área proyectada [por cojinete]	7.44 in. <sup>2</sup>

**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.
Diámetro Medio del Muñón [MJD]	6.304 in.
Área Proyectada [por cojinete]	11.42 in. <sup>2</sup>

**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.
Área Proyectada[por cojinete]	15.13 in. <sup>2</sup>

**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**

Número de Grupo UPC	06A01 2081
---------------------	------------

Material	Fundición centrifuga, de hierro de alta aleación
----------	--



**Valvula de Escape**

Tipo	Valvula de Asiento
Material - Cabeza	Nimonic 80A
Material - Vastago	Nimonic 80A
Mecanismo de Operación	Barra de Empuje con balancín
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 balancín
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

**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

**Descripción**

Modelo Numero	T1637K33
Numero de Cilindros	16
Orificio	6.50 in.
Carrera	7.48 in.
Desplazamiento - por cilindro	248 in. <sup>3</sup>
Desplazamiento - total	3967 in. <sup>3</sup>
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 cigüeñal: y-axis	9.30 in.
Distancia a la derecha del cigüeñal: z-axis	0.00 in.

Sello de la Agencia de Protección Ambiental - EUA	<b>AGENCIA DE PROTECCIÓN AMBIENTAL DE ESTADOS UNIDOS.</b> 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	<u>Firmado</u> 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.		
<p>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.</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>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.</p>			



# Vehicle Certification Agency

## LA AUTORIDAD DE HOMOLOGACIÓN DE VEHÍCULOS DEL REINO UNIDO

COMUNICACIÓN RELATIVA A LA HOMOLOGACIÓN CONCEDIDA<sup>(1)</sup>/ HOMOLOGACIÓN EXTENDIDA<sup>(1)</sup>/ HOMOLOGACIÓN DENEGADA<sup>(4)</sup> / HOMOLOGACIÓN RETIRADA<sup>(1)</sup> /CESE DEFINITIVO DE LA PRODUCCIÓN<sup>(1)</sup> 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 E11\*96R03/00/H\*2742\*11  
No:

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

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 <sub>x</sub> (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) Tácheselo lo que no procede.

Numero de Trabajo: USS357966

## APENDICE 1

### Resultados de la Prueba

1. Información relativa a la realización de la prueba <sup>(1)</sup>: 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<sup>3</sup>
- 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

<i>Potencia <math>P_{AE}</math> (kW) absorbida a diferentes velocidades de motor <sup>(a)</sup>, tomando en consideración Anexo 7</i>		
<i>Equipo</i>	<i>Intermedio (si es aplicable)</i>	<i>Calificado</i>
<b>Total:</b>		

(a) No deberá ser superior al 10 % de la potencia medida durante la prueba.

## 1.4 Desempeño del Motor

## 1.4.1 Velocidad del Motor:

Inactivo:	700	$\text{min}^{-1}$
Intermedio:	1400	$\text{min}^{-1}$
Clasificado:	1800	$\text{min}^{-1}$

1.4.2 Potencia del Motor <sup>(2)</sup>

<i>Ajuste de potencia (kW) a varias velocidades del motor</i>		
<i>Condición</i>	<i>Intermedia (si aplica)</i>	<i>Clasificado</i>
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

## 2. Información relativa a la realización de la prueba NRSC:

## 2.1. Ajuste del Dinamómetro (kW)

<i>Ajuste del dinamómetro (kW) a diferentes velocidades de motor</i>		
<i>Porcentaje de Carga</i>	<i>Intermedio (si aplica)</i>	<i>Clasificado</i>
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 <sup>(3)</sup>Factor de Deterioro (DF): CALCULADO/FIJO <sup>(3)</sup>Especifique los valores DF y los resultados de emisiones en la siguiente mesa <sup>(3)</sup>:

<i>Prueba NRSC</i>				
	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM
DF mult/add <sup>(3)</sup>	0.27	0.0	0.0	0.006
Emisiones:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (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

2.3. Sistema de Muestreo utilizado para las pruebas NRSC:

2.3.1. Emisiones gaseosas<sup>(4)</sup>: Figura 2

2.3.2. PM<sup>(4)</sup>: Figura 14

2.3.2.1. Método<sup>(3)</sup>: UNICO/~~FILTRO MULTIPLE~~

3. Información concerniente a la conducta de la prueba NRTC <sup>(5)</sup>: No Aplica

3.1 Resultados de emisión del MOTOR/MOTOR ORIGINAL <sup>(3)</sup>:

Factor de Deterioración no aplicable (DF): CALCULADO/FIJO <sup>(3)</sup>: No

Aplicable

Especifique los valores DF y los resultados de emisión en la siguiente

tabla <sup>(3)</sup>:

<i>Prueba NRTC</i>				
	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM
DF mult/adic <sup>(3)</sup>				
Emisiones:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (g/kWh)	PM (g/kWh)
Arranque en Frio				
Emisiones:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (g/kWh)	PM (g/kWh)
Arranque en Caliente sin regeneración				
Arranque en caliente con regeneración <sup>(3)</sup>				
K <sub>r,u</sub> (mult/add) <sup>(3)</sup> K <sub>r,d</sub> (mult/add) <sup>(3)</sup>				
Resultado de Prueba ponderada				
Resultado de la Prueba Final con DF				

3.2. Sistema de Muestreo usado para la prueba NRTC:

Emisiones gaseosas<sup>(4)</sup>:

Partículas<sup>(4)</sup>:

Método<sup>(3)</sup>: 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



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) COP Confirmado  
Declaración**

**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

USS357966



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,

/ CTV

Gregory D. Hoenert  
Gerente,  
Certificación de Emisiones Globales  
División de Sistemas de Gran Potencia (AC 6146)  
Caterpillar Inc.

Teléfono: (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



	<b>Familia del Motor</b>
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y comisión, descripción de motores principales y familia
1.3	Codificación del Tipo de Fabricante
1.4	Especificación de la máquina que va a ser impulsada por motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
	Número y dirección del fabricante. Representante Autorizada (si hubiera)
1.6	Ubicación, codificación y método de colocación del motor Num de identificación.
1.7	Ubicación y método de fijación de la marca apropiada EC
1.8	Dirección de la(s) planta(s) ensambladora(s)
	<b>Adjuntos</b>
1.1	Características esenciales del motor de origen
1.2	Características esenciales de la familia del motor
1.3	Características Esenciales de los tipos motor dentro de la familia
2.	Características de las partes relacionadas con el motor De la maquinaria móvil (si aplica)
3.	Fotografías del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional, si hubiera:

CPXL15.2ESW  
Caterpillar Inc.  
C15 or 2506D  
Engine Family CPXL15.2ESW  
Hasta 6 caract alfa numéricos  
Nonroad  
Caterpillar Inc.  
100 NE Adams  
Peoria, IL 61629 USA  
NA

Número de identificación del motor en lo siguiente: en la tapa 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.

Tapas de la válvula del motor - en la etiqueta de control de emisiones del motor - etiqueta de poliéster adhesiva sensible a la presión

Seguin Engine Plant  
1720 W Kingsbury St, Seguin, TX  
78155

**Caterpillar India Private Limited Power Systems Division**  
**Mathagondapalli, Hosur Taluk Tamil Nadu India**  
635114

ver Apendice 1

ver Apendice 2

ver Apendice 3

N/A

Ver adjunto

**Apendice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)**  
**Apendice 3 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA**

	Descrip. del motor	IND Parent	D8R (1)	IND (2)	365C (3)	RM500 (4)	IND (5)
1.1	Fabricante:						
1.2	Código de Fabricación del Motor:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc. 1666	Caterpillar Inc. 1687	Caterpillar Inc. 1688	Caterpillar Inc. 1695	Caterpillar Inc. 1696
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos <sup>(2)</sup> :	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Diametro (mm):						
1.5	Stroke (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
1.6	Número y disposición de cilindros:	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
1.7	Capacidad del motor. (cm <sup>3</sup> ):	6	6	6	6	6	6
1.8	Velocidad nominal (rpm):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.9	Max. Velocidad del torque (rpm):	1800	1850	2100	1800	2000	2100
1.10	Tasa de Compresión Volumétrica (%)	1400	1300	1400	1400	1400	1400
1.11	Descripción del sistema de combustión:	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
1.12	Dibujo de la cámara y el pistón combinado	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
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	<b>Sistema de Refrigeración</b>						
1.14.1	Líquido	Mezcla de Agua/Glicol					
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.14.1.2	Bombas circulares (s): si/no <sup>(2)</sup>	Caterpillar Inc. – centrífuga accionada por engranajes	Caterpillar Inc. - centrífuga accionada por engranajes				
1.14.1.3	Carac. O fabricante(s) y tipo(s) (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.1.4	Relación de Conducción(s) (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2	Aire	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.2.1	Soplador: si/no <sup>(2)</sup>	No	No	No	No	No	No
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 Conducción (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15	<b>Temp. permitida por el Fabricante</b>						
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):	377	377	377	377	377	377
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: 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: temp. del combustible (K) max:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.6	temp. del combustible (K) min: temp. del lubricante (K) max:	352	352	352	352	352	352
		NA	NA	NA	NA	NA	NA
		383	383	383	383	383	383
		383					

1.	Descrip. Del motor	IND Parent Yes Garrett	D8R (1) Yes Honeywell	IND (2) Yes Honeywell	365C (3) Yes Honeywell	RM500 (4) Yes Honeywell	IND (5) Yes Honeywell
1.16	Carga de Presión: y/n <sup>(2)</sup>						
1.16.1	Fabricante:						
1.16.2	Tipo: 2399988 2400003			2367659 2514880	3808712	3619712	Honeywell 2400003 2520804 3619712 3620846
1.16.3	Descrip. Del Sistema (ej. max presión, si aplica.):	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.17	Restricción de entrada máxima (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	No	No	No	No	No	No
2.1	Device for recycling crankcase gases: yes/no	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no <sup>(2)</sup>	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	Número 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 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 (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	Reactivos consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario para la acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura normal delfuncionamiento reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estandares Internacionales (o de sea apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	NOx sensor: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor del Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>						
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
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 operativa normal (K) Y rango de presión (kPa):						
2.2.6	Otros sistemas: si/no						
2.2.6.1	Descripción y operación:	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117
3.	Alimentación del Combustible						
3.1	Bomba de Alimentación						
	Diagrama de presión <sup>(1)</sup> y/o características. (kPa):						

1.	Descrip. Del motor	IND Original	DBR (1)	IND (2)	365C (3)	RM500 (4)	IND (5)
3.2	<b>Sistema de Inyección</b>						
3.2.1	<b>Bomba</b>						
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.1.2	Tipo(s):	Parte no. 2530616	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 2530616	Parte no. 2530616
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				2530616		
	nominal mm3						
	nominal rpm						
d	pk tq mm3	318	200	249	246	288	281
d	pk tq rpm	1800	1850	2100	1800	2000	2100
d	Sobre motor/sobre banco de bombeo <sup>(2)</sup> :	398	297	333	320	351	368
		1400	1300	1400	1400	1400	1400
3.2.1.4	<b>Avance de la Inyección</b>	En el motor	En el motor	En el motor	En el motor	En el motor	En el motor
3.2.1.4.1	Inyec. adv. curva <sup>(1)</sup> :						
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.2	<b>Tubería de inyección</b>	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.2.1	Longitud (mm):						
3.2.2.2	Diametro Interno. (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3	<b>Inyectores(s)</b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3.1	Fabricante(s):						
3.2.3.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.3.3	Presa de Apertura <sup>(1)</sup> o carac. diag. (kPa):	Parte no. 2530616	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 3740750	Parte no. 2530616	Parte no. 2530616
3.2.4	<b>Regulador</b>						
3.2.4.1	Fabricante(s):						
3.2.4.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
3.2.4.3	Velocidad donde se corta la unidad estándar completa (rpm) <sup>(1)</sup> :	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
3.2.4.4	Velocidad máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :						
3.2.4.5	Velocidad en ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	2100 ± 10	1850 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10	2000 ± 10	2100 ± 10
3.3	<b>Sistema de Arranque en Frio<sup>(3)</sup></b>	2310 ± 10	2200 ± 10	2310 ± 10	1980 ± 10	2200 ± 10	2310 ± 10
3.3.1	Fabricante(s):						
3.3.2	Tipo (s):	700	700	700	900	1100	700
3.3.3	Descripción:						
4.	<b>Temporización de la Valvula</b>	NA	NA	NA		NA	
4.1	Ayudado con éter Inyección de éter en el colector de admisión 15.6 mm Max. Elevación de Adm;	Ayudado con éter Inyección de éter en el colector de admisión 15.6 mm Max. Elevación de Adm. ;	Ayudado con éter Inyección de éter en el colector de admisión 15.6 mm Max. elevación de Adm;	Ayudado con éter Inyección de éter en el colector de admisión 15.6 mm Max. elevación de Adm;	Ayudado con éter Inyección de éter en el colector de admisión 15.6 mm Max. Intake Lift;	Ayudado con éter Inyección de éter en el colector de admisión 15.6 mm Max. Exhaust Lift (Cold Lash)	Ayudado con éter Inyección de éter en el colector de admisión 15.6 mm Max. Intake Lift;
4.2	Rangos <sup>(2)</sup> de Referencia y / o ajustes:	13.7 mm Max. Elevación de Escape; (Láser en Frio) Apertura de Adm: 324.4 deg ATDC Cierre de Admision: 564.0 deg ATDC	13.7 mm Max. Elevación de Escape (Láser en Frio) Apertura de Admisión: 324.4 deg ATDC	13.7 mm Max. Elevación de Escape (Láser en Frio) Apertura de Admisión: 324.4 deg ATDC	13.7 mm Max. Elevación de Escape (Láser en Frio) Apertura de Admisión: 324.4 deg ATDC Cierre de Admision: 564.0 deg ATDC	13.7 mm Max. Elevación de Escape (Láser en Frio) Apertura de Admisión: 324.4 deg ATDC Cierre de Admision: 564.0 deg ATDC	13.7 mm Max. Elevación de Escape (Láser en Frio) Apertura de Admisión: 324.4 deg ATDC Cierre de Admision: 564.0 deg ATDC

(1) – Especifique la tolerancia.

(2) – Tache lo que no aplica

(3) – Ayuda al arranque en frío:

## **Apéndice 2 – CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR**

MOTOR		Parámetros comunes:					
1.1 Ciclo de combustión:							
1.2 Medio de enfriamiento:		4 tiempos					
1.3 Método de aspiración de aire:		agua	agua	agua	agua	agua	Wáter
1.4 Tipo de Cámara Comb./des.							
1.5 Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos		Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior Quiescente - Cráter de nariz de bala	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior Quiescente - Cráter de nariz de bala	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior Quiescente - Cráter de nariz de bala	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior Quiescente - Cráter de nariz de bala	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior Quiescente - Cráter de nariz de bala	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior Quiescente - Cráter de nariz de bala
1.6 Sistema de Combustible		Flujo cruzado, 2 entrada & 2 salida, válvulas/cilindro	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 salida, válvulas/cilindro	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 salida, válvulas/cilindro	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 salida, válvulas/cilindro	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 salida, válvulas/cilindro	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 salida, válvulas/cilindro
1.7 Sistemas de Gestión del Motor		Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.
1.8 Número de identidad de acuerdo a # de conductores:		Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape:36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.
1.7.1 Sistema de Enfriamiento de Carga:							
1.7.2 Recirc.ºde Aire:		Suministrado por OEM Caterpillar Inc.					
1.7.3 Agua inj./emul. 1:		NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.4 Inyecciónº de Aire:		NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.8 Sistemaº 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:							
2.2 Especif. de la familia del motor:							
3 Tipo de Motor							
4 No. de cilindros		Original	1686	1687	1688	1695	1696
4 Velocidad nominal (rpm)		6	6	6	6	6	6
4 Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)		1800	1850	2100	1800	2000	2100
4 Potencia (kW) Neta Nominal		318	200	249	246	288	281
4 Régimen de Potencia º Máxima (min⁻¹)		444	259	354	323	403	403
4 Máxima Potencia Neta (kW)		1800	1800	2100	1600	2000	2100
4 Max. Velocidad de Torque (rpm)		444	271	354	325	403	403
4 Delimitación de combustible por carrera @ máx. para motor (mm3)		1400	1300	1400	1400	1400	1400
4 Max. Torque (Nm)		398	297	333	320	351	368
4 Velocidad de Ralenti (rpm)		2719	1964	2171	2056	2355	2464
4 Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)		700	700	700	900	1100	700
4 Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)		100%	100%	100%	100%	100%	100%



	<b>Familia de Motor</b>
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y de la familia de motores
1.3	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
	<b>Adjuntos</b>
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 móvil (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**

1.	Descrip. del motor	IND (5A)	IND (5B)	IND (5C)	IND (6)	IND (6A)	IND (6B)
1.1	Fabricante:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc. branded as Perkins	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	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 <sup>(2)</sup> :	4 tiempos					
1.4	Calibre(mm):						
1.5	Recorrido (mm):	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
1.6	Número y distribución de cilindros :	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
1.7	Capac. del motor (cm <sup>3</sup> ):	6	6	6	6	6	6
1.8	Velocidad nominal (rpm):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.9	Max. Velocidad de torque (rpm):	2100	2100	2100	2100	2100	2100
1.10	Relación <sup>(1)</sup> de compresión volumétrica:	1400	1400	1400	1400	1400	1400
1.11	Descripción del sistema de combustión:	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
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Inyección directa					
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	<b>Sistema de Refrigeración</b>						
1.14.1	<b>Líquido</b>	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: sí/no <sup>(2)</sup>	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 tipo(s) (si apl.):						
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	<b>Aire</b>						
1.14.2.1	Soplador: sí/no <sup>(2)</sup>	No	No	No	No	No	No
1.14.2.2	Carac. 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	<b>Temp. permitida por el fabricante.</b>						
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 mmfd. (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

1.	<b>Descrip. of motor</b>					
1.16	<b>Carga de Preston: s/n<sup>(1)</sup></b>					
1.16.1	Fabricante :					
1.16.2	Tipo:	IND (5A) Si Honeywell	IND (5B) Si Honeywell	IND (5C) Si Honeywell	IND (6) Si Honeywell	IND (6A) Si Honeywell
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max press, if appl.):	2400003 2520804	2400003 2520804	2400003 2520804	2400003 2520804	2400003 2520804
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	3619712	3619712	3619712	3619712	3619712
1.17	Restricción Maxima de entrada (kPa)	3620846	3620846	3620846	3620846	3620846
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)					
2.	<b>Medidas tomadas contra la contaminación del aire</b>	Centrifuga accionada por escape				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:					
2.2.1	<b>Convertidor catalítico: si/no<sup>(2)</sup></b>	No	No	No	No	No
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Número de convertidores catalíticos y elementos:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (Estructura y Material):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad de la Célula:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	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
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivos consumibles (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario para acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estandar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	<b>Sensor de Oxígeno: si/no<sup>(2)</sup></b>					
2.2.2.1	Fabricante :	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	<b>Inyección: por Aire: si/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.)	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4	<b>EGRT: si/no<sup>(2)</sup></b>	No	No	No	No	No
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	<b>Trampa de partículas: si/no</b>	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	<b>Otros sistemas: si/no</b>	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripción y operación:	NA	NA	NA	NA	NA
3.	<b>Alimentación de Combustible</b>					
3.1	<b>Bomba de alimentación</b>					
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

<sup>(1)</sup> – Especifique la tolerancia.

(2) – Tache donde no aplica

(3) – Ayuda para arranque en frío:

## Apendice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES PARA LA FAMILIA DE MOTORES

<b>1.1. Parámetros comunes:</b>						
<b>Ciclo de Combustión:</b>						
<b>1.2. Medio de Enfriamiento:</b>						
<b>1.3. Método de aspiración de aire:</b>						
<b>1.4. Tipo de Comb. cham. type/des.</b>						
	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water
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	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.	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.	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.	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.	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.	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.	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.
Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos.	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos.	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos.	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos.	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos.	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos.	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos.
<b>1.6. Sistema de Combustible</b>						
<b>1.7. Sistemas de Administración de Ingeniería</b>						
Prueba de identidad de acuerdo a dr. #s.	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection	Direct Injection
<b>1.7.1. Sistema de Enfriamiento de Cargas:</b>	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM	Supplied by OEM
Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
<b>1.7.2. Recirculación de gas de escape<sup>1</sup>:</b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>1.7.3. Inyección de Agua/émul.:</b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>1.7.4. Inyección<sup>1</sup>:</b>						
<b>1.8. Sistema<sup>1</sup> de post-tratamiento de gases:</b>	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
Prueba de Relación de Identidad:						
<b>2. Lista de Familia de Motores</b>						
<b>2.1. Nombre de la Familia de Motores:</b>	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
<b>2.2. Especificaciones de la familia del motor:</b>						
a) Tipo de motor	13139	39916	48880	1697	13140	48905
b) No. de cilindros	6	6	6	6	6	6
c) Velocidad Nominal (rpm)	2100	2100	2100	2100	2100	2100
d) Entrega de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )	281	281	281	309	309	309
e) Potencia Neta Nominal(kW)	403	403	403	432.5	432.5	432.5
f) Velocidad Máxima (min <sup>-1</sup> )	1400	1400	1400	1400	1400	1400
g) Max Potencia neta (kW)	368	368	368	389	389	389
h) Max. Velocidad de Torque (rpm)	2464	2464	2464	2649	2649	2649
i) Fuel del. per stroke @ max. torque (mm <sup>3</sup> )	700	700	700	700	700	700
j) Max. torque (Nm)	100%	100%	100%	100%	100%	100%



	<b>Engine Family</b>
1.	<b>General</b>
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)
	<b>Adjuntos</b>
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:

**Apéndice 1 – ECARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)**

**Apéndice 3 – ECARACTERISTICAS ESENCIALES DEL TIPO DE MOTOR DENTRO DE LA FAMILIA**

1.	Descrip. del motor	IND (7)	IND (7A)	IND (7B)	824/5/6H (8)	824/5/6H (9)	735 (10)
1.1	Fabricante:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc. marcado como Barks	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.2	Código de fabricación del motor:						
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos <sup>2)</sup> :	1698	13141	48918	1699	1700	1701
1.4	Calibre (mm):						
1.5	Tiempo (mm):	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.6	Número y distribución de los cilindros:	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2	137.2
1.7	Capacidad del motor. (cm <sup>3</sup> ):	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4	171.4
1.8	Velocidad nominal (rpm):	6	6	6	6	6	6
1.9	Max. Velocidad de torque (rpm):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.10	Relación de compresión Volumétrica <sup>(1)</sup> :	2100	2100	2100	1800	1900	1900
1.11	1400	1400	1400	1250	1250	1200	
1.12	Descripción del sistema de Combustión:	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
1.13	Dibujo de cámara de combinación y el Pistón	Inyección Directa					
1.14	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver Adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.15	Superficie mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:						
1.16	Sistema Refrigerante						
1.17	Líquido						
1.18.1	Naturaleza del líquido:	Mezcla Agua/glicol					
1.18.2	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.18.3	Bomba (s) de circulación: si/no <sup>(2)</sup>	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo					
1.18.4	Características o fabricantes(s) y tipo(s) (si aplica):						
1.18.5	Relación de transmisión (si procede)	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.19	Aire						
1.19.1	Soplador: si/no <sup>(2)</sup>	No	No	No	No	No	No
1.19.2	Características o fabricantes(s) y tipo(s) (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.19.3	Relación de transmisión (si procede):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.20	Temp. permitida por el fabricante.						
1.21.1	Refrigeración por líquido: Temp máx. en salida (K)	377	377	377	377	377	377
1.21.2	Air cooling: Ref. pt.:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.21.3	Temperatura max. en el punto de referencia (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.21.4	Temp. máx. de la intrcr de entrada (si aplica) (K):	323	323	323	323	323	323
1.21.5	Temp Max a la salida del exhst mnfld. (K):	980	980	980	902	892	911
1.21.6	Temp. de combustible (K): min	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.21.7	Temp. de combustible (K): max	352	352	352	352	352	352
1.21.8	Temp. de lubricante (K): min	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.21.9	Temp. de lubricante (K): max	383	383	383	383	383	383

1.	Descrip. De motor	IND (7) Yes	IND (7A) Yes	IND (7B) Yes	824/5/6H (8) Yes	824/5/6H (9) Yes	735 (10) Yes
1.16	Carga de presión.: y/m <sup>(2)</sup>	Honeywell 2400003	Honeywell 2400003	Honeywell 2400003	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.1	Fabricante:						
1.16.2	Tipo:	2520804 3619712 3620846	2520804 3619712 3620846	2520804 3619712 3620846	3827899	3827899	3620857
1.16.3	Descrip. de sistemas. (ej. max prensa, si apl.):	Centrifuga accionada por el escape					
1.16.4	Intercooler: sí/no <sup>(2)</sup>	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10
1.17	Restricción máxima de entrada (kPa)						
1.18	Presión máxima de salida. (kPa)						
2.	Medidas tomadas en contra de 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 <sup>(2)</sup>	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	Número 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) convertidor(es) (lugares y distancias min./máx. entre las distancias del motor):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango operativo nominal K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivos consumibles (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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: sí/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor Oxígeno: sí/no <sup>(2)</sup>	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: sí/no <sup>(2)</sup>	No	No	No	No	No	No
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: sí/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
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: 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 (lugares y distancias máx/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: sí/no	NA	NA	NA	NA	NA	NA
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):						

1.	Descrip. Del motor	IND (7)	IND (7A)	IND (7B)	824/5/6H (8)	824/5/6H (9)	735 (10)
3.2	<b>Sistema de inyección</b>						
3.2.1	<b>Bomba</b>						
3.2.1.1	Fabricante(s):						
3.2.1.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 5104139	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible: a nominal mm3						
	B Nominal rpm	318	318	318	235	219	220
	dPk tq mm3	2100	2100	2100	1800	1800	1900
	dPk tq rpm	398	398	398	290	278	304
	e Sobre el motor ./sobre el banco de homologaci2n:	1400	1400	1400	1250	1250	1200
3.2.1.4	<b>Avance de la Inyección</b>	On engine	On engine	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4.1	Cuva de avance de la inyección <sup>(1)</sup> :	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	<b>Tubería de inyección</b>						
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	<b>Inyectores(s)</b>						
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 5104139	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.2	Tipo(s):						
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> 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	<b>Regulador</b>						
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 3670749	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 3619594	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 5058744	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2264733	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2264733	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2331771
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortany en las que se llenan (rpm) <sup>(1)</sup> :	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1900 ± 10
3.2.4.4	Maxima velocidad sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2105 ± 10
3.2.4.5	Velocidad al ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	700	700	700	800	800	700
3.3	<b>Sistema de Arranque en Frio<sup>(3)</sup></b>						
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:	Inyección de éter en la entrada del colector	Inyección de éter en la entrada del colector	Inyección de éter en la entrada del colector	Inyección de éter en la entrada del colector	Inyección de éter en la entrada del colector	Inyección de éter en la entrada del colector
4.	<b>Regulación de las Valvulas</b>						
4.1	Elevación y ángulo máximos en ciertos 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.	15.6 mm Elevación de entrada Max.; 13.7 mm Elevación de escape Max. (Cold Lash)	15.6 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 <sup>(2)</sup> 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

(1) – Especifique la tolerancia.  
 (2) – Tache donde no aplica  
 (3) – Ayuda para Arranque en Frio:

## Apéndice 2 – ECARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros comunes:	4 tiempos agua	4 tiempo Agua				
1.1	Ciclo de combustión:						
1.2	Medio de refrigeración:						
1.3	Método de aspiración de aire:						
1.4	Tipo de cámara combinada /des.						
	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos						
1.5	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior Quiescente - Cráter de nariz de bala	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior Quiescente - Cráter de nariz de bala	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior Quiescente - Cráter de nariz de bala	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior Quiescente - Cráter de nariz de bala	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior Quiescente - Cráter de nariz de bala	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior Quiescente - Cráter de nariz de bala	Aire con turbocompresor a aire con refrigeración posterior Quiescente - Cráter de nariz de bala
1.6	Sistema de combustible	Válvulas/cilindros	Válvulas/cilindros	Válvulas/cilindros	Válvulas/cilindros	Válvulas/cilindros	Válvulas/cilindros
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.
1.7.1	Prueba de identidad según # d:	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de escape port 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.
1.7.2	Circulación del gas de escape. <sup>1</sup>	Inyección directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7.3	Inyección de agua/ emulsión. <sup>1</sup>						
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire	Proporcionada por OEM Caterpillar Inc.	Proporcionada por OEM Caterpillar Inc.	Proporcionada por OEM Caterpillar Inc.	Proporcionada por OEM Caterpillar Inc.	Proporcionada por OEM Caterpillar Inc.	Proporcionada por OEM Caterpillar Inc.
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Relación de prueba de identidad:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.	<b>Listado de la Familia de Motores</b>	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
2.1	Nombre de la Familia de Motores:						
2.2	<b>Especificación del motor en la familia</b>						
a	Tipo de Motor	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
b	No. de cilindros	1698	13141	48918	1699	1700	1701
c	Velocidad Nominal (rpm)	6	6	6	6	6	6
	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	2100	2100	2100	1800	1800	1900
e	Potencia Neta Nominal (kW)	318	318	318	235	219	220
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	444	444	444	299	280	299
g	Potencia neta máxima (kW)	2100	2100	2100	1800	1800	1900
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	444	444	444	299	280	299
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	1400	1400	1400	1250	1250	1200
j	Max. Torque (Nm)	398	398	398	290	278	304
k	Velocidad de Ralenti (rpm)	2719	2719	2719	1881	1836	1950
l	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)	700	700	700	800	800	700
		100%	100%	100%	100%	100%	100%

	<b>Familia del motor</b>
1.	<b>General</b>
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)
	<b>Adjuntos</b>
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	735 (11)	735 (12)	735 (13)	627G (14)	627G (15)	980H (16)
1.1	Fabricante :	Caterpillar Inc.					
1.2	Código del motor fabricado:	1702	1703	1704	1705	1706	1707
1.3	Ciclo: 4 tiempos / 2 tiempos <sup>(2)</sup> :	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 <sup>(1)</sup> 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					
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto					
1.13	Área mínima de la sección transversal a los puertos de entrada y salida	Ver adjunto					
1.14	<b>Sistema de Refrigeracion</b>	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					
1.14.1.2	Bombas circulares(s): si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.1.3	Carac. o fabricantes(s) y tipos (si apl.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.1.4	Relación de Conducción(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	No	No	No	No	No	No
1.14.2.1	Soplador: si/no <sup>(2)</sup>	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 Conducción (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	377	377	377	377	377	377
1.15.1	Refrigeración del líquido	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.1.1	Temperatura max de salida	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.2	Refrigeración por Aire: Ref. pt.:	323	323	323	323	323	323
1.15.2.1	Max. temp. en punto de referencia (K):	946	927	925	927	884	886
1.15.3	Max temp del intoller de entrada (si aplica) (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.4	Max temperatura de escape a la salida del colector de escape (K):	352	352	352	352	352	352
1.15.5	Temperatura de Combustible (K): min:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.6	Temperatura de Combustible (K): max:	383	383	383	383	383	383
	Temperatura del lubricante (K):						
	Temperatura del lubricante (K): max:						

1.	Descrip. Del motor						
1.16	<b>Carga de Presion.: y/n<sup>(1)</sup></b>						
1.16.1	Fabricante:	735 (11)	735 (12)	735 (13)	627G (14)	627G (15)	980H (16)
1.16.2	Tipo:	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Honeywell	Honeywell	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 <sup>(2)</sup>						
1.17	Restricciones de entrada máxima. (kPa)						
1.18	Max presión posterior del escape. (kPa)	Centrifugo accionado por el escape					
2.	<b>Medidas tomadas contra la contaminación del aire</b>	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10
2.1	Dispositivo para el reciclaje de gases del Carter: si/no						
2.2	Add. anti-pol. dev.-Descrip. and/or diag:	No	No	No	No	No	No
2.2.1	<b>Convertidor Catalítico: si/no<sup>(2)</sup></b>	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	Número 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:						
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	Reactivos consumibles (donde sea apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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	Estandares internacionales (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	<b>Sensor de Oxígeno: si/no<sup>(2)</sup></b>	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	<b>Inyección de Aire: yes/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4	<b>EGR: si/no<sup>(2)</sup></b>	No	No	No	No	No	No
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión /baja presión etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	<b>Tramp de las Partículas: si/no</b>	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 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)presión (kPa) rango:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	<b>Otros sistemas: si/no</b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripción y operación:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.	<b>Alimentación del combustible</b>						
3.1	<b>Bomba de combustible</b>						
	Presión <sup>(1)</sup> y/o carac del diagrama (kPa):						

550 + 117

550 + 117

550 + 117

550 + 117

550 + 117

550 + 117

1.	<b>Descrip. Del motor</b>	735 (11)	735 (12)	735 (13)	627G (14)	627G (15)	980H (16)
3.2	<b>Sistema de Inyección</b>						
3.2.1	<b>Bomba</b>						
3.2.1.1	Fabricante(s):						
3.2.1.2	Tipo(s):						
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750					
a Nominal mm <sup>3</sup>							
b Rpm							
c pk tq mm <sup>3</sup>	247	232	221	231	210	210	
d pk tq rpm	1700	1700	1700	1800	1800	1800	
e sobre el motor sobre el banco de bombeo(2)	336	311	299	308	269	273	
f sobre el motor sobre el banco de bombeo(2)	1200	1200	1200	1200	1200	1200	
3.2.1.4	<b>Avance de Inyección</b>	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
3.2.1.4.1	Curva de avance de inyección (1):						
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.2	<b>Tubería de Inyección</b>	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.2.1	Longitud (mm):						
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):						
3.2.3	<b>Inyector(es)</b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3.1	Fabricante(s):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3.2	Tipo(s):						
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750					
3.2.4	<b>Regulador</b>	37,921 ± 2,100 kPa					
3.2.4.1	Fabricante(s):						
3.2.4.2	Tipo(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
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm) <sup>(2)</sup> :						
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(2)</sup> :	1700 ± 10	1700 ± 10	1700 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	2105 ± 10	2105 ± 10	2105 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2200 ± 10
3.3	<b>Sistema de Arranque en Frio</b> <sup>(3)</sup>	700	700	700	700	700	800
3.3.1	Fabricante (s):						
3.3.2	Tipo(s):						
3.3.3	Descripción:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.	<b>Sincronización de la Válvula</b>	Ayuda del éter	Ayuda del éter	Ayuda del éter	Ayuda del éter	Ayuda del éter	Ayuda del éter
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	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
4.2	Rangos <sup>(2)</sup> 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:

## Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parametros comunes:	4 tiempos agua	4 tiempo agua				
1.1	Ciclo de combustión:						
1.2	Medio de Enfriamiento:						
1.3	Método de aspiración de aire:						
1.4	Tipo de cámara combinada/des.						
1.5	Válvula y portación: configuración, tamaño y número.	Aire con turbocompresor a aire con Refrig posterior Quiescente - Órden de nariz de hoja 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.	Aire con turbocompresor a aire con Refrig posterior Quiescente - Órden de nariz de hoja 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.	Aire con turbocompresor a aire con Refrig posterior Quiescente - Órden de nariz de hoja 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.	Aire con turbocompresor a aire con Refrig posterior Quiescente - Órden de nariz de hoja 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.	Aire con turbocompresor a aire con Refrig posterior Quiescente - Órden de nariz de hoja 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.	Aire con turbocompresor a aire con Refrig posterior Quiescente - Órden de nariz de hoja 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	Proporcionado por OEM Caterpillar Inc.	Proporcionado por OEM Caterpillar Inc.	Proporcionado por OEM Caterpillar Inc.	Proporcionado por OEM Caterpillar Inc.	Proporcionado por OEM Caterpillar Inc.	Proporcionado por OEM Caterpillar Inc.
1.7	Sistemas de Gestión del Motor						
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7.2	Circulación del gas de escape. <sup>1</sup>						
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. <sup>1</sup> :						
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire						
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Relación de prueba de identidad:						
2.	<b>Listado de la Familia de Motores</b>	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
2.1	Nombre de la Familia de Motores:						
2.2	<b>Identificación del motor en la familia</b>	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Tipo de Motor						
B	No. de cilindros	1702	1703	1704	1705	1706	1707
C	Velocidad Nominal (rpm)	6	6	6	6	6	6
D	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	1700	1700	1700	1800	1800	1800
E	Potencia Neta Nominal (kW)	247	232	221	231	210	210
F	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	304	289.5	275	294	268	264
G	Potencia neta máxima (kW)	1700	1700	1700	1800	1800	1900
H	Max. Velocidad del torque (rpm)	304	289.5	275	294	268	270
I	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	1200	1200	1200	1200	1200	1200
J	Max. Torque (Nm)	336	311	299	308	269	273
K	Velocidad de Ralenti (rpm)	2155	2050	1945	2031	1744	1742
L	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)	700	700	700	700	700	800
		100%	100%	100%	100%	100%	100%

	Familia de Motores
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
1.3	Tipo de código del fabricante
1.4	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 aprileamiento CE
1.8	Dirección de la (s) planta (s) de ensamblaje (s)
	<b>Adjuntos</b>
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 móvil (si aplica)
3.	Fotografías del motor principal
4.	Algun adjunto adicional, si hubiera:

**Apéndice 1 -  
CARACTERISTICAS ESENCIALES  
DEL MOTOR (PRINCIPAL)**

**Apéndice 3 - CARACTERISTICAS  
ESENCIALES DE LOS TIPOS DE  
MOTORES DENTRO DE LA  
FAMILIA**

1.	Descrip. Del motor	980H (17)	D8T (18)	IND (19)	IND (20)	583T (21)	657G (22)
1.1	Fabricante:	Caterpillar Inc.					
1.2	Código de Fabricante del motor:	1708	1709	1711	1712	1714	1724
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos <sup>(2)</sup> :	4 tiempos					
1.4	Diámetro (mm):						
1.5	Stroke (mm):						
1.6	Número y distribución de los cilindros:	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
1.7	Capacidad del Motor (cm <sup>3</sup> ):	6	6	6	6	6	6
1.8	Velocidad Nominal (rpm):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.9	Max. Velocidad de Torque (rpm):	1800	1850	2100	2100	1850	1800
1.10	Relación de Compresión Volumétrica (1):	1200	1300	1400	1400	1300	1300
1.11	Descripción del sistema de Combustión:	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
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón	Inyección Directa					
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y puertos de salida:	Ver adjunto					
1.14	Sistema de Enfriamiento						
1.14.1	Líquido						
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Mezcla de agua y glicol Si					
1.14.1.2	Bombas circulares (s): si/no <sup>(2)</sup>	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo					
1.14.1.3	Carac. o fabricante (s) y tipos (s) (si aplica):						
1.14.1.4	Relación de transmisión(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 <sup>(2)</sup>	No	No	No	No	No	No
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):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
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 intctrl de entrada (si aplica) (K):	323	323	323	323	323	323
1.15.4	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

1.	Descrip. Del motor					
1.16	Carga de Presion.: si/no <sup>(1)</sup>					
1.16.1	Fabricante:					
1.16.2	Tipo:	980H (17) Si	D8T (18) Si	IND (19) Si	IND (20) Si	583T (21) Si
1.16.3	Descrip. del sistema. (ig. max presión, si aplica.):	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	3827898	3808711	2367659 2514880 3620855	3014296	3808711
1.17	Restricción Máx de entrada. (kPa)					
1.18	Contrapresión Max de salida. (kPa)					
2.	Medidas tomadas contra la contaminación del aire	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del carter; yes/no	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10
2.2	Dispositivo anticontaminación añadido - Descrip y/o diag:					
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no <sup>(2)</sup>	No	No	No	No	No
2.2.1.1	Fabricante:					
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Número de convertidores catalíticos y elementos	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
2.2.1.5	Tipo de acción catalítico:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.9	Densidad celular:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (es) catalítico:	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
2.2.1.12	Rango normal operativo (K):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivos consumible (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario para la acción catalítica:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Rango de temperatura normal operacional del reactivo (K):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar International (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx sensor: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor Oxygen sensor: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3	Inyección de Aire: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no <sup>(2)</sup>	No	No	No	No	No
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	Trampas de Partículas: si/no	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.3	Ubicación (lugar y distancia max/min del motor):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistema de regeneración, descripción y/o dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura normal (K) Y rango de presión (kPa):	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripción y operación:	NA	NA	NA	NA	NA
3.	Bomba de combustible					
3.1	Bomba de Alimentación					
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de caracteres (kPa):					

550 ± 117

550 ± 117

550 ± 117

550 ± 117

550 ± 117

550 ± 117

1.	Descripción 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. 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. Part no. 3740750
3.2.1.3	Tipo(s):						
3.2.1.3	Suministro de combustible:						
	nominal mm <sup>3</sup>						
	B nominal rpm	194	207	239	244	200	280
	dpk tq mm <sup>3</sup>	1800	1850	2100	2100	1850	1800
	dpk tq rpm	258	297	314	342	297	322
	e Sobre el motor/sobre el banco de la bomba <sup>(2)</sup> :	1200	1300	1400	1400	1300	1300
3.2.1.4	Avance de la Inyección	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
3.2.1.4.1	Curva de Avance de Inyección <sup>(1)</sup> :	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.2	Tubería de Inyección						
3.2.2.1	Largo (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. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.2	Tipo(s):						
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. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.4.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc. Grupo Electronico parte no.	Caterpillar Inc. Grupo Electronico parte no.	Caterpillar Inc. Grupo Electronico parte no.	Caterpillar Inc. Grupo Electronico parte no.	Caterpillar Inc. Grupo Electronico parte no.	Caterpillar Inc. Grupo Electronico parte no.
3.2.4.3	Velocidad de corte y de llenado (rpm) <sup>(1)</sup> :	2268790	2535149	3674105	3290339	2717411	2352804
3.2.4.4	Velocidad Maxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	1800 ± 10	1850 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	1850 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.5	Velocidad en ralentí (rpm) <sup>(1)</sup> :	2200 ± 10	2070 ± 10	2310 ± 10	2270 ± 10	2200 ± 10	2225 ± 10
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>						
3.3.1	Fabricante(s):	800	700	700	1000	700	750
3.3.2	Tipo(s):						
3.3.3	Descripción:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
4.	Sincronización de la Válvula	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter	Ayuda del Eter
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	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
4.2	Rangos de Referencia - y/o ajuste <sup>(2)</sup> :	15.6 mm Elev Max. de Entrada; 13.7 mm Elev Max de Escape (Laser en Frio)	15.6 mm Elev Max de Entrada; 13.7 mm Elev Max de Escape (Laser en Frio)	15.6 mm Elev max. de Entrada; 13.7 mm Elev max de Escape (Laser en Frio)	15.6 mm Elev Max de Entrada ; 13.7 mm Elev Max de Escape (Laser en Frio)	15.6 mm Elev Max de Entrada; 13.7 mm Elev Max de Escape (Laser en Frio)	15.6 mm Elev Max de Entrada; 13.7 mm Elev Max de Escape (Laser en Frio)
		Intake Opening: 324.4 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC	Intake Opening: 324.4 deg. ATDC
		Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Closing: 564.0 deg. ATDC	Intake Closing: 564.0 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

(1) – Especifique la tolerancia.

(2) – Tache lo que no aplique

(3) = Ayuda en Arranque en Frio:

## Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DE MOTOR

1.	Parámetros comunes:						
1.1	Ciclo de combustión:	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					
1.4	Tipo de cámara combinada/desc:	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	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
	valvulas/cilindro	valvulas/cilindro	valvulas/cilindro	valvulas/cilindro	valvulas/cilindro	valvulas/cilindro	Valvulas /cilindro
	Válvula de entrada: 47.0 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia.	Válvula de entrada: 47.0 mm dia.
	Válvula de escape: 41.81 mm dia.	Válvula de escape: 41.81 mm dia.	Válvula de escape: 41.81 mm dia.	Válvula de escape: 41.81 mm dia.	Válvula de escape: 41.81 mm dia.	Válvula de escape: 41.81 mm dia.	Válvula de escape: 41.8 mm dia.
1.6	Sistema de Combustible	Puerto de entrada: 41.0 mm dia.					
1.7	Sistemas de Gestión del Motor	Puerto de Escape: 36.5 mm dia.					
	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.					
1.7.2	Circulación del gas de escape. <sup>1</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. <sup>1</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire						
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	Caterpillar Inc.					
	Relación de prueba de identidad: <sup>2</sup>						
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	1708	1709	1711	1712	1714	1724
	b) No. de cilindros	6	6	6	6	6	6
	c) Velocidad nominal (rpm)	1800	1850	2100	2100	1850	1800
	d) Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )	194	207	239	244	200	280
	e) Potencia Neta Nominal (kW)	247	259	328	353.5	259	356.5
	f) Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	1900	1800	2100	2100	1700	1900
	g) Potencia neta máxima (kW)	270	271	328	353.5	270	356.5
	h) Max. Velocidad del Torque (rpm)	1200	1300	1400	1400	1300	1300
	i) Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm <sup>3</sup> )	258	297	314	342	297	322
	j) Max. Torque (Nm)	1671	1964	2010	2284	1964	2157
	k) Velocidad de Ralentí (rpm)	800	700	700	1000	700	750
	l) Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)	100%	100%	100%	100%	100%	100%

	Familia de Motores
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
1.3	Tipo de código del fabricante
1.4	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
1.6	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.7	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.8	Ubicación y método de colocación de la marca de aprobamiento CE
1.9	Dirección de la(s) planta(s) de ensamblaje (s)
	<b>Adjuntos</b>
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 móvil (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.					
1.2	Código de Fabricante del motor:	1725	1735	1736	1739	1740	1741
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos <sup>(2)</sup> :	4 tiempos					
1.4	Diámetro (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	Número y distribución de los cilindros:	6	6	6	6	6	6
1.7	Capacidad del Motor (cm <sup>3</sup> ):	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 <sup>(1)</sup> :	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
	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.11	Descripción del sistema de Combustión:	Ver adjunto					
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón	Ver adjunto					
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y puertos de salida:						
4.14	<b>Sistema de Enfriamiento</b>						
1.14.1	Líquido:	Mezcla de Agua/glicol Si					
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Caterpillar Inc. - accionado por engranajes centrífugo					
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no <sup>(2)</sup>						
1.14.1.3	Caract. o fabricante (s) y tipos (s) (si aplica):						
1.14.1.4	Relación de transmisión(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:	No	No	No	No	No	No
1.14.2.1	Soplador: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Caract. 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	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
1.15.3	Temperatura max del intracr de entrada (si aplica) (K):	903	926	914	917	906	907
1.15.4	Temperatura max a la salida del exhst mrfid. (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.5	Temp del combustible. (K): min:	352	352	352	352	352	352
1.15.6	Temp del combustible. (K): max:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	Temp del lubricante. (K): min:	383	383	383	383	383	383
	Temp del lubricante. (K): max:						

1.	Descrip. Del motor						
1.16	Carga de Presion.: si/no <sup>(1)</sup>						
1.16.1	Fabricante:	657G (23) Si Honeywell	587T (24) Si Honeywell	980H (25) Si Honeywell	980H (26) Si Honeywell	980H (27) Si Honeywell	980H (28) Si Honeywell
1.16.2	Tipo:						
1.16.3	Descrip. del sistema. (ig. max presión, si aplica.):						
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	3808713	3808711	3827898	3827897	3827897	3827897
1.17	Restricción Máx de entrada. (kPa)	Centrifugo accionado por el escape					
1.18	Contrapresión Max de salida. (kPa)						
2.	Medidas tomadas contra la contaminación del aire	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del carter; yes/no	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	si 3.7 10	si 3.7 10	si 3.7 10
2.2	Dispositivo anticontaminación añadido -Descrip y/o diag:	No	No	No	No	No	No
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:						
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.3	Número 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	Reactivos consumibles (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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	Estandar International (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor Oxígeno : si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	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 y/o 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 <sup>(1)</sup> y/o diagrama de caracteres (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

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):						
3.2.1.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:						
a	Nominal mm <sup>3</sup>						
b	Rpm	258	231	207	233	213	214
c	pk tq mm <sup>3</sup>	1800	1800	1800	1800	1800	1800
d	pk tq rpm	295	308	266	272	265	267
e	sobre el motor sobre el banco de bombeo <sup>(2)</sup>	1300	1200	1200	1200	1200	1200
3.2.1.4	Avance de Inyección	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
3.2.1.4.1	Curva de avance de inyección <sup>(1)</sup> :	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
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	Inyector(es)						
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750					
3.2.3.2	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
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (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) <sup>(3)</sup> :	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(3)</sup> :	2225 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(3)</sup> :	750	700	800	800	800	800
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>						
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						
4.1	Elevación y ángulo máximos en cndrs muertos o datos eq:	15.6 mm Max. Elev de Admisión 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)	15.6 mm Max. Elev de Admisión 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)	15.6 mm Max. Elev de Admisión 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 de Referencia- y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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:

## Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros comunes:	4 tiempos					
1.1	Ciclo de combustión:	agua	agua	agua	agua	agua	agua
1.2	Medio de Enfriamiento:						
1.3	Método de aspiración de aire:						
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc:						
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Válvulas /cilindro Válvulas /cilindro					
1.6	Sistema de Combustible						
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Inyección Directa					
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:	Suministrado por OEM					
1.7.2	Sistema de refrigeración:	Caterpillar Inc.					
1.7.3	Circulación del gas de escape. <sup>1</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire	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.	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
2.3	Tipo de motor	1800	1800	1800	1800	1800	1800
2.4	No. de cilindros	258	231	207	233	213	214
2.5	Velocidad nominal (rpm)	326	294	264	293	270	270
2.6	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )	1900	1700	1800	1900	1900	1900
2.7	Potencia Neta Nominal (kW)	356	294	264	293	270	270
2.8	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	1300	1200	1200	1200	1200	1200
2.9	Potencia neta máxima (kW)	295	308	266	272	265	267
2.10	Max. Velocidad del Torque (rpm)	1968	2031	1742	1803	1738	1740
2.11	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm <sup>3</sup> )	750	700	800	800	800	800
2.12	Max. Torque (Nm)	100%	100%	100%	100%	100%	100%
2.13	Velocidad de Ralenti (rpm)						
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)						

	Familia del Motor
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
1.3	Tipo de código del fabricante
1.4	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
1.6	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.7	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.8	Ubicación y método de colocación de la marca de aprobamiento CE
	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 móvil (si aplica)
3.	Fotografías del motor principal
4.	Cualquier adjunto adicional, si hubiera:

**Apéndice 1 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DEL MOTOR (ORIGINAL)**

**Apéndice 3 – CARACTERISTICAS DÉL 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.					
1.2	Código del fabricante del motor:	1742	1743	1745	10869	1748	10849
1.3	Ciclo: 4 tiempos / 2 tiempos <sup>(2)</sup> :	4 tiempos					
1.4	Calibre(mm):	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
1.5	Recorrido (mm):	6	6	6	6	6	6
1.6	Número y distribución de cilindros :	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.7	Capac. del motor (cm <sup>3</sup> ):	1800	2100	2100	1800	1800	1800
1.8	Velocidad nominal (rpm):	1200	1400	1400	1350	1400	1200
1.9	Max. Velocidad de torque (rpm):	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
1.10	Relación <sup>(1)</sup> de compresión volumétrica:	Inyección Directa					
1.11	Descripción del sistema de combustión:	Ver adjunto					
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto					
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Mezcla de Agua /glicol Si					
1.14	<b>Sistema de Refrigeración</b>	Caterpillar Inc. – accionado por engranajes centrífugo					
1.14.1	Naturaleza del líquido:	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no <sup>(2)</sup>						
1.14.1.3	Carac. o fabricante(s) (s) y tipos (s) aplíca:	No	No	No	No	No	No
1.14.1.4	Relación de Conducción(s) (sí aplíca):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2	Aire	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.2.1	Soplador: si/no <sup>(2)</sup>						
1.14.2.2	Carac. o fabricante(s) y tipo(s) (sí aplíca):						
1.14.2.3	Relación de Conducción (sí aplíca):	377	377	377	377	377	377
1.15	<b>Temp. permitida por el fabricante</b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.1	Refrigeración por líquido: Temp. máx. en salida (K):	323	323	323	323	323	323
1.15.2	Refrigeración por aire: Punto de Referencia:	903	946	936	966	940	970
1.15.3	Temperatura Max de la entrada intrda (sí aplíca) (K):	352	352	352	352	352	352
1.15.4	Temperatura máxima de la salida del exhst mifld. (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.5	Temp. del combustible (K): min:	383	383	383	383	383	383
1.15.6	Temp. del combustible (K): max:						
	Temp. del lubricante (K): min:						
	Temp. del lubricante (K): max:						

1.	<b>Descrip. del Motor</b>	980H (29) Yes	IND (30) Yes	IND (31) Yes	365D (32) Yes	365D (33) Yes	980H (34) Yes
1.16	<b>Carga de Presión.: y/n<sup>(1)</sup></b>	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.1	Fabricante:						
1.16.2	Tipo:	3827897	3014296	3014296	3808712	3808712	3827901 3827897
1.16.3	Descrip. del Sistema (por ejem. Presión máxima, si aplica.):						
1.16.4	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape
1.17	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7
1.18	Restricciones máxima de entrada (kPa):	10	10	10	10	10	10
1.18	Contrapresión max de escape (kPa):						
2.	<b>Medidas tomadas contra la contaminación del aire</b>						
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	<b>Convertidor catalítico: si/no<sup>(2)</sup></b>	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	Número 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 (os) 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	Reactivos consumible (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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	Estandar International (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	<b>Sensor Oxígeno : si/no<sup>(2)</sup></b>	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	<b>Inyección de Aire: si/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4	<b>EGR: si/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	<b>Trampas de Partículas: si/no</b>	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 y/o dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura normal (K) Y rango de presión (kPa):						
2.2.6	<b>Otros sistemas: si/no</b>						
2.2.6.1	Descripción y operación:						
3.	<b>Bomba de combustible</b>	550 + 117	550 + 117	550 + 117	550 + 117	550 + 117	550 + 117
3.1	<b>Bomba de Alimentación</b>						
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de caracteres (kPa):						

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):						
3.2.1.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 2800574	Caterpillar Inc. Parte no. 2800574	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:						
a nominal mm <sup>3</sup>							
b nominal rpm	201	230	213	297	249	251	
c pk tq mm <sup>3</sup>	1800	2100	2100	1800	1800	1800	
d pk tq rpm	258	317	300	338	312	282	
e Sobre el motor/sobre la banca de la bomba <sup>(2)</sup> :	1200	1400	1400	1350	1400	1200	
3.2.1.4	Avance de Inyección	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.2	Tubería de inyección						
3.2.2.1	Longitud(mm):						
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. Parte no. 3740750	Caterpillar Inc. Parte no. 2800574	Caterpillar Inc. Parte no. 2800574	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 <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa					
3.2.4	Regulador						
3.2.4.1	Fabricante(e):	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2844294	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 3290337	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 3290335	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2922234	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2922234	Caterpillar Inc. 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) <sup>(1)</sup> :	1800 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2200 ± 10	2310 ± 10	2270 ± 10	1980 ± 10	1980 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	800	1000	1000	900	900	800
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>						
3.3.1	Fabricante (s):						
3.3.2	Tipo(s):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.3.3	Descripción:	Ayuda de Eter	Ayuda de Eter	Ayuda de Eter	Ayuda de Eter	Ayuda de Eter	Ayuda de Eter
4.	Sincronización de la Válvula	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
4.1	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 (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 (Laser en Frio)	15.6 mm Max. Elev de Admisión 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frio)
4.2	Rangos de Referencia- y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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) – Especificar la tolerancia.

(2) - Tachar lo que no aplica

(3) – Ayuda al 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	4 tiempos agua	4 tiempos agua
1.1	Ciclo de combustión:						
1.2	Medio de Enfriamiento:						
1.3	Método de aspiración de aire:						
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc:						
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvulas/cilindro Válvula de entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.
1.6	Sistema de Combustible	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.					
1.7	Sistemas de Gestión de Motor						
	Prueba de identidad según # dr:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7.1	Sistema de refrigeración:						
1.7.2	Circulación del gas de escape. <sup>1</sup>						
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. <sup>1</sup> :	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Inyección de Aire	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.8	Sistema de rostramiento de los gases de escape:						
	Relación de prueba de identidad:						
2.	Módulo 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	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 (mm <sup>3</sup> )	201	230	213	297	249	251
e	Potencia Neta Nominal (kW)	248	330	307	382	323	293
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	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 (mm <sup>3</sup> )	258	317	300	338	312	282
j	Max. Torque (Nm)	1675	2134	1986	2211	2056	1803
k	Velocidad de Ralenti (rpm)	800	1000	1000	900	900	800
l	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)	100%	100%	100%	100%	100%	100%

	<b>Familia del Motor</b>
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y la familia de motores
1.3	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 apl. CE.
1.8	Dirección (es) de las plantas de ensamblaje (s)
	<b>Adjuntos</b>
1.1	Características 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) Caterpillar Inc. 10850	980H (36) Caterpillar Inc. 11097	980H (37) Caterpillar Inc. 11098	740 (38) Caterpillar Inc. 11095	740 (39) Caterpillar Inc. 11094	770 (40) Caterpillar Inc. 11382
1.1	Fabricante :						
1.2	Código de Fabricación del motor:	10850	11097	11098	11095	11094	11382
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos <sup>(2)</sup> :	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 (cm <sup>3</sup> ):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.8	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 Inyección Directa					
1.11	Descripción del sistema de combustión:	Ver adjunto					
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto					
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:						
1.14	<b>Sistema de Refrigeración</b>						
1.14.1	Líquido:	Mezcla de Agua /glicol Si					
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Caterpillar Inc. -accionado por engranajes centrífugo					
1.14.1.2	Bombas circulares (s): si/no <sup>(2)</sup>						
1.14.1.3	Carac. o fabricantes (s) y tipos (si apl.):	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 <sup>(2)</sup>	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	377 NA	377 NA	377 NA	377 NA	377 NA	377 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):	956	956	947	989	992	971.5
1.15.3	Temperatura Max de la entrada introl (si aplica) (K):	NA 352	NA 352	NA 352	NA 352	NA 352	NA 352
1.15.4	Temperatura máxima de la salida del exist. mifld. (K):	NA 383	NA 383	NA 383	NA 383	NA 383	NA 383
1.15.5	Temp. del combustible (K): min: Temp. del combustible (K): max:						
1.15.6	Temp. del lubricante (K): min: Temp. del lubricante (K): max:						

1.	<b>Descrip. del motor</b>	980H (35) Si	980H (36) Si	980H (37) Si	740 (38) Si	740 (39) Si	770 (40) Si
1.16	<b>Carga de Preston: si/no<sup>(2)</sup></b>						
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.):						
1.16.4	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape
1.17	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7
1.18	Restricciones máxima de entrada (kPa):	10	10	10	10	10	10
1.18	Contrapresión max de escape (kPa):						
2.	<b>Medidas tomadas contra la contaminación del aire</b>						
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del carter: 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	<b>Convertidor catalítico: si/no<sup>(2)</sup></b>	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	Número 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	Reactivos consumible (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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	Estandar International (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	<b>Sensor Oxígeno : si/no<sup>(2)</sup></b>	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	<b>Inyección de Aire: si/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4	<b>EGR: si/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	<b>Trampas de Partículas: si/no</b>	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	<b>Otros sistemas: si/no</b>						
2.2.6.1	Descripción y operación:						
3.	<b>Bomba de combustible</b>	550 + 117	550 + 117	550 + 117	550 + 117	550 + 117	550 + 117

1.	<b>Descripción del motor</b>	980H (35)	980H (36)	980H (37)	740 (38)	740 (39)	770 (40)
3.2	<b>Sistema de Inyección</b>						
3.2.1	<b>Bomba</b>						
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.1.2	Tipo(s):						
3.2.1.3	Entrega de Combustible:						
	a nominal mm3	233	233	217	269	281	295
	B nominal rpm	1800	1800	1800	1800	1700	1800
	dpk tq mm3	272	272	262	356	360	345
	dpk 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	<b>Avance de Inyección</b>						
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.2	<b>Tubería de inyección</b>						
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	<b>Inyectores(s)</b>						
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(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	<b>Regulador</b>						
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)(2):	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1700 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(2):	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2105 ± 10	2105 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm)(2):	800	800	800	700	700	650
3.3	<b>Sistema de Arranque en Frio (3)</b>						
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.	<b>Sincronización de la Válvula</b>						
4.1	Elevación y ángulo máximos en cñtr 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 Adm 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frio)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Laser en frio)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift(Laser en Frio)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Laser en Frio)	15.6 mm Max. Intake Lift; 13.7 mm Max. Exhaust Lift (Laser en Frio)
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					

(1) – Especifique la tolerancia.

(2) – Tache donde no aplica

(3) – Ayuda en arranque en frío:

## Apéndice 2 – CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros comunes:	4 tiempos agua	4 tiempo agua				
1.1	Ciclo de combustión:						
1.2	Medio de Enfriamiento:						
1.3	Método de aspiración de 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.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7.2	Sistema de refrigeración:	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.
1.7.3	Circulación del gas de escape: <sup>1</sup>						
1.7.4	Inyección de agua /emulsión: <sup>1</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.8	Inyección de Aire						
2.	Sistema de postratamiento de los gases de escape:						
2.1	Relación de prueba de identidad:						
2.2	Nombre de la Familia de Motores:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2.1	Especificación del motor en la familia:						
2.2.2	Tipo de motor	10850	11097	11098	11095	11094	11382
2.2.3	No. de cilindros	6	6	6	6	6	6
2.2.4	Velocidad nominal (rpm)	1800	1800	1800	1800	1700	1800
2.2.5	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	233	233	217	269	281	295
2.2.6	Power Neta Nominal (kW)	270	270	248	350	341	381
2.2.7	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	1800	1800	1800	1800	1700	1800
2.2.8	Potencia neta máxima (kW)	270	270	248	350	341	381
2.2.9	Max. Velocidad del Torque (rpm)	1200	1200	1200	1200	1200	1300
2.2.10	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	272	272	262	356	360	345
2.2.11	Max. Torque (Nm)	1738	1738	1675	2412	2412	2320
2.2.12	Velocidad de Ralenti (rpm)	800	800	700	700	700	650
2.2.13	Desplazamiento de los cilindros (% del motor principal)	100%	100%	100%	100%	100%	100%

	Familia del Motor
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
1.3	Tipo de código del fabricante
1.4	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
1.6	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.7	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.8	Ubicación y método de colocación de la marca de aprobamiento CE
	<b>Adjuntos</b>
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 móvil (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. 11383	Caterpillar Inc. 11430	Caterpillar Inc. 11674	Caterpillar Inc. 11901	Caterpillar Inc. 11902	Caterpillar Inc. 1733
1.2	Código del fabricante del motor:						
1.3	Ciclo: 4 tiempos / 2 tiempos <sup>(2)</sup> :	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 (cm <sup>3</sup> ):	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 <sup>(1)</sup> 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:						
1.14	<b>Sistema de Refrigeración</b>	Mezcla de agua/glicol Si					
1.14.1	<b>Líquido</b>	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
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1	1.1:1
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no <sup>(2)</sup>						
1.14.1.3	Carac. o fabricante(s) y tipos (si apl.):	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 <sup>(2)</sup>						
1.14.2.2	Carac. 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):	323	323	323	323	323	323
1.15.2	Refrigeración por aire: Punto de Referencia:	934	962	993	914	926	930
1.15.3	Temperatura Max. en el punto de referencia (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.4	Temperatura Max de la entrada intérn (si aplica) (K):	352	352	352	352	352	352
1.15.5	Temp. del combustible (K): min:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.6	Temp. del combustible (K): max:	383	383	383	383	383	383
	Temp. del lubricante (K): min:						
	Temp. del lubricante (K): max:						

1.	Descrip. del motor						
1.16	Carga de Presión.: si/no <sup>(1)</sup>						
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 2400003	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	3808699	3620856	2520804	3808711	3808711	3963874
1.17	Restricciones máxima de entrada. (kPa)			3619712			
1.18	Contrapresión max de escape (kPa)			3620846			
2.	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape
2.1	Medidas tomadas contra la contaminación del aire	si 3.7 10	si 3.7 10	si 3.7 10	si 3.7 10	si 3.7 10	si 3.7 10
2.2	Dispositivo de reciclaje de los gases del cárter: si/no						
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no <sup>(2)</sup>	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	Número 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)						
2.2.1.13	Reactivos consumible (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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 <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor Oxígeno : si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no <sup>(2)</sup>	No	No	No	No	No	No
2.2.4.1	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 <sup>(1)</sup> y/o diagrama de caracteres (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117

1.	Descrip. del motor	770 (41)	735 (42)	IND (43)	PL83 (44)	PL87 (45)	R2900 (46)
3.2	Sistema de Inyección						
3.2.1	Bomba						
3.2.1.1	Fabricante(s):						
3.2.1.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible: a nominal mm3						
	En nominal rpm	271	254	318	200	231	245
	dpk tq mm3	1800	1800	2100	1850	1800	1900
	dpk tq rpm	310	327	395	302	308	315
	en el motor /sobre el banco de la bomba (2):	1300	1350	1400	1300	1200	1425
3.2.1.4	Avance de Inyección	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor	En motor
3.2.1.4.1	Curva(1) avanzada de inyección	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.1.4.2	Sincronización(1):	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.2	Tubería de inyección						
3.2.2.1	Longitud(mm):						
3.2.2.2	Diametro interno (mm):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2.3	Inyectores(s):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Fabricante(s):						
3.2.3.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura(1) o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa					
3.2.4	Regulador						
3.2.4.1	Fabricante(s):						
3.2.4.2	Tipo(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
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(3):	1800 ± 10	1800 ± 10	2100 ± 10	1850 ± 10	1800 ± 10	1900 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm)(3):	2200 ± 10	2105 ± 10	2310 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2120 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm)(3):	650	700	700	700	700	800 ± 10
3.3	Sistema de Arranque en Frío (3)						
3.3.1	Fabricante(s):						
3.3.2	Tipo(s):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.3.3	Descripción:	Ayuda de éter	Ayuda de Éter	Ayuda de Éter	Ayuda de éter	Ayuda de Éter	Ayuda de Éter
4.	Sincronización de la Válvula	Inyección de éter dentro del Colector de entrada	Inyección de éter dentro del Colector de entrada	Inyección de éter dentro del Colector de entrada	Inyección de éter dentro del Colector de entrada	Inyección de éter dentro del Colector de entrada	Inyección de éter dentro del Colector de entrada
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 (Laser en frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Laser en frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Laser en frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Laser en frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Laser en frío)	15.6 mm Elev Max. de Entrada; 13.7 mm Elev Max. de Escape (Laser en frío)
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 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	Aper de Entr: 324.0 deg. ATDC Cierre de Ent: 564.0 deg. ATDC	Aper de Entr: 324.0 deg. ATDC Cierre de Ent: 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 aplique

(3) – Ayuda para arranque en frío:

## Apéndice 2 - CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros comunes:						
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempo				
1.2	Medio de Enfriamiento:	Agua	Aqua	Aqua	Aqua	Aqua	Aqua
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					
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.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape: 36.5 mm dia.
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:	Inyección Directa					
1.7.2	Circulación del gas de escape: <sup>1</sup>	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM
1.7.3	Inyección de agua /emulsión: <sup>1</sup>	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.8	Sistema posttratamiento de los gases de escape:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
2.	Relación de prueba de identidad:						
2.1	Listado de la Familia de Motores						
2.2	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	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 <sup>-1</sup> )	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	
j) 2084	2290	2596	1964	2031	2085		
k) 650	700	700	700	700	800		
l) 100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	



	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
1.3	Tipo de código del fabricante
1.4	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
1.6	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.7	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.8	Ubicación y método de colocación de la marca de aprobamiento CE
	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 móvil (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)	R2900 (48)	AD30 (49)	R3000 (50)	374F (51)	RM500B (52)
1.1	Fabricante :	Caterpillar Inc.					
1.2	Código de Fabricación del motor:	1690	1689	1710	12109	13885	20519
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos <sup>(2)</sup> :	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 (cm <sup>3</sup> ):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.8	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 <sup>(1)</sup> 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					
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto					
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto					
1.14	Sistema de Refrigeración						
1.14.1	Líquido	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 <sup>(2)</sup>	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje					
1.14.1.3	Carac. o fabricante(s) y tipo(s) (si apl.):	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 <sup>(2)</sup>	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 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
1.15.3	Temperatura Max. en el punto de referencia (K):	869	867	925	925	905	956
1.15.4	Temperatura Max de la entrada intitro (si aplica) (K):	352	352	352	352	352	352
1.15.5	Temperatura máxima de la salida del exist mmfd. (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.6	Temp. del combustible (K): min:	383	383	383	383	383	383
	Temp. del combustible (K): max:						
	Temp. del lubricante (K): min:						
	Temp. del lubricante (K): max:						

1.	<b>Descrip. del motor</b>	R2900 (47) Yes Honeywell	R2900 (48) Yes Honeywell	AD30 (49) Yes Honeywell	R3000 (50) Yes Honeywell	374F (51) Yes Honeywell	RM500B (52) Yes Honeywell
1.16	<b>Carga de Presión.: y/n<sup>(1)</sup></b>						
1.16.1	Fabricante:						
1.16.2	Tipo:	39000 / 4	39000 / 4	302 / 900	3756145 5313013	5523753	4419301
1.16.3	Descrip. del Sistema (por ejem. Presión máxima, si aplica.):						
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	Centrifugo accionado por el escape					
1.17	Restricciones máxima de entrada. (kPa)	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1.18	Contrapresión max de escape (kPa)	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7
2.	<b>Medidas tomadas contra la contaminación del aire</b>						
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	<b>Convertidor catalítico: si/no<sup>(2)</sup></b>	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	Número 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	Reactivos consumibles (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitada 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	Estandar International (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	<b>Sensor Oxígeno : si/no<sup>(2)</sup></b>	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	<b>Inyección de Aire: si/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.)	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4	<b>EGR: si/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	<b>Trampas de Partículas: si/no</b>	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 operación, descripción y/o 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	<b>Otros sistemas: si/no</b>						
2.2.6.1	Descripción y operación:						
3.	<b>Bomba de combustible</b>						
3.1	<b>Bomba de Alimentación</b>						
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de caracteres (kPa):	550 + 117	550 + 117	550 + 117	550 + 117	550 + 117	550 + 117

	R2900 (47)	R2900 (48)	AD30 (49)	R3000 (50)	374F (51)	RM500B (52)
1. Descrip. del motor						
3.2 Sistema de Inyección						
3.2.1 Bomba	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616
3.2.1.1 Fabricante(s):						
3.2.1.2 Tipo(s):	240 1900 272 1425 En motor	261 1800 269 1350 En motor	238 1800 318 1200 En motor	238 1800 318 1200 En motor	313 1600 339 1400 En motor	288 2000 352 1400 En motor
3.2.1.3 Entrega de Combustible:						
a nominal mm <sup>3</sup>						
b nominal rpm						
c pk tq mm <sup>3</sup>						
d pk tq rpm						
e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):						
3.2.1.4 Avance de Inyección	Electronico Electronico	Electronico Electronico	Electronico Electronico	Electronico Electronico	Electronico Electronico	Electronico Electronico
3.2.1.4.1 Curva(1) avanzada de inyección						
3.2.1.4.2 Sincronización(1):	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA
3.2.2 Tubería de inyección						
3.2.2.1 Longitud(mm):						
3.2.2.2 Diámetro interno. (mm):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616
3.2.3 Inyectores(s)						
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	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						
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. 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
3.2.4.3 Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm)(2):	1900 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1600 ± 10	2000 ± 10
3.2.4.4 Velocidad Máxima sin carga (rpm)(3):	2120 ± 10	2120 ± 10	2330 ± 10	2120 ± 10	1800 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5 Velocidad Ralenti (rpm)(4):	800 ± 10	800 ± 10	700 ± 10	800 ± 10	800 ± 10	1100 ± 10
3.3 Sistema de Arranque en Frio(3)						
3.3.1 Fabricante (s):	NA Ayuda del Éter	NA Ayuda del Éter	NA Ether Aid	NA Ether Aid	NA Ether Aid	NA 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 Frio)	15.6 mm Elev Max. de Entrada 13.7 mm Elev. Max de Escape (Láser en Frio)	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 (5):	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 Closing: 372.2 deg. 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

	4 tiempos agua	4 tiempo agua				
1.1 Ciclo de combustión:						
1.2 Medio de Enfriamiento:	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire					
1.3 Método de aspiración de aire:	Quiescente - Cráter de nariz de bala					
1.4 Tipo de cámara combinada/desc.	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
1.5 Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	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.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape 36.5 mm dia.
1.7 Sistemas de Gestión de Motor	Inyección Directa					
1.7.1 Sistema de refrigeración:	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.					
1.7.2 Circulación del gas de escape. <sup>1</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.3 Inyección de agua /emulsión. <sup>1</sup> :	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.4 Inyección <sup>1</sup> de Aire						
1.8 Sistema de postratamiento de los gases de escape:	Caterpillar Inc.					
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:	1690	1689	1710	12109	13885	20519
3.1 tipo de motor	6	6	6	6	6	6
3.2 No. de cilindros	1900	1800	1800	1800	1600	2000
3.3 Velocidad nominal (rpm)	240	261	238	238	313	288
3.4 Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )	321	333	305	305	366	403
3.5 Potencia Neta Nominal (kW)	1900	1800	1800	1800	1600	2000
3.6 Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	321	333	305	305	366	403
3.7 Potencia neta máxima (kW)	1425	1350	1200	1200	1400	1400
3.8 Max. Velocidad del Torque (rpm)	272	269	318	318	339	352
3.9 Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm <sup>3</sup> )	1792	1770	2117	2117	2387	2355
3.10 Max. Torque (Nm)	800	800	700	700	800	1100
3.11 Velocidad en Ralenti (rpm)						
3.12 Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)						



28-Feb-19

100%

100%

100%

100%

100%

100%



Familia del Motor	
<b>General</b>	
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
1.3	Tipo de código del fabricante
1.4	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 aprobamiento 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 móvil (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. branded as Perkins				
1.2	Código de Fabricación del motor:	14789	13006	39845	32168	11851	29899
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos <sup>(2)</sup> :	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 (cm <sup>3</sup> ):	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.8	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 <sup>(1)</sup> 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					
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto					
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver adjunto					
1.14	Sistema de Refrigeración	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					
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.14.1.3	Carac. o fabricantes (s) y tipos (si apl.):	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 <sup>(2)</sup>	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 Conducción (si aplica):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
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:	323	323	323	323	323	323
1.15.3	Temperatura Max. en el punto de referencia (K):	884	930	930	850	850	940
1.15.4	Temperatura Max de la entrada introm (si aplica) (K):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.4	Temperatura máxima de la salida del exist mmfd. (K):	352	352	352	352	352	352
1.15.5	Temp. del combustible (K): min:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.6	Temp. del combustible (K): max:	383	383	383	383	383	383
1.15.6	Temp. del lubricante (K): min:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.15.6	Temp. del Lubricante (K): max:	NA	NA	NA	NA	NA	NA

1.	<b>Descrip. del motor</b>	820K (53) Si Honeywell	735C (54) Si Honeywell	986H (55) Si Honeywell	PL83 / PL87 (56) s Honeywell	770G (57) Yes Honeywell	IND (58) Yes Honeywell
1.16	<b>Carga de Presión: y/n<sup>(1)</sup></b>						
1.16.1	Fabricante:						
1.16.2	Tipo:	3927914 3927918	3620853	4172663	4830845	3808701	2367659
1.16.3	Descrip. del Sistema (por ejem. Presión máxima, si aplica.):						
1.16.4	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape
1.17	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7
1.18	Restricciones máxima de entrada (kPa):						
1.18	Contrapresión max de escape (kPa):	10	10	10	10	10	10
2.	<b>Medidas tomadas contra la contaminación del aire</b>						
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del carter: 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	<b>Convertidor catalítico: si/no<sup>(2)</sup></b>	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	Número 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 (os) 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	Reactivos 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	Estandar International (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	<b>Sensor Oxígeno : si/no<sup>(2)</sup></b>	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	<b>Inyección de Aire: si/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4	<b>EGR: si/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	<b>Trampas de Partículas: si/no</b>	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 y/o dibujo:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5.5	Temperatura normal (K) Y rango de presión (kPa):						
2.2.6	<b>Otros sistemas: si/no</b>						
2.2.6.1	Descripción y operación:						
3.	<b>Bomba de combustible</b>	550 + 117	550 + 117	550 + 117	550 + 117	550 + 117	550 + 117
3.1	<b>Bomba de Alimentación</b>						
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de caracteres (kPa):						

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						
3.2.1.1	Fabricante(s):						
3.2.1.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 4666771
3.2.1.3	Entrega de Combustible:						
a	nóminal mm <sup>3</sup>	255	277	284	207	293	270
b	nóminal rpm	1800	1800	1800	1850	1800	1800
c	pk tq mm <sup>3</sup>	313	337	350	280	339	327
d	pk tq rpm	1300	1350	1350	1300	1300	1400
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 <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.2	Tubería de inyección						
3.2.2.1	Largo(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. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 4666771
3.2.3.2	Tipo(s):						
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa					
3.2.4	Regulador						
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 4155659	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 3903820	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 4804803	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 4597538	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 3661377	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 4744132
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm) <sup>(2)</sup> :	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1850 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(3)</sup> :	2300 ± 10	2100 ± 10	2165 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2310 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(3)</sup> :	800 ± 10	700 ± 10	850 ± 10	700 ± 10	650 ± 10	700 ± 10
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>						
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 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
4.	Sincronización de la Valvula						
4.1	Elevación y ángulo máximos en ctnrs 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)	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 <sup>(2)</sup> :	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 aplique

(3) - Ayuda para el arranque en frío:

## Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:	4 tiempos agua	4 tiempo agua				
1.1	Ciclo de combustión:						
1.2	Medio de Enfriamiento:						
1.3	Método de aspiración de aire:						
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc:						
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire Quiescente - Cráter de nariz de balón	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire Quiescente - Cráter de nariz de balón	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire Quiescente - Cráter de nariz de balón	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire Quiescente - Cráter de nariz de balón	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire Quiescente - Cráter de nariz de balón	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire Quiescente - Cráter de nariz de balón
1.6	Sistema de Combustible	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.	Válvula de Entrada: 47.0 mm dia. Válvula de Escape: 41.81 mm dia.
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape36.5 mm dia.	Puerto de Entrada: 41.0 mm dia. Puerto de Escape36.5 mm dia.
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7.2	Circulación del gas de escape. <sup>1</sup>	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.
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. <sup>1</sup> :	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Inyección de Aire						
1.8	Sistema de posttratamiento de los gases de escape:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
2.	Estado de la Familia de Motores:						
2.1	Número 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	14789	13006	39845	32168	11851	29899
b	No. de cilindros	6	6	6	6	6	6
c	Velocidad nominal (rpm)	1800	1800	1800	1850	1800	1800
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )	255	277	284	207	293	270
e	Potencia Neta Nominal (kW)	318	335	335	263	381	354
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	1800	1600	1600	1600	1800	1800
g	Potencia neta máxima (kW)	318	338	338	273	381	354
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	1300	1350	1350	1300	1300	1400
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm <sup>3</sup> )	313	337	350	280	339	327
j	Max. Torque (Nm)	2160	2320	2320	1966	2320	2171
k	Velocidad de Ralenti (rpm)	800	700	850	700	650	700
l	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Familia del motor	
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
1.3	Tipo de código del fabricante
1.4	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
1.6	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.7	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.8	Ubicación y método de colocación de la marca de aprileamiento CE
1.9	Dirección de la(s) planta(s) de ensamblaje(s)
<b>Adjuntos</b>	
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 móvil (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	986K (59)	IND (60)	IND (61)	IND (62)	IND (63)	IND (64)
1.1	Fabricante:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc. branded as Perkins					
1.2	Código de Fabricación del motor:	34065	55625	55645	55650	55652	55452	55460
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos <sup>(2)</sup> :	4 tiempos						
1.4	Calibre(mm):	137.2	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	171.4
1.6	Número y distribución de cilindros:	6	6	6	6	6	6	6
1.7	Capac. del motor (cm <sup>3</sup> ):	15200	15200	15200	15200	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal (rpm):	1850	1800	2100	2100	2100	2100	2100
1.9	Max. Velocidad de torque (rpm):	1300	1350	1400	1400	1400	1400	1400
1.10	Relación <sup>(1)</sup> 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	18.0 ± 0.5:1
1.11	Descripción del sistema de combustión:	Inyección Directa						
1.12	Dibujo de la cámara de combustión y pistón.	Ver adjunto						
1.13	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver adjunto						
1.14	<b>Sistema de Refrigeración</b>	Mezcla de agua/glicol						
1.14.1	Líquido	Si						
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	Caterpillar Inc. – centrífugo accionado por engranaje						
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no <sup>(2)</sup>	NA						
1.14.1.3	Carac. o fabricante(s) y tipo(s) (si apl.):	1.1:1	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						
1.14.2	Aire	NA						
1.14.2.1	Soplador: si/no <sup>(2)</sup>	NA						
1.14.2.2	Carac. o fabricante(s) y tipo(s) (si aplica.):	NA						
1.14.2.3	Relación de Conducción (si apl.):	NA						
1.15	<b>Temp. permitida por el fabricante</b>	377	377	377	377	377	377	377
1.15.1	Refrigeración por líquido: Temp. max. en salida (K):	NA						
1.15.2	Refrigeración por aire: Punto de Referencia:	NA						
1.15.3	Temperatura Max. en el punto de referencia (K):	323	323	323	323	323	323	323
1.15.4	Temperatura Max. de la entrada intrínseca (si aplica) (K):	940	940	940	940	940	940	940
1.15.5	Temperatura máxima de la salida del mifid de escape. (K):	NA						
1.15.6	Temp. del combustible (K): min:	352	352	352	352	352	352	352
1.15.6	Temp. del combustible (K): max:	NA						
1.15.6	Temp. del lubricante (K): min:	383	383	383	383	383	383	383
1.15.6	Temp. del Lubricante (K): max:	NA						

		D8R/T (59) Si	986K (60) Si	IND (61) Si	IND (62) Si	IND (63) Si	IND (64) Si
1.	<b>Descrip. del motor</b>	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell 2400003	Honeywell 2400003
1.16	<b>Carga de Presión: sí/no<sup>(1)</sup></b>						
1.16.1	Fabricante:						
1.16.2	Tipo:						
1.16.3	Descrip. del Sistema (por ejem. Presión máxima, si aplica.): <sup>(1)</sup>						
1.16.4	Intercooler: sí/no <sup>(2)</sup>	Centrifugo accionado por el escape					
1.17	Restricción máxima de entrada. (kPa)	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7	Si 3.7
1.18	Contrapresión max de escape (kPa)	10	10	10	10	10	10
2.	<b>Medidas tomadas contra la contaminación del aire</b>						
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	<b>Convertidor catalítico: sí/no<sup>(2)</sup></b>	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	Número 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	Reactivos consumible (donde apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitada 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	Estandar International (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: sí/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.2	<b>Sensor Oxígeno : sí/no<sup>(2)</sup></b>	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	<b>Inyección de Aire: sí/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4	<b>EGR: sí/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.2.5	<b>Trampas de Partículas: sí/no</b>	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 y/o 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	<b>Otros sistemas: sí/no</b>						
2.2.6.1	Descripción y operación:						
3.	<b>Bomba de combustible</b>	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117
3.1	<b>Bomba de Alimentación</b>						
	Presión (1) y/o diagrama de caracteres (kPa):						

1.	Descrip. del motor	D8R/T (59)	986K (60)	IND (61)	IND (62)	IND (63)	IND (64)
<b>3.2 Sistema de Inyección</b>							
3.2.1	<b>Bomba</b>	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616
3.2.1.1	Fabricante(s):						
3.2.1.2	Tipo(s):						
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	206	277	239	270	318	343
	a nominal mm <sup>3</sup>	1850	1800	2100	2100	2100	2100
	b nominal rpm	278	337	314	327	368	389
	c pk tq mm <sup>3</sup>	1300	1350	1400	1400	1400	1400
	d pk tq rpm						
	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	<b>Avance de Inyección</b>	Electrónico	Electrónico	Electrónico	Electrónico	Electrónico	Electrónico
3.2.1.4.1	Curva <sup>1)</sup> avanzada de inyección	Electrónico	Electrónico	Electrónico	Electrónico	Electrónico	Electrónico
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>1)</sup> :	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2	<b>Tubería de Inyección</b>	NA	NA	NA	NA	NA	NA
3.2.2.1	Longitud(mm):						
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):						
3.2.3	<b>Inyectores(s)</b>	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616
3.2.3.1	Fabricante(s):						
3.2.3.2	Tipo(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
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>1)</sup> o diagrama de carac. (kPa):						
3.2.4	<b>Regulador</b>						
3.2.4.1	Fabricante(s):						
3.2.4.2	Tipo(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
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm) <sup>1)</sup> :	1850 ± 10	1800± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>1)</sup> :	2200 ± 10	2165± 10	2310 +10/-520	1980 +10/-190	1980 +10/-190	1980 +10/-190
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>1)</sup> :	700 ± 10	850± 10	700 +710/-110	700 +710/-110	700 +710/-110	700 +710/-110
3.3	<b>Sistema de Arranque en Frio</b> <sup>(3)</sup>						
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:	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
4.	<b>Sincronización de la Válvula</b>						
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)	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 <sup>(2)</sup> :	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 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 de arranque en frío:

## Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parametros Comunes:						
1.1	Ciclo de combustión:						
1.2	Medio de Enfriamiento:	4 tiempos agua	4 tiempo agua				
1.3	Método de aspiración de aire:						
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire Quesiciente - Cráter de nariz de bala	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire Quesiciente - Cráter de nariz de bala	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire Quesiciente - Cráter de nariz de bala	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire Quesiciente - Cráter de nariz de bala	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire Quesiciente - Cráter de nariz de bala	Turbocompresor con refrigeración posterior aire-aire Quesiciente - 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						
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:						
1.7.2	Circulación del gas de escape. <sup>1)</sup>						
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. <sup>1)</sup>						
1.7.4	Inyección <sup>1)</sup> de Aire						
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.					
	Relación de prueba de identidad:	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2.	Listado de la familia de Motores:						
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
2.2	Especificación del motor en la familia:						
a.	Tipo de motor						
b.	No. de cilindros	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
c.	Velocidad nominal (rpm)	34065	55625	55645	55650	55452	55460
	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )	6	6	6	6	6	6
e.	Potencia Neta Nominal (kW)	1850	1800	2100	2100	2100	2100
f.	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	206	277	239	270	403	432.5
g.	Potencia neta máxima (kW)	258	335	328	354	318	343
h.	Max. Velocidad del Torque (rpm)	1600	1800	2100	2100	2100	2100
i.	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm <sup>3</sup> )	269	335	328	354	403	432.5
J.	Max. Torque (Nm)	1300	1350	1400	1400	1400	1400
K.	Velocidad de Ralenti (rpm)	278	337	314	327	368	389
L.	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)	1941	2320	2010	2171	2464	2649
		700	850	700	700	700	700
		100%	100%	100%	100%	100%	100%



28-Feb-19

	<b>Familia del motor</b>
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común del motor original y familia de motores
1.3	Tipo de código del fabricante
1.4	Especificación de la máquina a propulsar por el motor
1.5	Nombre y dirección del Fabricante
1.6	Nombre y dirección de los representantes del fabricante autorizados (si hubiera)
1.7	Ubicación, codificación y método de fijar el número de identidad del motor
1.8	Ubicación y método de colocación de la marca de aprobamiento CE
	<b>Adjuntos</b>
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 móvil (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) Caterpillar Inc. con la marca de Perkins	740 (66) Caterpillar Inc.	374 HEX (67) Caterpillar Inc.
1.1	Fabricante:			
1.2	Código de Fabricación del motor:	55469	62061	63999
1.3	Ciclo: cuatro tiempos / dos tiempos <sup>(2)</sup> :	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Calibre(mm):	137.2	137.2	137.2
1.5	Recorrido (mm):	171.4	171.4	171.4
1.6	Número y distribución de cilindros:	6	6	6
1.7	Capac. del motor (cm <sup>3</sup> ):	15200	15200	15200
1.8	Velocidad nominal (rpm):	2100	1800	1600
1.9	Max. Velocidad de torque (rpm):	1400	1350	1400
1.10	Relación <sup>(1)</sup> 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	Área mínima de la sección transversal de los puertos de entrada y salida:	Ver adjunto	Ver adjunto	Ver adjunto
1.14	<b>Sistema de Refrigeración</b>			
1.14.1	<b>Líquido</b>			
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 <sup>(2)</sup>	Si	Si	Si
1.14.1.3	Carac. o fabricantes (s) y tipos (si aplica): 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	<b>Soplador: si/no<sup>(2)</sup></b>	No	No	No
1.14.2.1	Carac. o fabricante(s) y tipo(s) (si aplica):			
1.14.2.2	Relación de Conducción (si aplica):	NA	NA	NA
1.14.2.3	Temp. permitida por el fabricante	NA	NA	NA
1.15	<b>Refrigeración por líquido: Temp. max. en salida (K):</b>			
1.15.1	Refrigeración por aire: Punto de Referencia:	377	377	377
1.15.2	Temperatura Max. en el punto de referencia (K):	NA	NA	NA
1.15.3	Temperatura Max. de la entrada intrad (si aplica) (K):	NA	NA	NA
1.15.4	Temperatura máxima de la salida del mifid de escape. (K):	323	323	323
1.15.5	Temp. del combustible (K): max:	940	940	905
1.15.5	Temp. del combustible (K): min:	NA	NA	NA
1.15.6	Temp. del Lubricante (K): max:	352	352	352
1.15.6	Temp. del Lubricante (K): min:	NA	NA	NA
	Temp. del Lubricante (K): max:	383	383	383



28-Feb-19

1.	<b>Descrip. del motor</b>	IND (65) Si	740 (66) Si	<b>374 HEX</b>  <b>(67)</b> <b>Si</b>
1.16	<b>Carga de Presión.: sí/no<sup>(2)</sup></b>	Honeywell 2400003 2520804 2621071 2824394	Honeywell 3620853	<b>Honeywell</b>  <b>5298671</b>
1.16.1	Fabricante:			
1.16.2	Tipo:			
1.16.3	Descrip. del Sistema (por ejem. Presión máxima, si aplica.):	Centrifugo accionado por el escape	Centrifugo accionado por el escape	<b>Centrifugo accionado por el escape</b>
1.16.4	Intercooler: sí/no <sup>(2)</sup>	Si 3.7	Si 3.7	<b>Si</b> <b>3.7</b>
1.17	Restricciones máxima de entrada. (kPa):	10	10	<b>10</b>
1.18	Contrapresión max de escape (kPa):			
2.	<b>Medidas tomadas contra la contaminación del aire</b>			
2.1	Dispositivo de reciclaje de los gases del cárter: sí/no	No	No	<b>No</b>
2.2	Dispositivo anticontaminación añadido -Descrip. y/o diagrama.	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1	<b>Convertidor catalítico: sí/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.3	Número de convertidores catalíticos y elementos	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.4	Dimensiones y volumen del convertidor catalítico:	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.5	Tipo de acción catalítica:	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.6	Carga total de metales preciosos:	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.7	Concentración relativa:	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.8	Sustrato (estructura y material):	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.9	Densidad celular:	NA	NA	
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor(es) catalítico:	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.11	Ubicación del convertidor(es) catalítico (s) (y distancias max/min del motor):	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.12	Rango operativo normal (K):	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.13	Reactivos consumible (donde apropiado):	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario para la acción catalítica:	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.13.2	Rango de temperatura normal operacional del reactivo (K):	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.13.3	Estandar International (donde es apropiado):	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.1.14	Sensor NOx: sí/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.2	<b>Sensor Oxígeno : sí/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.2.1	Fabricante:	No	No	<b>No</b>
2.2.2.2	Tipo:	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.3	<b>Inyección de Aire sí/no<sup>(2)</sup></b>			
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire, etc.):	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.4	<b>EGR: sí/no<sup>(2)</sup></b>	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.5	<b>Trampas de Partículas: sí/no</b>	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.5.1	Dimensiones y capacidad de la trampa de partículas	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.5.2	Tipo y diseño de la trampa de partículas	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.5.3	Ubicación (lugar y distancia máxima del motor):	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.5.4	Método o sistema de regeneración, descripción yo dibujo:	NA	NA	<b>NA</b>
2.2.5.5	Temperatura normal (K) Y rango de presión (kPa):	NA	NA	
2.2.6	<b>Otros sistemas: sí/no</b>			
2.2.6.1	Descripción y operación:	550 ± 117	550 ± 117	<b>550 ± 117</b>
3.	<b>Bomba de combustible</b>			
3.1	<b>Bomba de Alimentación</b>			
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de caracteres (kPa):			



1.	<b>Descrip. del motor</b>	IND (65)	740 (66)	<b>374 HEX (67)</b>
3.2	<b>Sistema de Inyección</b>			
3.2.1	<b>Bomba</b>			
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	<b>Caterpillar Inc. Part no. 2530616</b>
b	nominal rpm	348	277	<b>313</b>
cpk tq mm <sup>3</sup>	2100	1800	<b>1600</b>	
cpk tq rpm	398	337	<b>339</b>	
d	Sobre el motor/sobre el banco de la bomba (2):	1400	1350	<b>1400</b>
3.2.1.4	<b>Avance de Inyección</b>	En motor Electronico	En motor Electronico	<b>En motor Electronico</b>
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección			
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronico	Electronico	<b>Electronico</b>
3.2.2	<b>Tubería de inyección</b>			
3.2.2.1	Longitud(mm):	NA	NA	<b>NA</b>
3.2.2.2	Diámetro interno (mm):	NA	NA	<b>NA</b>
3.2.3	<b>Inyectores(s)</b>	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	<b>Caterpillar Inc. Part no. 2530616</b>
3.2.3.1	Fabricante(s):			
3.2.3.2	Tipo(s):			
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa	<b>37,921 ± 2,100 kPa</b>
3.2.4	<b>Regulador</b>			
3.2.4.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	<b>Caterpillar Inc.</b>
3.2.4.2	Tipo(s):	Electronics group part no. 5197820	Electronics group part no. 5503328	<b>Electronics group part no. 5474399</b>
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm) <sup>(3)</sup> :	2100 ± 10	1800± 10	<b>1600 ± 10</b>
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	1980 +10/-190	2100 ±10	<b>1800 ± 10</b>
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	700 +710/-110	700 ±10	<b>800 ± 10</b>
3.3	<b>Sistema de Arranque en Frio<sup>(3)</sup></b>			
3.3.1	Fabricante (s):	NA	NA	<b>NA</b>
3.3.2	Tipo(s):	Ayuda con Éter	Ayuda con Éter	
3.3.3	Descripción:			
4.	<b>Sincronización de la Válvula</b>			
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:	Inyección de Éter en el colector de entrada	Inyección de Éter en el colector de entrada	<b>Injector de Éter en el colector de entrada</b>
4.2	Rangos de Referencia- y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	15.6 mm Max. elev de entrada; 13.7 mm Max. elev de Escape (Láser en Frio) Aper de Entrada:324.4deg.ATDC Cierre de Entr:564.0 deg.ATDC	15.6 mm Max. Elev de Carga; 13.7 mm Max. Elev de Escape (Laser en Frio) Aper de Entr:324.4 deg. ATDC Cierre de Entr: 564.0 deg. ATDC	<b>15.6 mm Max. Elev de Entrada; 13.7 mm Max. Elev. de Escape (Láser en Frio)</b>  <b>Aper de Entrada: 324.4deg. ATDC Cierre de Entrada: 564.0 deg. ATDC</b>
		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 el arranque en frío:

## Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:			
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	<b>4 tiempos</b>
1.2	Medio de Enfriamiento:	agua	agua	Aire post refrigerado- aire
1.3	Método de aspiración de aire:	Aire post refrigerado-aire c turbocompresor	Aire post refrigerado-aire con Turbo compresor	<b>Con Turbo compresor</b>
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.	Quiescent – Carter Nariz de bala	Quiescent – Aire nariz de bala	<b>Quiescent – Aire Nariz de Bala</b>
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 escape valv/cilindro valv de entrada: 47.0 mm dia. Valv escape: 41.81 mm dia. Orificio entrada: 41.0 mm dia. Orificio escape 36.5 mm dia.	Flujo cruzado, 2 entrada & 2 escape valv/cilindro Valv entrada: 47.0 mm dia. Valv escape: 41.81 mm dia. Orificio entrada: 41.0 mm dia. Orificio escape 36.5 mm dia.	<b>Flujo cruzado, 2 entrada &amp; 2 escape valv/cilindro valv entrada: 47.0 mm dia. Valv escape: 41.81 mm dia. Orificio entrada: 41.0 mm dia. Orificio escape 36.5 mm dia.</b>
1.6	Sistema de Combustible	Inyección Directa	Inyección Directa	<b>Inyección Directa</b>
1.7	Sistemas de Gestión de Motor			
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:	Supplied by OEM	Supplied by OEM	<b>Supplied by OEM</b>
1.7.2	Sistema de refrigeración:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	<b>Caterpillar Inc.</b>
1.7.3	Circulación del gas de escape. <sup>1</sup>	NA	NA	<b>NA</b>
1.7.4	Inyección de agua /emulsión. <sup>1:</sup>	NA	NA	<b>NA</b>
1.8	Inyección de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	<b>Caterpillar Inc.</b>
2.	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	<b>CPXL15.2ESW</b>
2.1	Relación de prueba de identidad:	55469	62061	<b>63999</b>
2.2	<b>Listado de la Familia de Motores</b>	6	6	<b>6</b>
2.2.1	Nombre de la Familia de Motores:	2100	1800	<b>1600</b>
2.2.2	<b>Especificación del motor en la familia:</b>			
a	Tipo de motor	444	335	<b>313</b>
b	No. de cilindros	348	277	<b>366</b>
c	Velocidad nominal (rpm)	2100	1800	<b>1600</b>
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )			
e	Potencia Neta Nominal (kW)	444	335	<b>366</b>
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	1400	1350	<b>1400</b>
g	Potencia neta máxima (kW)	398	337	<b>339</b>
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	2719	2320	<b>2387</b>
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm <sup>3</sup> )	700	700	<b>800</b>
j	Max. Torque (Nm)	100%	100%	<b>100%</b>
k	Velocidad de Ralenti (rpm)			
l	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)			



AUTORIDAD DE APROBACION DE VEHICULOS DEL  
REINO UNIDO

COMUNICACION CONCERNIENTE THE APROBACION OTORGADA<sup>(1)</sup>/ APROBACION EXTENDIDA<sup>(1)</sup>/ APROBACION RECHAZADA<sup>(1)</sup>/ APROBACION RETIRADA<sup>(1)</sup>/ PRODUCCION DEFINITIVAMENTE DESCONTINUADA<sup>(1)</sup> / 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 N°. 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

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 <sub>x</sub> (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:

D LAWLOR  
Director de Estandares Técnicos &  
Legislación

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.

**APENDICE 1****Resultados de la Prueba**

<i>Power <math>P_{AE}</math> (kW) absorbed at various engine speeds <sup>(a)</sup>, taking into account Annex 7</i>		
<i>Equipment</i>	<i>Intermediate (if applicable)</i>	<i>Rated</i>
<b>Total:</b>		

<sup>(a)</sup> Shall not be greater than 10 per cent of the power measured during the test.

## 1.4 Desempeño del motor

## 1.4.1 Velocidad del motor:

Inactivo:	700 min <sup>-1</sup>
Intermedio:	1400 min <sup>-1</sup>
Clasificado:	1800 min <sup>-1</sup>

1.4.2 Potencia del motor <sup>(2)</sup>

Ajuste de potencia (kW) a varias velocidades del motor		
Condición	Intermedia (si aplica)	Clasificado
Potencia máxima medida en la prueba (P <sub>m</sub> ) (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

2. Información relativa a la realización de la prueba NRSC: Como antes

2.1. Ajuste del Dinamómetro (kW)

<i>Ajuste del Dinamometro(kW) a diferentes velocidades del motor</i>		
<i>Porcentaje de Carga</i>	<i>Intermedia (si aplica)</i>	<i>Clasificada</i>
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<sup>(3)</sup>**

Factor de deterioración (DF): **CALCULADO/FIJO<sup>(3)</sup>** —

Especifique los valores DF y los resultados de la emisión en la siguiente tabla<sup>(3)</sup>:

<i>Prueba NRSC Test</i>				
	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM
DF mult/add <sup>(3)</sup>	0.27	0.0	0.0	0.006
Emisiones:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (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

2.3. Sistema de Muestreo usado por la prueba NRSC:

2.3.1. Emisiones gaseosas <sup>(4)</sup>: Figura 2

2.3.2. PM<sup>(4)</sup>: Figura 14

2.3.2.1. Método<sup>(3)</sup>: UNICO/FILTRO MULTIPLE

3. Información concerniente a la conducta de la prueba NRTC<sup>(5)</sup>: No aplica

3.1 Resultados de la emission del MOTOR/MOTOR ORIGINAL<sup>(3)</sup> : No aplica

Factor de Deterioración (DF): CALCULADO/FIJO<sup>(3)</sup> : No aplica

Especifique los valores DF y los resultados de emission en la siguiente tabla<sup>(3)</sup>: No aplica

Prueba NRTC				
	CO	HC	NO <sub>x</sub>	PM
DF mult/add <sup>(3)</sup>				
Emisiones:	CO (g/kWh)	HC (g/kWh)	NO <sub>x</sub> (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 <sup>(3)</sup>				
K <sub>r,u</sub> (mult/add) <sup>(3)</sup> K <sub>r,d</sub> (mult/add) <sup>(3)</sup>				
Resultado de Prueba ponderada				
Resultado de la prueba final con DF				



3.2. Sistema de muestreo usado para las pruebas NRTC: No aplica

Emisiones gaseosas<sup>(4)</sup>:

Partículas<sup>(4)</sup>:

Método<sup>(3)</sup>: 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



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

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,



/ CTV

Gregory D. Hoenert  
Gerente,  
Certificación de Emisiones Globales  
División de Sistemas de Gran Potencia (MOS 11)  
Caterpillar Inc.

Teléfono: (309) 578-4868  
[Hoenert\\_Gregory\\_D@Cat.com](mailto: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



	<b>Familia del Motor</b>
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm y dirección 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
	<b>Adjuntos</b>
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 móvil (si aplica)
3.	Fotografías del motor original
4.	Cualquier adjunto adicional si hubiera

CPXL15.2ESW  
Caterpillar Inc.  
C15 or 2506D  
Familia del Motor CPXL15.2ESW  
Hasta 6 caracteres alfanumericos  
Nonroad  
Caterpillar Inc.  
100 NE Adams  
Peoria, IL 61629 USA  
NA  
Número de id del motor en la tapa de la Valvula, impreso en etiqueta de poliéster  
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.  
Cubierta de la valvula del motor – sobre la etiqueta de Control de Emisiones etiqueta de poliéster sensible a la presión I  
Seguin Engine Plant  
940 Best Drive  
Seguin, Texas 78155  
Ver Apendice 1  
Ver Apendice 2  
Ver Apendice 3  
N/A  
Ver adjunto

#### Appendix 1 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF THE (PARENT) ENGINE

#### Appendix 3 - ESSENTIAL CHARACTERISTICS OF ENGINE TYPE WITHIN THE FAMILY

1.	<b>Descrip. Del motor</b>
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm3):
1.8	Velocidad nominal(rpm):
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm):
1.10	Relación de Compresión (1):
1.11	Descripción del Sistema de combustible:
1.12	Dibujo de cámara combinada y piston
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:
1.14	<b>Sistema de Enfriamiento</b>
1.14.1	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no <sup>(2)</sup>
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no <sup>(2)</sup>
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si apl.):
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):
1.15	Temp. permitida por el Fabricante
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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:

IND Parent	D8R (1)	IND (2)	365C (3)
Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc. 1686	Caterpillar Inc. 1687	Caterpillar Inc. 1688
4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
6	6	6	6
15200 1800 1400	15200 1850 1300	15200 2100 1400	15200 1800 1400
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glycol Si			
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
No	No	No	No
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
377 NA NA	377 NA NA	377 NA NA	377 NA NA
323	323	323	323
980	925	940	937
NA	NA	NA	NA
352	352	352	352
NA	NA	NA	NA
383	383	383	383

10-Aug-16



<b>Familia del Motor</b>	
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
<b>Adjuntos</b>	
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 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 MOTOR DENTRO  
DE LA FAMILIA**

1.	Descrip. Del motor
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist. de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm3):
1.8	Velocidad nominal(rpm):
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm):
1.10	Relación de Compresión (1):
1.11	Descripción del Sistema de combustible:
1.12	Dibujo de cámara combinada y pistón
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:
1.14	Sistema de Enfriamiento
1.14.1	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulares (s): si/no(2)
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si apl.):
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):
1.15	Temp. permitida por el Fabricante
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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:
1.15.6	temp. del combustible (K): max: temp. del lubricante (K): min: temp. del lubricante (K): max:

RM500 (4) Caterpillar Inc. 1695	IND (5) Caterpillar Inc. 1696	IND (5A) Caterpillar Inc. 13139	IND (5B) Caterpillar Inc. 39916
4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
6	6	6	6
15200 2000 1400	15200 2100 1400	15200 2100 1400	15200 2100 1400
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glicol Si			
Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1			
No	No	No	No
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
377 NA	377 NA	377 NA	377 NA
NA	NA	NA	NA
323	323	323	323
957	958	958	958
NA	NA	NA	NA
352	352	352	352
NA	NA	NA	NA
383	383	383	383

10-Aug-16



<b>Familia del Motor</b>	
<b>General</b>	
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
<b>Adjuntos</b>	
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 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 MOTOR  
DENTRO DE LA FAMILIA**

1.	<b>Descrip. Del motor</b>
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos ( <sup>2)</sup> :
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist. de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm <sup>3</sup> ):
1.8	Velocidad nominal(rpm):
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm):
1.10	Relación de Compresión ( <sup>1)</sup> :
1.11	Descripción del Sistema de combustible:
1.12	Dibujo de cámara combinada y pistón
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:
1.14	<b>Sistema de Enfriamiento</b>
1.14.1	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no( <sup>2)</sup>
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no( <sup>2)</sup>
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
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:
	Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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 lubricante. (K): min: temp. del lubricante (K): max:

IND (5C)	IND (6)	IND (6A)	IND (6B)
Caterpillar Inc. con la marca Perkins 48880	Caterpillar Inc. 1697	Caterpillar Inc. 13140	Caterpillar Inc. con la marca Perkins 48905
4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
137.2	137.2	137.2	137.2
171.4	171.4	171.4	171.4
6	6	6	6
15200	15200	15200	15200
2100	2100	2100	2100
1400	1400	1400	1400
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glicol Si			
Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1:1:1			
No	No	No	No
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
377	377	377	377
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
323	323	323	323
958	975	975	975
NA	NA	NA	NA
352	352	352	352
NA	NA	NA	NA
383	383	383	383

10-Aug-16



	<b>Familia del Motor</b>
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
	<b>Adjuntos</b>
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 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 MOTOR  
DENTRO DE LA FAMILIA**

1.	Descrip. Del motor
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos ( <sup>2)</sup> :
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm3):
1.8	Velocidad nominal(rpm);
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm);
1.10	Relación de Compresión ( <sup>1)</sup> :
1.11	Descripción 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	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no( <sup>2)</sup> )
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no( <sup>2)</sup> )
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
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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:

IND (7) Caterpillar Inc. 1698	IND (7A) Caterpillar Inc. 13141	IND (7B) Caterpillar Inc.con marca de Perkins 48918	824/5/6H (8) Caterpillar Inc. 1699
4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempo
137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
6	6	6	6
15200 2100 1400	15200 2100 1400	15200 2100 1400	15200 1800 1250
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glicol Si			
Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1			
No	No	No	No
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
377	377	377	377
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
323	323	323	323
980	980	980	902
NA	NA	NA	NA
352	352	352	352
NA	NA	NA	NA
383	383	383	383

10-Aug-16



<b>Familia del Motor</b>	
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
<b>Adjuntos</b>	
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 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.	<b>Descrip. Del motor</b>
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist. de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm3):
1.8	Velocidad nominal(rpm):
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm):
1.10	Relación de Compresión (1):
1.11	Descripción del Sistema de combustible:
1.12	Dibujo de cámara combinada y pistón
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:
<b>Sistema de Enfriamiento</b>	
1.14.1	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulares (s): si/no(2)
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si apl.):
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):
1.15	Temp. permitida por el Fabricante
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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:

824/5/6H (9) Caterpillar Inc. 1700	735 (10) Caterpillar Inc. 1701	735 (11) Caterpillar Inc. 1702	735 (12) Caterpillar Inc. 1703
4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempo
137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
6	6	6	6
15200 1800 1250	15200 1900 1200	15200 1700 1200	15200 1700 1200
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glicol Si			
Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1			
No	No	No	No
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
377	377	377	377
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
323	323	323	323
892	911	946	927
NA	NA	NA	NA
352	352	352	352
NA	NA	NA	NA
383	383	383	383

10-Aug-16



	<b>Familia del Motor</b>
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
	<b>Adjuntos</b>
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 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.	<b>Descrip. Del motor</b>
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm3):
1.8	Velocidad nominal(rpm):
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm):
1.10	Relación de Compresión <sup>(1)</sup> :
1.11	Descripción del Sistema de combustible:
1.12	Dibujo de cámara combinada y pistón
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:
1.14	<b>Sistema de Enfriamiento</b>
1.14.1	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulares (s): si/no <sup>(2)</sup>
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no <sup>(2)</sup>
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
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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:

735 (13) Caterpillar Inc. 1704	627G (14) Caterpillar Inc. 1705	627G (15) Caterpillar Inc. 1706	980H (16) Caterpillar Inc. 1707
4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
6	6	6	6
15200 1700 1200	15200 1800 1200	15200 1800 1200	15200 1800 1200
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glicol Si			
Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1			
No	No	No	No
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
377 NA NA	377 NA NA	377 NA NA	377 NA NA
323 925 NA	323 927 NA	323 884 NA	323 886 NA
352 NA	352 NA	352 NA	352 NA
383	383	383	383

10-Aug-16



<b>Familia del Motor</b>	
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
<b>Adjuntos</b>	
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 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.	<b>Descrip. Del motor</b>
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist. de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm3):
1.8	Velocidad nominal(rpm):
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm):
1.10	Relación de Compresión (1):
1.11	Descripción del Sistema de combustible:
1.12	Dibujo de cámara combinada y pistón
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:
<b>Sistema de Enfriamiento</b>	
1.14.1	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)
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
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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:

980H (17) Caterpillar Inc. 1708	D8T (18) Caterpillar Inc. 1709	IND (19) Caterpillar Inc. 1711	IND (20) Caterpillar Inc. 1712
4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
137.2	137.2	137.2	137.2
171.4	171.4	171.4	171.4
6	6	6	6
15200	15200	15200	15200
1800	1850	2100	2100
1200	1300	1400	1400
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glicol Si			
Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1			
No	No	No	No
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
377	377	377	377
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
323	323	323	323
880	919	906	948
NA	NA	NA	NA
352	352	352	352
NA	NA	NA	NA
383	383	383	383

10-Aug-16



	<b>Familia del Motor</b>
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
	<b>Adjuntos</b>
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 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	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	15200	15200	15200
1.5	Stroke (mm):	1850	1800	1800	1800
1.6	Número y dist de los cilindros :	1300	1300	1300	1200
1.7	Capacidad del motor. (cm3):	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
1.8	Velocidad nominal(rpm):				
1.9	Máxima velocidad de Torque (rpm):				
1.10	Relación de Compresión <sup>(1)</sup> :	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa	Inyeccion Directa
1.11	Descripción del Sistema de combustible:	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.12	Dibujo de cámara combinada y piston	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:	Mezcla de agua /glicol Si			
1.14	Sistema de Enfriamiento	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1			
1.14.1	Líquido	No	No	No	No
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	NA	NA	NA	NA
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):				
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):				
1.14.2	Aire				
1.14.2.1	Abanico: si/no <sup>(2)</sup>				
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 líquido: Temp. max en la salida (K):	323	323	323	323
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: Temp. max en el punto de referencia (K):	915	930	903	926
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
1.15.5	temp del combustible (K): min: temp. del combustible (K): max:	383	383	383	383
1.15.6	temp. del combustible (K): min: temp. del lubricante (K): max:				

10-Aug-16



<b>Familia del Motor</b>	
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
<b>Adjuntos</b>	
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 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.	<b>Descrip. Del motor</b>
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist. de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm3):
1.8	Velocidad nominal(rpm):
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm):
1.10	Relación de Compresión (1):
1.11	Descripción del Sistema de combustible:
1.12	Dibujo de cámara combinada y pistón
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:
1.14	<b>Sistema de Enfriamiento</b>
1.14.1	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si apl.):
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):
1.15	Temp. permitida por el Fabricante
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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:

980H (25) Caterpillar Inc. 1736	980H (26) Caterpillar Inc. 1739	980H (27) Caterpillar Inc. 1740	980H (28) Caterpillar Inc. 1741
4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
6	6	6	6
15200 1800 1200	15200 1800 1200	15200 1800 1200	15200 1800 1200
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glicol Si			
Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1:1:1			
No	No	No	No
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
377 NA NA	377 NA NA	377 NA NA	377 NA NA
323	323	323	323
914	917	906	907
NA	NA	NA	NA
352	352	352	352
NA	NA	NA	NA
383	383	383	383

10-Aug-16



<b>Familia del Motor</b>	
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
<b>Adjuntos</b>	
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 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.	<b>Descrip. Del motor</b>
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist. de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm3):
1.8	Velocidad nominal(rpm):
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm):
1.10	Relación de Compresión (1):
1.11	Descripción del Sistema de combustible:
1.12	Dibujo de cámara combinada y pistón
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:
1.14	<b>Sistema de Enfriamiento</b>
1.14.1	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si apl.):
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):
1.15	Temp. permitida por el Fabricante
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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:

980H (29) Caterpillar Inc. 1742	IND (30) Caterpillar Inc. 1743	IND (31) Caterpillar Inc. 1745	365D (32) Caterpillar Inc. 10869
4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempo
137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
6	6	6	6
15200 1800 1200	15200 2100 1400	15200 2100 1400	15200 1800 1350
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glicol Si Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1	Mezcla de agua /glicol Si Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1	Mezcla de agua /glicol Si Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1	Mezcla de agua /glicol Si Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1
No NA NA	No NA NA	No NA NA	No NA NA
377 NA NA	377 NA NA	377 NA NA	377 NA NA
323	323	323	323
903 NA NA	946 NA NA	936 NA NA	966 NA NA
352 NA 383	352 NA 383	352 NA 383	352 NA 383

10-Aug-16



	<b>Familia del Motor</b>
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
	<b>Adjuntos</b>
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 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	365D (33)	980H (34)	980H (35)	980H (36)
1.1	Fabricante:	Caterpillar Inc. 1748	Caterpillar Inc. 10849	Caterpillar Inc. 10850	Caterpillar Inc. 11097
1.2	Código de Motor del Fabricante:	365D (33)	980H (34)	980H (35)	980H (36)
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	Maxima 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	Descripción 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 Si	Mezcla de agua /glicol Si	Mezcla de agua /glicol Si	Mezcla de agua /glicol Si
1.14.1	Líquido	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
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:	No	No	No	No
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):	NA	NA	NA	NA
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):	NA	NA	NA	NA
1.14.2	Aire	377	377	377	377
1.14.2.1	Abanico: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si apli.):	NA	NA	NA	NA
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):	NA	NA	NA	NA
1.15	Temp. permitida por el Fabricante	323	323	323	323
1.15.1	Refrigerante liquido: Temp. max en la salida (K):	940	970	956	956
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: 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
1.15.5	temp del combustible. (K): min: temp. del combustible (K): max:	NA	NA	NA	NA
1.15.6	temp. del combustible (K): min: temp. del lubricante (K): max:	383	383	383	383

10-Aug-16



<b>Familia del Motor</b>	
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
<b>Adjuntos</b>	
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 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.	<b>Descrip. Del motor</b>
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist. de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm3):
1.8	Velocidad nominal(rpm):
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm):
1.10	Relación de Compresión (1):
1.11	Descripción del Sistema de combustible:
1.12	Dibujo de cámara combinada y pistón
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:
<b>Sistema de Enfriamiento</b>	
1.14.1	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si apl.):
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):
1.15	Temp. permitida por el Fabricante
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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:

980H (37) Caterpillar Inc. 11098	740 (38) Caterpillar Inc. 11095	740 (39) Caterpillar Inc. 11094	770 (40) Caterpillar Inc. 11382
4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
6	6	6	6
15200 1800 1200	15200 1800 1200	15200 1700 1200	15200 1800 1300
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glicol Si			
Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1			
No	No	No	No
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
377	377	377	377
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
323	323	323	323
947	989	992	971.5
NA	NA	NA	NA
352	352	352	352
NA	NA	NA	NA
383	383	383	383

10-Aug-16



<b>Familia del Motor</b>	
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
<b>Adjuntos</b>	
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 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.	<b>Descrip. Del motor</b>
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist. de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm3):
1.8	Velocidad nominal(rpm):
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm):
1.10	Relación de Compresión (1):
1.11	Descripción del Sistema de combustible:
1.12	Dibujo de cámara combinada y pistón
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:
<b>Sistema de Enfriamiento</b>	
1.14.1	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)
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
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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:

770 (41) Caterpillar Inc. 11383	735 (42) Caterpillar Inc. 11430	IND (43) Caterpillar Inc. 11674	PL83 (44) Caterpillar Inc. 11901
4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
6	6	6	6
15200	15200	15200	15200
1800	1800	2100	1850
1300	1350	1400	1300
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glicol Si			
Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1:1:1			
No	No	No	No
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
377	377	377	377
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
323	323	323	323
934	962	993	914
NA	NA	NA	NA
352	352	352	352
NA	NA	NA	NA
383	383	383	383

10-Aug-16



<b>Familia del Motor</b>	
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
<b>Adjuntos</b>	
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 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.	<b>Descrip. Del motor</b>
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm3):
1.8	Velocidad nominal(rpm):
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm):
1.10	Relación de Compresión (1):
1.11	Descripción del Sistema de combustible:
1.12	Dibujo de cámara combinada y pistón
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:
<b>Sistema de Enfriamiento</b>	
1.14.1	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si apl.);
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):
1.15	Temp. permitida por el Fabricante
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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:

PL87 (45) Caterpillar Inc. 11902	R2900 (46) Caterpillar Inc. 1733	R2900 (47) Caterpillar Inc. 1690	R2900 (48) Caterpillar Inc. 1689
4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
6	6	6	6
15200	15200	15200	15200
1800	1900	1900	1800
1200	1425	1425	1350
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glicol Si			
Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1			
No	No	No	No
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
377	377	377	377
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
323	323	323	323
926	930	869	867
NA	NA	NA	NA
352	352	352	352
NA	NA	NA	NA
383	383	383	383

10-Aug-16



<b>Familia del Motor</b>	
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
<b>Adjuntos</b>	
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 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.	<b>Descrip. Del motor</b>
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist. de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm3):
1.8	Velocidad nominal(rpm):
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm):
1.10	Relación de Compresión (1):
1.11	Descripción del Sistema de combustible:
1.12	Dibujo de cámara combinada y piston
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:
1.14	<b>Sistema de Enfriamiento</b>
1.14.1	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no(2)
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si apl.):
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):
1.15	Temp. permitida por el Fabricante
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.:
	Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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:

AD30 (49) Caterpillar Inc. 1710	R3000 (50) Caterpillar Inc. 12109	374F (51) Caterpillar Inc. 13885	RM500B (52) Caterpillar Inc. 20519
4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
137.2	137.2	137.2	137.2
171.4	171.4	171.4	171.4
6	6	6	6
15200	15200	15200	15200
1800	1800	1600	2000
1200	1200	1400	1400
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glicol Si			
Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1			
No	No	No	No
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
377	377	377	377
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
323	323	323	323
925	925	905	956
NA	NA	NA	NA
352	352	352	352
NA	NA	NA	NA
383	383	383	383

10-Aug-16



<b>Familia del Motor</b>	
1.	<b>General</b>
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante
	Nm.y dirección 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
<b>Adjuntos</b>	
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 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.	<b>Descrip. Del motor</b>
1.1	Fabricante:
1.2	Código de Motor del Fabricante:
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):
1.4	Diametro (mm):
1.5	Stroke (mm):
1.6	Número y dist. de los cilindros :
1.7	Capacidad del motor. (cm3):
1.8	Velocidad nominal(rpm):
1.9	Maxima velocidad de Torque (rpm):
1.10	Relación de Compresión (1):
1.11	Descripción del Sistema de combustible:
1.12	Dibujo de cámara combinada y pistón
1.13	Área cros seccional mínima de puertos de entrada y salida:
1.14	<b>Sistema de Enfriamiento</b>
1.14.1	Líquido
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:
1.14.1.2	Bombas circulares (s): si/no(2)
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):
1.14.2	Aire
1.14.2.1	Abanico: si/no(2)
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
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: Temp. max en el punto de referencia (K):
1.15.3	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:

820K (53) Caterpillar Inc. 14789	735C (54) Caterpillar Inc. 13006	986H (55) Caterpillar Inc. 39845	PL83 / PL87 (56) Caterpillar Inc. 32168
4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4	137.2 171.4
6	6	6	6
15200 1800 1300	15200 1800 1350	15200 1800 1350	15200 1850 1300
18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1	18.0 ± 0.5:1
Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto	Ver Adjunto
Mezcla de agua /glicol Si			
Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1			
No	No	No	No
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
377 NA NA	377 NA NA	377 NA NA	377 NA NA
323	323	323	323
884 NA 352	930 NA 352	930 NA NA	850 NA 352
383	383	383	383

10-Aug-16



Familia del Motor	
General	
1.1	Fabricante (Nombre de la Empresa)
1.2	Tipo y descripción común
1.3	Tipo de Código del fabricante
1.4	Clase de máquina a ser impulsada por el
1.5	Nombre y Dirección del Fabricante Nm y dirección 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 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	770G (57)	Descrip. IND (58)
1.1	Fabricante:	Caterpillar Inc. 11851	Caterpillar Inc. 29899
1.2	Código de Motor del Fabricante:		
1.3	Ciclos: cuatro ciclos / dos ciclos (2):	4 tiempos	4 tiempos
1.4	Diametro (mm):	137.2	137.2
1.5	Stroke (mm):	171.4	171.4
1.6	Número y dist de los cilindros :	6	6
1.7	Capacidad del motor. (cm <sup>3</sup> ):	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	Descripción 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 mínima de puertos de entrada y salida:	Ver Adjunto	Ver Adjunto
1.14	Sistema de Enfriamiento		
1.14.1	Líquido	Mezcla de agua /glicol Si	Mezcla de agua /glicol Si
1.14.1.1	Naturaleza del líquido:		
1.14.1.2	Bombas circulantes (s): si/no <sup>(2)</sup>	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1	Caterpillar Inc. - centrifuga accionada por engranajes 1.1:1
1.14.1.3	Características o fabricación y tipos (si aplica):		
1.14.1.4	Relación de conducción (si aplica):		
1.14.2	Aire	No	No
1.14.2.1	Abanico: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA
1.14.2.2	Carac. o fabricación y tipos (si apl.):	NA	NA
1.14.2.3	Relación de conducción (si aplica):		
1.15	Temp. permitida por el Fabricante		
1.15.1	Refrigerante líquido: Temp. max en la salida (K):	377	377
1.15.2	Refrigerante del aire: Ref. pt.: 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: temp. del combustible (K): max:	NA 352	NA 352
1.15.6	temp. del combustible (K): min: temp. del lubricante (K): max:	NA 383	NA 383



1.	Descrip. of motor	IND Original Si Garrett	D8R (1) Si Honeywell	IND (2) Si Honeywell	365C (3) Si Honeywell
1.16	Carga de Presión: si/no <sup>(2)</sup>				
1.16.1	Fabricante:				
1.16.2	Tipo:	2399988 2400003	3808711	2367659 2514880	3808712
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):				
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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	Reactivos consumibles (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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 <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	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	No	No	No	No
2.2.3	Inyección: por Aire: si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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	Descripción y operación:				
3.	Alimentación de Combustible				
3.1	Bomba de alimentación				
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117



10-Aug-16

1.	Descrip. of motor	RM500 (4) Yes	IND (5) Yes	IND (5A) Yes	IND (5B) Yes
1.16	Carga de Presión: y/n <sup>(2)</sup>	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.1	Fabricante:		2400003	2400003	2400003
1.16.2	Tipo:	3619712	2520804	2520804	2520804
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):		3619712 3620846	3619712 3620846	3619712 3620846
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.17	Restriccion Máxima de entrada (kPa)	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)				
2.	Medidas tomadas contra la contaminación del aire				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no				
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	No	No	No	No
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no <sup>(2)</sup>	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	Reactivos 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 <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA
2.2.2	<b>Sensor de Oxígeno: si/no<sup>(2)</sup></b>	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	<b>Inyección: por Aire: si/no<sup>(2)</sup></b>	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 <sup>(2)</sup>	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	Descripción y operacion:	NA	NA	NA	NA
3.	Alimentación de Combustible				
3.1	Bomba de alimentación				

Reservados todos los derechos de autor

550 ± 117

550 ± 117

550 ± 117

550 ± 117



1.	Descrip. of motor			
1.16	Carga de Presión: si/no <sup>(2)</sup>			
1.16.1	Fabricante:	IND (5C) Yes	IND (6) Yes	IND (6A) Yes
1.16.2	Tipo:  Honeywell	Honeywell 2400003 2520804 3619712 3620846	Honeywell 2400003 2520804 3619712 3620846	Honeywell 2400003 2520804 3619712 3620846
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):			
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>			
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)			
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)			
2.	Medidas tomadas contra la contaminación del aire			
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no.	Centrifuga accionada por escape Si 3.7 10	Centrifuga accionada por escape Si 3.7 10	Centrifuga accionada por escape Si 3.7 10
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:			
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no <sup>(2)</sup>	No	No	No
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA
2.2.1.3	Número de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos	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 de la Célula:	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor):	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivos consumibles (donde es apropiado):	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario para acción catalítica:	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
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: por Aire: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no <sup>(2)</sup>	No	No	No
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: 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 (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripción y operacion:	NA	NA	NA
3.	Alimentación de Combustible			
3.1	Bomba de alimentación	NA	NA	NA
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):			

550 ± 117

550 ± 117

550 ± 117

550 ± 117



10-Aug-16

		IND (7) Yes	IND (7A) Yes	IND (7B) Yes	824/5/6H (8) Yes
1.	Descrip. of motor	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16	Carga de Presión: y/n <sup>(2)</sup>	2400003	2400003	2400003	
1.16.1	Fabricante:				
1.16.2	Tipo:	2520804 3619712 3620846	2520804 3619712 3620846	2520804 3619712 3620846	3827899
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 <sup>(2)</sup>	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)				
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)				
2.	Medidas tomadas contra la contaminación del aire				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del cárter: 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 <sup>(2)</sup>	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	Reactivos consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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 <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA
2.2.2	<b>Sensor de Oxígeno: si/no<sup>(2)</sup></b>	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	<b>Inyección: por Aire: si/no<sup>(2)</sup></b>	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 <sup>(2)</sup>	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	Descripción y operación:				
3.	Alimentación de Combustible				
3.1	Bomba de alimentación	550 + 117	550 + 117	550 + 117	550 + 117
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):				



10-Aug-16

1.	Descrip. of motor			
1.16	Carga de Presión: si/no <sup>(2)</sup>			
1.16.1	Fabricante:			
1.16.2	Tipo: 824/5/6H (9) Yes Honeywell	735 (10) Yes Honeywell	735 (11) Yes Honeywell	735 (12) Yes Honeywell
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):			
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	3827899	3620857	3620857
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)			
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)			
2.	Medidas tomadas contra la contaminación del aire			
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no.			
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:			
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no <sup>(2)</sup>	No	No	No
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA
2.2.1.3	Número de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos	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 de la Célula:	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor):	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivos consumibles (donde es apropiado):			
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesitado para acción catalítica:	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
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: por Aire: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no <sup>(2)</sup>	No	No	No
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: 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 (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripción y operacion:	NA	NA	NA
3.	Alimentación de Combustible			
3.1	Bomba de alimentación	NA	NA	NA
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):			

550 ± 117

550 ± 117

550 ± 117

550 ± 117



1.	Descrip. of motor			
1.16	Carga de Presión: si/no <sup>(2)</sup>			
1.16.1	Fabricante:	735 (13) Yes Honeywell	627G (14) Yes Honeywell	627G (15) Yes Honeywell
1.16.2	Tipo:			980H (16) Yes Honeywell
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):			
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	3620857	3808708	3808708
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)			Centrifuga accionada por escape
2.	Medidas tomadas contra la contaminación del aire			
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no			
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:			
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no <sup>(2)</sup>	No	No	No
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA
2.2.1.3	Número de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos	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 de la Célula:	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor):	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivos consumibles (donde es apropiado):	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario para acción catalítica:	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
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: por Aire: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA No	NA No	NA No
2.2.4	EGR: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: 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 (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripción y operacion:	NA	NA	NA
3.	Alimentación de Combustible			
3.1	Bomba de alimentación			
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117



1.	Descrip. of motor				
1.16	Carga de Presión: s/n <sup>(2)</sup>	980H	D8T	IND	IND
1.16.1	Fabricante:	(17)	(18)	(19)	(20)
1.16.2	Tipo:	Yes	Yes	Yes	Yes
	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	3827898	3808711	2367659 2514880 3620855	3014296
1.16.4	Intercooler: s/n <sup>(2)</sup>	Centrifuga accionada por engranajes			
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: s/n/o				
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	No	No	No	No
2.2.1	Convertidor catalítico: s/n <sup>(2)</sup>	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	Reactivos consumibles (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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: s/n <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor de Oxígeno: s/n <sup>(2)</sup>	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: s/n <sup>(2)</sup>	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: s/n <sup>(2)</sup>	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: s/n/o	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: s/n/o	NA	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripción y operación:	NA	NA	NA	NA
3.	Alimentación de Combustible				
3.1	Bomba de alimentación				
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117



10-Aug-16

1.	Descrip. of motor			
1.16	Carga de Presión: si/no <sup>(2)</sup>	583T (21) Yes Honeywell	657G (22) Yes Honeywell	657G (23) Yes Honeywell
1.16.1	Fabricante:			
1.16.2	Tipo:			
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	3808711	3808713	3808713
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)			
2.	Medidas tomadas contra la contaminación del aire			
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no	No	No	No
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	NA	NA	NA
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA	NA
2.2.1.3	Número de convertidores catalíticos y elementos.	NA	NA	NA
2.2.1.4	Dimensiones y volumen de los convertidores catalíticos	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 de la Célula:	NA	NA	NA
2.2.1.10	Tipo de carcasa para el (los) convertidor (s) catalítico (s):	NA	NA	NA
2.2.1.11	Ubicación del convertidor (es) catalíticos (s) (lugares y distancias max/min del motor):	NA	NA	NA
2.2.1.12	Rango de operación normal (K):	NA	NA	NA
2.2.1.13	Reactivos consumibles (donde es apropiado):	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario para acción catalítica:	NA	NA	NA
2.2.1.13.2	Temperatura operacional normal para el rango de reactivo (K):	NA	NA	NA
2.2.1.13.3	Estándar internacional donde es apropiado	NA	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
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: por Aire: si/no <sup>(2)</sup>	No	No	No
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: 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 (lugares y distancias máximas del motor):	NA	NA	NA
2.2.5.4	Método o sistemas de regeneración, descripción y/o dibujo	NA	NA	NA
2.2.5.5	Rango de Temperatura operativa normal(K) y presión (kPa):	NA	NA	NA
2.2.6	Otros sistemas: si/no	NA	NA	NA
2.2.6.1	Descripción y operación:			
3.	Alimentación de Combustible			
3.1	Bomba de alimentación			
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117



1.	Descrip. of motor				
1.16	Carga de Presión: si/no <sup>(2)</sup>	980H (25) Si	980H (26) Si	980H (27) Si	980H (28) Si
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:				
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	3827898	3827897	3827897	3827897
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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	Reactivos consumibles (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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 <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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	Descripción y operación:				
3.	Alimentación de Combustible				
3.1	Bomba de alimentación				
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117



10-Aug-16

1.	Descrip. of motor				
1.16	Carga de Presión: si/no <sup>(2)</sup>				
1.16.1	Fabricante:	980H (29) Si Honeywell	IND (30) Si Honeywell	IND (31) Si Honeywell	365D (32) Si Honeywell
1.16.2	Tipo:				
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	3827897	3014296	3014296	3808712
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)				
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)				
2.	Medidas tomadas contra la contaminación del aire	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no				
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	No	No	No	No
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no <sup>(2)</sup>	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	Reactivos consumibles (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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 <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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	Descripción y operacion:	NA	NA	NA	NA
3.	Alimentación de Combustible				
3.1	Bomba de alimentación				
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117



10-Aug-16

1.	Descrip. of motor	365D (33) Yes	Honeywell	980H (34) Yes	Honeywell	980H (35) Yes	Honeywell	980H (36) Yes	Honeywell
1.16	Carga de Presion: si/no <sup>(2)</sup>								
1.16.1	Fabricante:								
1.16.2	Tipo:								
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	3808712 Centrifuga accionada por engranajes		3827901 Centrifuga accionada por engranajes		3827901 Centrifuga accionada por engranajes		3827901 Centrifuga accionada por engranajes	
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>								
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	Si 10		Si 10		Si 10		Si 10	
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)								
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 <sup>(2)</sup>	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	Reactivos consumibles (donde es apropiado):	NA		NA		NA		NA	
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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 <sup>(2)</sup>	NA		NA		NA		NA	
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	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	No		No		No		No	
2.2.3	Inyección: por Aire: si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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	Descripción y operación:								
3.	Alimentación de Combustible								
3.1	Bomba de alimentación	550 ± 117		550 ± 117		550 ± 117		550 ± 117	
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):								



1.	Descrip. of motor	980H (37) Si	740 (38) Si	740 (39) Si	770 (40) Si
1.16	Carga de Presion: si/no <sup>(2)</sup>	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.1	Fabricante:				
1.16.2	Tipo:				
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	3827901	3620856	3620856	3808699
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.17	Restriccion 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 <sup>(2)</sup>	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	Reactivos consumibles (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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 <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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	Descripción y operacion:	NA	NA	NA	NA
3.	Alimentación de Combustible				
3.1	Bomba de alimentación				
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):				



1.	Descrip. of motor					PL83
1.16	Carga de Presión: si/no <sup>(2)</sup>	770 (41)	735 (42)	IND (43)		(44)
1.16.1	Fabricante:	Yes	Yes	Yes		Yes
1.16.2	Tipo:	Honeywell	Honeywell	Honeywell		Honeywell
				2400003		
				2520804		
				3619712		
				3620846		
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):					
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	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					
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	No	No	No	No	
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no <sup>(2)</sup>	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	Reactivos consumibles (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA	
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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 <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA	
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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	Descripción y operación:					
3.	Alimentación de Combustible					
3.1	Bomba de alimentación					
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	



1.	Descrip. of motor				
1.16	Carga de Presión: si/no <sup>(2)</sup>	PL87 (45) Si Honeywell	R2900 (46) Si Honeywell	R2900 (47) Si Honeywell	R2900 (48) Si Honeywell
1.16.1	Fabricante:				
1.16.2	Tipo:				
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	3808711	3963874	3963874	3963874
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)				
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 <sup>(2)</sup>	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	Reactivos consumibles (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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 <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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	Descripción y operación:				
3.	Alimentación de Combustible				
3.1	Bomba de alimentación				
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117



10-Aug-16

1.	Descrip. of motor				
1.16	Carga de Presión: y/n <sup>(2)</sup>				
1.16.1	Fabricante:	AD30 (49) Si Honeywell	R3000 (50) Si Honeywell	374F (51) Si Honeywell	RM500B (52) Si Honeywell
1.16.2	Tipo:				
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):	3827900	3756145	4185210	4419561
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape	Centrifuga accionada por escape
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)				
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)				
2.	Medidas tomadas contra la contaminación del aire	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10	Si 3.7 10
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del carter: si/no				
2.2	Add. anti-poll. dev.-Descrip. and/or diag:	No	No	No	No
2.2.1	Convertidor catalítico: si/no <sup>(2)</sup>	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	Reactivos consumibles (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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 <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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	Descripción y operacion:	NA	NA	NA	NA
3.	Alimentación de Combustible				
3.1	Bomba de alimentación				
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117	550 ± 117



1.	Descrip. of motor	820K (53) Si	735C (54) Si	986H (55) Si	PL83 / PL87 (56) Si
1.16	Carga de Presión: si/no <sup>(2)</sup>				
1.16.1	Fabricante:	Honeywell	Honeywell	Honeywell	Honeywell
1.16.2	Tipo:				
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):				
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>				
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)				
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)				
2.	Medidas tomadas contra la contaminación del aire				
2.1	Dispositivo para reciclar los gases del cárter: 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 <sup>(2)</sup>	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	Reactivos consumible (donde es apropiado):	NA	NA	NA	NA
2.2.1.13.1	Tipo y concentración del reactivo necesario 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 <sup>(2)</sup>	NA	NA	NA	NA
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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 <sup>(2)</sup>	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	Descripción y operación:				
3.	Alimentación de Combustible				
3.1	Bomba de alimentación				
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa):				



10-Aug-16

1.	Descrip. of motor	770G (57)	IND (58)
1.16	Carga de Presion: y/n <sup>(2)</sup>		
1.16.1	Fabricante:	Si	Si
1.16.2	Tipo:	Honeywell	Honeywell
		3808701	2367659
1.16.3	Descrip. Del sist. (eg. max pres, Si aplica.):		
1.16.4	Intercooler: si/no <sup>(2)</sup>		
1.17	Restricción Máxima de entrada (kPa)		
1.18	Contrapresión Max de escape. (kPa)	Si 3.7	Si 3.7
2.	Medidas tomadas contra la contaminación del aire	10	10
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 <sup>(2)</sup>	NA	NA
2.2.1.1	Fabricante:	NA	NA
2.2.1.2	Tipo:	NA	NA
2.2.1.3	Número 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	Reactivos 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	Estandar internacional donde es apropiado	NA	NA
2.2.1.14	Sensor NOx: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA
2.2.2	Sensor de Oxígeno: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA
2.2.2.1	Fabricante :	NA	NA
2.2.2.2	Tipo	NA	NA
2.2.2.3	Ubicación	NA	NA
2.2.3	Inyección: por Aire: si/no <sup>(2)</sup>	No	No
2.2.3.1	Tipo (aire de pulso, bomba de aire air pump, etc.):	NA	NA
2.2.4	EGR: si/no <sup>(2)</sup>	NA	NA
2.2.4.1	Características (refrigerado/no refrigerado, Alta presión/baja presión, etc.):	NA	NA
2.2.5	Trampa de partículas: 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	Descripción y operacion:		
3.	Alimentacion de Combustible		
3.1	Bomba de alimentacion		
	Presión <sup>(1)</sup> y/o diagrama de carga (kPa)	550 ± 117	550 ± 117



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. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
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 <sup>(1)</sup> :	Sobre el motor	Sobre el motor	Sobre el motor	Sobre el motor
3.2.1.4	Avance de Inyección	Electrónico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electrónico	Electronico	Electronico	Electronico
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :				
3.2.2	Tubería de inyección	NA	NA	NA	NA
3.2.2.1	Língitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diámetro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.1	Fabricante(s):				
3.2.3.2	Tipos(s):				
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> 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. Electronics group part no. 2409682	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2177931	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 3674112	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2358222
3.2.4.1	Fabricante(s):				
3.2.4.2	Tipo(s):				
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm) <sup>(1)</sup> :	2100 ± 10	1850 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2310 ± 10	2200 ± 10	2310 ± 10	1980 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	700	700	700	900
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>	NA	NA	NA	NA
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de Eter	Ayuda de Éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.2	Tipo(s):				
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 <sup>(2)</sup> :	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.	Parametros comunes:	4 tiempos agua	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water
1.1	Ciclo de Combustión:	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 – Cráter de Nariz de Bala	Quiescent – Cráter de Nariz de Bala	Quiescent – Cráter de Nariz de Bala
1.3	Método 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: 41,81 mm de diámetro	Valv de admisión: 47.0 mm dia.	Valv de entrada: 47.0 mm dia.	Valv de entrada: 47.0 mm dia.
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos.	Válvula de escape: 41,81 mm de diámetro	Valv de escape: 41.81 mm dia.	Valv de escape: 41.81mm dia.	Valv de escape: 41.81 mm dia.
1.6	Sistema de Combustible	Orificio de admisión: 41,0 mm de diámetro.	Orificio de admisión: 41,0mm dia.	Orificio de admisión: 41.0 mm dia.	Orificio de admission: 41.0 mm dia.
1.7	Sistemas de Administración de Ingeniería	Orificio de escape: 36,5 mm de diámetro	Orificio de escape: 36.5 mm dia.	Orificio de escape: 36.5 mm dia.	Orificio de escape 36.5 mm dia.
1.7.1	Sistema de Enfriamiento de Cargas:	Prueba de identidad de acuerdo a dr. #s:	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7.2	Recirculación de gas de escape <sup>1</sup>	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM
1.7.3	Inyección de Agua /emul. <sup>1</sup> :	OEMCaterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> :	NA	NA	NA	NA
1.8	Sistema <sup>1</sup> de post-tratamiento de gases:	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:				
2.2	Especificaciones de la familia del motor:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
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 <sup>1</sup> (min <sup>-1</sup> )	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 ralenti (rpm)				
	Cylin. disp. (in % de motor original.)				

10-Aug-16



2719	1964	2171	2056
700	700	700	900
100%	100%	100%	100%



1.	Descrip. del motor	RM500 (4)	IND (5)	IND (5A)	IND (5B)
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616
3.2.1.1	Fabricante(s):				
3.2.1.2	Tipo(s):	288 2000 351 1400	281 2100 368 1400	281 2100 368 1400	281 2100 368 1400
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
a	nóminal mm3				
b	nóminal rpm				
c	pk tq mm3				
d	pk tq rpm				
e	Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (e):				
3.2.1.4	Avance de Inyección	Sobre el motor	Sobre el motor	Sobre el motor	Sobre el motor
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Largo(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 2530616			
3.2.3.2	Tipos(s):				
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (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) <sup>(1)</sup> :	2000 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2200 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	1100	700	700	700
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>				
3.3.1	Fabricante (s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.2	Tipo(s):				
3.3.3	Descripción:	Inyección de éter en el colector entrada	Inyección de éter en el collector de entrada	Inyección de éter en 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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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:	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua
1.1	Ciclo de combustión:	Aire post-refrigerado-Aire Turbocompresor	Aire post refrigerado-aire Turbocompresor	Aire post refrigerado-Aire Turbo compresor	Aire post refrig-aire turbo compresor
1.2	Medio de Enfriamiento:	Quiescent – Crater Nariz de Bala	Quiescent – Crater Nariz de Bala	Quiescent – Crater Nariz de Bala	Quiescent – Crater 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 escape: 41.81mm dia. Orificio entrada: 41.0 mm dia. Orificio salida: 36.5 mm dia.	Valv de entrada: 47mm dia. Val de escape: 41.81 mm dia Orificio entrada: 41.0 mm dia Orificio salida: 36.5 mm dia.	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.	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.
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.6	Sistema de Combustible	Suministrado por OEM OEMCaterpillar Inc.	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Suministrado por Caterpillar Inc.
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	NA	NA	NA	NA
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:				
1.7.2	Sistema de refrigeración:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
1.7.3	Circulación del gas de escape: <sup>1</sup>	1695 6 2000	1696 6 2100	13139 6 2100	39916 6 2100
1.7.4	Inyección de agua /emulsión. <sup>1</sup> :	288 403 2000	281 403 2100	281 403 2100	281 403 2100
1.8	Inyección de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
2.	Sistema de postratamiento de los gases de escape				
2.1	Relación de prueba de identidad:				
2.2	Nombre de la Familia de Motores:				
a	Especificación del motor en la familia				
b	Tipo de motor				
c	No. de cilindros				
d	Velocidad nominal (rpm)				
e	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)				
f	Potencia Neta Nominal (kW)				
g	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )				
h	Potencia neta máxima (kW)				
i	Max. Velocidad del Torque (rpm)				
j	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)				
k	Max. Torque (Nm)				
l	Velocidad de Ralenti (rpm)				
m	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

VCA  
10-Aug-16  
UK Approved Authorised

100%

100%

100%

100%



1.	Descripción del motor	IND (5C)	IND (6)	IND (6A)	IND (6B)
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba	Caterpillar Inc. Part no. 5104139	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 5104139
3.2.1.1	Fabricante(s):				
3.2.1.2	Tipo(s):				
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	281	309	309	309
a	nominal mm <sup>3</sup>	2100	2100	2100	2100
b	nominal rpm	368	389	389	389
c	pk tq mm <sup>3</sup>	1400	1400	1400	1400
d	pk tq rpm				
e	Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (e):				
3.2.1.4	Avance de Inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :				
3.2.2	Tubería de inyección	NA	NA	NA	NA
3.2.2.1	Largo(m):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):				
3.2.3	Inyectores(s)	Caterpillar Inc. Part no. 5104139	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 5104139
3.2.3.1	Fabricante(s):				
3.2.3.2	Tipo(s):				
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> 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):				
3.2.4.2	Tipo(s):				
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm) <sup>(1)</sup> :	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	700	700	700	700
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>	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):				
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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	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 Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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.	Parámetros Comunes:	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water
1.1	Ciclo de combustión:				
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.				
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				
1.7	Sistemas de Gestión de Motor				
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:				
1.7.2	Sistema de refrigeración:	Suministro por OEM OEMCaterpillar Inc.	Suministro por OEM Caterpillar Inc.	Suministro por OEM Caterpillar Inc.	Suministro por Caterpillar Inc.
1.7.3	Circulación del gas de escape: <sup>1</sup>	NA	NA	NA	NA
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire				
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape: Relación de prueba de identidad:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
2.	Listado de la Familia de Motores				
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
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 (mm <sup>3</sup> )	281	309	309	309
e	Potencia Neta Nominal (kW)	403	432.5	432.5	432.5
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	2100	2100	2100	2100
g	Potencia neta máxima (kW)	403	432.5	432.5	432.5
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	1400	1400	1400	1400
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm <sup>3</sup> )	368	389	389	389
j	Max. Torque (Nm)	2464	2649	2649	2649
k	Velocidad de Ralenti (rpm)	700	700	700	700
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16



100%

100%

100%

100%



1.	Descripción del motor	IND (7)	IND (7A)	IND (7B)	824/5/6H (8)
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 5104139	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.1.2	Tipo(s):	318 2100 398 1400	318 2100 398 1400	318 2100 398 1400	235 1800 290 1250
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	Sobre motor Electronic Electronic	Sobre motor Electronic Electronic	Sobre motor Electronic Electronic	Sobre motor Electronic Electronic
3.2.1.4	Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (2):	NA NA	NA NA	NA NA	NA NA
3.2.1.4.1	Avance de Inyección				
3.2.1.4.2	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección				
3.2.1.5	Sincronización <sup>(1)</sup> :				
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Largo(m):				
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):				
3.2.3	Inyectores(s):	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 5104139	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.1	Fabricante(s):				
3.2.3.2	Tipos(s):	37,921 ± 2,100 kPa			
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (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. 3670749	Electronics group part no. 3819594	Electronics group part no. 5058744	Electronics group part no. 2264733
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm) <sup>(1)</sup> :	2100 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2310 ± 10	2310 ± 10	2310 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	700	700	700	800
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>	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):				
3.3.3	Descripción:	Inyección de éter en el colector 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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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

<sup>(1)</sup> Especifique la tolerancia

<sup>(2)</sup> - Tache lo que no aplica

<sup>(3)</sup> – Ayuda para arranque en frío

1.	Parámetros Comunes:	4 tiempos agua	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water
1.1	Ciclo de combustión:				
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.				
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 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: 41.81mm Orificio Entrada: 41.0 mm dia. Orificio salida: 36.5 mm dia.
1.6	Sistema de Combustible				
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:	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
1.7.2	Sistema de refrigeración:				
1.7.3	Circulación del gas de escape. <sup>1</sup>				
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:				
2.	Relación de prueba de identidad:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	1698 6 2100	13141 6 2100	48918 6 2100	1699 6 1800
2.2	Especificación del motor en la familia:	318 444	318 444	318 444	235 299
a	Tipo de motor				
b	No. de cilindros				
c	Velocidad nominal (rpm)				
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )				
e	Potencia Neta Nominal (kW)				
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )				
g	Potencia neta máxima (kW)				
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)				
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm <sup>3</sup> )				
j	Max. Torque (Nm)	398 2719 700	398 2719 700	398 2719 700	290 1881 800
k	Velocidad de Ralenti (rpm)	100%	100%	100%	100%
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16



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):				
3.2.1.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
a	nóminal 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 <sup>(1)</sup> :				
3.2.1.4	Avance de Inyección	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Largo(mm):				
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)	NA	NA	NA	NA
3.2.3.1	Fabricante(s):				
3.2.3.2	Tipos(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa			
3.2.4	Regulador				
3.2.4.1	Fabricante(s):				
3.2.4.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2264733	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2331771	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2331771	Caterpillar Inc. Electronics group part no. 2331771
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm) <sup>(1)</sup> :	1800 ± 10	1900 ± 10	1700 ± 10	1700 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2200 ± 10	2105 ± 10	2105 ± 10	2105 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	800	700	700	700
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup> :				
3.3.1	Fabricante (s):				
3.3.2	Tipo(s):	NA	NA	NA	NA
3.3.3	Descripción:	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
4.	Sincronización de la Válvula	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
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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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:	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 salida:36.5 mm dia.	Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	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	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	Inyección Directa Suministrado por OEM Caterpillar Inc. NA NA	Inyección Directa Suministrado por OEM Caterpillar Inc. NA NA	Inyección Directa Suministrado por OEM Caterpillar Inc. NA NA	Inyección Directa Sum por OEM Caterpillar Inc. NA NA
1.6	Sistema de Combustible	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Prueba de identidad según # dr:	1700 6 1800	1701 6 1900	1702 6 1700	1703 6 1700
1.7.1	Sistema de refrigeración:	219	220	247	232
1.7.2	Circulación del gas de escape. <sup>1</sup>	280	299	304	289.5
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. <sup>1</sup> :	1800	1900	1700	1700
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire	280 1250	299 1200	304 1200	289.5 1200
1.8	Sistema de posttratamiento de los gases de escape:	278	304	336	311
	Relación de prueba de identidad:	1836	1950	2155	2050
2.	Lista 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				
b	No. de cilindros				
c	Velocidad nominal (rpm)				
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)				
e	Potencia Neta Nominal (kW)				
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )				
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 Ralenti (rpm)				
l	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16



800  
100%

700  
100%

700  
100%

700  
100%



1.	Descrip. del motor	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. Part no. 3740750			
3.2.1.2	Tipo(s):	221 1700 299 1200	231 1800 308 1200	210 1800 269 1200	210 1800 273 1200
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor
a	nominal mm <sup>3</sup>				
b	nominal rpm				
c	pk tq mm <sup>3</sup>				
d	pk tq rpm				
e	Sobre el motor./sobre el banco de la bomba <sup>(1)</sup> :				
3.2.1.4	Avance de Inyección	Electronic Electronic	Electronic Electronic	Electronic Electronic	Electronic Electronic
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección				
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :				
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Largo(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s):				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.2	Tipos(s):	37,921 ± 2,100 kPa			
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (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) <sup>(1)</sup> :	1700 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2105 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	700	700	700	800
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>				
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 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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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			
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	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
1.6	Sistema de Combustible	Valv de Entrada: 47.0 mm dia.			
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Valv de Escape: 41.81 mm			
	Prueba de identidad según # dr:	Puerto de Entrada: 41.0 mm			
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Puerto de Escape: 36.5 mm	Puerto de Escape: 36.5 mm	Puerto de Escape: 36.5 mm	Puerto de Escape: 36.5 mm .
1.7.2	Circulación del gas de escape: <sup>1</sup>	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7.3	Inyección de agua /emulsión: <sup>1</sup>	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado OEM
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:	1704	1705	1706	1707
2.	Listado de la Familia de Motores	6	6	6	6
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	1700	1800	1800	1800
2.2	Especificación del motor en la familia	221	231	210	210
a	Tipo de motor	275	294	268	264
b	No. de cilindros	1700	1800	1800	1900
c	Velocidad nominal (rpm)	1700	1200	1200	1200
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )	275	308	269	273
e	Potencia Neta Nominal (kW)	1700	2031	1744	1742
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	275	294	268	270
g	Potencia neta máxima (kW)	1200	308	269	273
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	299			
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm <sup>3</sup> )	1945			
j	Max. Torque (Nm)	700	700	700	800
k	Velocidad de Ralenti (rpm)				
l	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16



100%

100%

100%

100%



1.	Descrip. del motor	980H (17)	D8T (18)	IND (19)	IND (20)
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750			
3.2.1.2	Tipo(s):	194 1800 258 1200 On engine	207 1850 297 1300 On engine	239 2100 314 1400 On engine	244 2100 342 1400 On engine
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	a nominal mm3 b nominal rpm c pk tq mm3 d pk tq rpm e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba <sup>(1)</sup> :			
3.2.1.4	Avance de Inyección				
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Largo(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. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.2	Tipos(s):	37,921 ± 2,100 kPa			
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (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) <sup>(1)</sup> :	1800 ± 10	1850 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2200 ± 10	2070 ± 10	2310 ± 10	2270 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	800	700	700	1000
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>				
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 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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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 agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua
1.2	Medio de Encendido:	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 – Cártér nariz de Bala Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.4	Tipo de cámara combinada/desc.				
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	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa	Direct Injection
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministrado por OEM by OEMCaterpillar Inc.	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Suministrado por Caterpillar Inc.
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:	NA	NA	NA	NA
1.7.2	Sistema de refrigeración:				
1.7.3	Circulación del gas de escape: <sup>1</sup>				
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.	Relación de prueba de identidad:				
2.1	Listado de la Familia de Motores:	1708	1709	1711	1712
2.2	Nombre de la Familia de Motores:	6 1800	6 1850	6 2100	6 2100
2.2.1	Especificación del motor en la familia	194	207	239	244
2.2.2	Tipo de motor	247	259	328	353.5
2.2.3	No. de cilindros				
2.2.4	Velocidad nominal (rpm)				
2.2.5	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)				
2.2.6	Potencia Neta Nominal (kW)	1900	1800	2100	2100
2.2.7	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	270	271	328	353.5
2.2.8	Potencia neta máxima (kW)	1200	1300	1400	1400
2.2.9	Max. Velocidad del Torque (rpm)	258	297	314	342
2.2.10	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	1671	1964	2010	2284
2.2.11	Max. Torque (Nm)	800	700	700	1000
2.2.12	Velocidad de Ralenti (rpm)	100%	100%	100%	100%

10-Aug-16



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 mm <sup>3</sup>	200	280	258	231
b	nominal rpm	1850	1800	1800	1800
c	pk tq mm <sup>3</sup>	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	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	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	Tipo(s):	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750	Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (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.
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm) <sup>(1)</sup> :	1850 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2200 ± 10	2225 ± 10	2225 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	700	750	750	700
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>				
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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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.

<sup>(2)</sup> - Tache lo que no aplica

<sup>(3)</sup> – Ayuda para arranque en frío

## **Apéndice 2 – CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR**

1.	Parámetros Comunes:	4 stroke	4 stroke	4 stroke	4 stroke
1.1	Ciclo de combustión:	water	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	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	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	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 .	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	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	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: <sup>1</sup>	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Inyección de agua /emulsión: <sup>1</sup>				
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> 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:	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:	200	280	258	231
a	Tipo de motor	259	356.5	326	294
b	No. de cilindros				
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 <sup>1</sup> (kW)	1300	1300	1300	1200
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	297	322	295	308
g	Potencia neta máxima (kW)	1964	2157	1968	2031
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	700	750	750	700
i	Entrega de combustible por carrera (@ max. torque (mm3))	100%	100%	100%	100%
j	Max. Torque (Nm)				
k	Velocidad de Ralentí (rpm)				
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

1.	Descrip. del motor	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. Part no. 3740750			
3.2.1.2	Tipo(s):	207 1800 266 1200 On engine	233 1800 272 1200 On engine	213 1800 265 1200 On engine	214 1800 267 1200 On engine
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	a nominal mm3 b nominal rpm c pk tq mm3 d pk tq rpm e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba <sup>(1)</sup> :			
3.2.1.4	Avance de Inyección				
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Largo(m):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.2	Tipos(s):	37,921 ± 2,100 kPa			
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (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. 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) <sup>(1)</sup> :	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	800	800	800	800
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>				
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:				
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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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

Common parameters:	
1.1	Parámetros Comunes:
1.2	Ciclo de combustión:
1.3	Medio de Enfriamiento:
1.4	Método de aspiración de aire:
1.5	Tipo de cámara combinada/ desc.
1.6	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos
1.7	Sistema de Combustible
1.7.1	Sistemas de Gestión de Motor
1.7.1.1	Prueba de identidad segun # dr:
1.7.2	Sistema de refrigeración:
1.7.3	Circulación del gas de escape: <sup>1</sup>
1.7.4	Inyección de agua /emulsión: <sup>1</sup>
1.8	Inyección <sup>1</sup> de Aire
2.	Sistema de postratamiento de los gases de escape:
2.1	Relación de prueba de identidad:
2.2	Listado de la Familia de Motores:
2.2.1	Nombre de la Familia de Motores:
2.2.2	a Especificación del motor en la familia:
2.2.3	b Tipo de motor
2.2.4	c No. de cilindros
2.2.5	d Velocidad nominal (rpm)
2.2.6	e Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )
2.2.7	f Potencia Neta Nominal (kW)
2.2.8	g Máxima velocidad en la potencia (min. <sup>-1</sup> )
2.2.9	h Potencia neta máxima (kW)
2.2.10	i Max. Velocidad del Torque (rpm)

4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	4 stroke
agua	agua	agua	agua
Turbocharged air to air aftercooled			
Quiescent – Carter nariz de bala			
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	Puerto de Escape 36.5 mm	Puerto de Escape 36.5 mm	Puerto de Escape:36.5 mm.
Inyeccion directa	Inyeccion directa	Inyeccion directa	Inyeccion directa
Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado
OEMCaterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
NA	NA	NA	NA
NA	NA	NA	NA
Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
1736	1739	1740	1741
6	6	6	6
1800	1800	1800	1800
207	233	213	214
264	293	270	270
1800	1900	1900	1900
264	293	270	270
1200	1200	1200	1200
266	272	265	267
1742	1803	1738	1740
800	800	800	800

10-Aug-16



100%

100%

100%

100%



1.	Descrip. del motor	980H (29)	IND (30)	IND (31)	365D (32)
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 2800574	Caterpillar Inc. Part no. 2800574	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.1.2	Tipo(s):	201 1800 258 1200	230 2100 317 1400	213 2100 300 1400	297 1800 338 1350
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor
a	nominal mm3				
b	nominal rpm				
c	pk tq mm3				
d	pk tq rpm				
e	Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (e):				
3.2.1.4	Avance de Inyección	Electronic Electronic	Electronic Electronic	Electronic Electronic	Electronic Electronic
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección				
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :				
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Largo(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 2800574	Caterpillar Inc. Part no. 2800574	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.2	Tipos(s):	37,921 ± 2,100 kPa			
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (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) <sup>(1)</sup> :	1800 ± 10	2100 ± 10	2100 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2200 ± 10	2310 ± 10	2270 ± 10	1980 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	800	1000	1000	900
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>				
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:	Ether injection into the intake manifold			
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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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 – CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:				
1.1	Ciclo de combustión:	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke water	
1.2	Medio de Enfriamiento:	Turbocharged air to air aftercooled Quiescent - Bullet Nose Crater	Turbocharged air to air aftercooled Quiescent - Bullet Nose Crater	Turbocharged air to air aftercooled Quiescent - Bullet Nose Crater	
1.3	Método de aspiración de aire:				
1.4	Tipo de cámara combinada/desc.				
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				
1.7	Sistemas de Gestión del Motor	Inyección Directa	Direct Injection	Direct Injection	
	Prueba de identidad según # dr:				
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	
1.7.2	Circulación del gas de escape. <sup>1</sup>	NA	NA	NA	
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. <sup>1</sup>	NA	NA	NA	
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape				
	Relación de prueba de identidad:				
2.	Listado de la Familia de Motores	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	1742 6 1800	1743 6 2100	1745 6 2100	
2.2	Especificación del motor en la familia:				
a	Tipo de motor				
b	No. de cilindros				
c	Velocidad nominal (rpm)				
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	201	230	213	
e	Potencia Neta Nominal (kW)	248	330	307	
f	Máxima velocidad en la potencia (min-1)	1800	2100	1900	
g	Potencia neta máxima (kW)	248	330	332	
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	1200	1400	1400	
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	258	317	300	
j	Max. Torque (Nm)	1675	2134	1986	
k	Velocidad de Ralenti (rpm)				
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

10-Aug-16



800  
100%

1000  
100%

1000  
100%

900  
100%



1.	Descrip. del motor	365D (33)	980H (34)	980H (35)	980H (36)
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750			
3.2.1.2	Tipo(s):	249 1800 312 1400 On engine	251 1800 282 1200 On engine	233 1800 272 1200 On engine	233 1800 272 1200 On engine
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	a nominal mm3 b nominal rpm c pk tq mm3 d pk tq rpm e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (e); f Avance de Inyección			
3.2.1.4	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Língitud(mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.2	Tipos(s):	37,921 ± 2,100 kPa			
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (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. 2922234	Electronics group part no. 3206137	Electronics group part no. 3206137	Electronics group part no. 3206137
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm) <sup>(1)</sup> :	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	1980 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	900	800	800	800
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>				
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 Eter
3.3.3	Descripción:	Iniección de éter en el collector de entrada	Iniección de éter en el collector de entrada	Iniección de éter en el collector de entrada	Iniección de éter en el collector 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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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 – CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:				
1.1	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos	
1.2	Medio de Enfriamiento:	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	
1.4	Tipo de cámara combinada/desc.	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	
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Suministrado por OEM Caterpillar Inc. NA NA	Suministrado por OEM Caterpillar Inc. NA NA	Suministrado por OEM Caterpillar Inc. NA NA	
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:				
1.7.2	Sistema de refrigeración:				
1.7.3	Circulación del gas de escape: <sup>1</sup>				
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire				
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	
2.	Relación de prueba de identidad:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	
2.1	Listado de la Familia de Motores:	1748 6 1800 249 323 1800 323 1400 312 2056 900	10849 6 1800 251 293 1800 297 1200 282 1803 800	10850 6 1800 233 270 1800 270 1200 272 1738 800	11097 6 1800 233 270 1800 270 1200 272 1738 800
2.2	Nombre de la Familia de Motores:				
	Especificación del motor en la familia:				
	a Tipo de motor				
	b No. de cilindros				
	c Velocidad nominal (rpm)				
	d Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)				
	e Potencia Neta Nominal (kW)				
	f Máxima velocidad en la potencia (min-1)				
	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 Ralenti (rpm)				
	l Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

VCA  
10-Aug-16  
UK Approved Authority

100%

100%

100%

100%



1.	Descripción 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):				
3.2.1.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
a	nóminal mm <sup>3</sup>	217	269	281	295
b	nominal rpm	1800	1800	1700	1800
c	pk tq mm <sup>3</sup>	262	356	360	345
d	pk tq rpm	1200	1200	1200	1300
e	Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (e):				
3.2.1.4	Avance de Inyección	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Largo(m):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750			
3.2.3	Inyectores(s)	NA	NA	NA	NA
3.2.3.1	Fabricante(s):				
3.2.3.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (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. 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) <sup>(1)</sup> :	1800 ± 10	1800 ± 10	1700 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2200 ± 10	2105 ± 10	2105 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	800	700	700	650
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>				
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:				
4.	Sincronización de la Válvula	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 éter en el colector de entrada
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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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 water	4 stroke water	4 stroke water	4 stroke 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 - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater	Quiescent - Bullet Nose Crater
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.				
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	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 Caterpillar Inc. NA	Suministrado por OEM Caterpillar Inc. NA	Suministrado por OEM Caterpillar Inc. NA	Suministrado OEM Caterpillar Inc. NA
1.7.2	Circulación del gas de escape: <sup>1</sup>				
1.7.3	Inyección de agua /emulsión: <sup>1</sup> :				
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> 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:				
2.	Lista de la Familia de Motores				
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Especificación del motor en la familia:	11098 6 1800	11095 6 1800	11094 6 1700	11382 6 1800
a	Tipo de motor	217	269	281	295
b	No. de cilindros	248	350	341	381
c	Velocidad nominal (rpm)	1800	1800	1700	1800
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )	248	350	341	381
e	Potencia Neta Nominal (kW)	1200	1200	1200	1300
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	262	356	360	345
g	Potencia neta máxima (kW)	1675 800	2412 700	2412 700	2320 650
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	100%	100%	100%	100%
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm <sup>3</sup> )				
Max. Torque (Nm)					
j	Velocidad de Ralenti (rpm)				
k	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

VCA  
10-Aug-16  
UK Approved Authorised

1.	Descrip. del motor	770 (41)	735 (42)	IND (43)	PL83 (44)
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba				
3.2.1.1	Fabricante(s):				
3.2.1.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.1.3	Entrega de Combustible:				
a	nominal mm3	271 4 pk tq mm3	254 1800	318 2100	200 1850
b	nominal rpm	310	327	395	302
c	pk tq rpm	1300	1350	1400	1300
d	Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (e):				
3.2.1.4	Avance de Inyección	On engine	On engine	On engine	On engine
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Largo(m):				
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)	NA	NA	NA	NA
3.2.3.1	Fabricante(s):				
3.2.3.2	Tipo(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (kPa):	37,921 ± 2,100 kPa			
3.2.4	Regulador				
3.2.4.1	Fabricante(s):				
3.2.4.2	Tipo(s):				
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm) <sup>(1)</sup> :	1800 ± 10	1800 ± 10	2100 ± 10	1850 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2200 ± 10	2105 ± 10	2310 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	650	700	700	700
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>				
3.3.1	Fabricante (s):				
3.3.2	Tipo(s):	NA	NA	NA	NA
3.3.3	Descripción:	Ayuda con éter	Ether Aid	Ether Aid	Ether Aid
4.	Sincronización de la Válvula				
4.1	Elevación y ángulo máximos en cntrs muertos o datos eq:				
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :				
		15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
		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 - Bullet Nose Crater			
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	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
1.6	Sistema de Combustible	Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.	Intake valve: 47.0 mm dia. Exhaust valve: 41.81 mm dia. Intake port: 41.0 mm dia. Exhaust port 36.5 mm dia.
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Direct Injection Supplied by OEM			
	Prueba de identidad segun # 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. <sup>1</sup>	NA	NA	NA	NA
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. <sup>1</sup> :	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> 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:				
2.	Listado de la Familia de Motores	11383	11430	11674	11901
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	6	6	6	6
2.2	Especificación del motor en la familia	1800	1800	2100	1850
a	Tipo de motor	271	254	318	318
b	No. de cilindros	343	325	432.5	259
c	Velocidad nominal (rpm)	1800	1800	2100	1800
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm3)	343	325	433	271
e	Potencia Neta Nominal (kW)	1300	1350	1400	1300
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	310	327	395	302
g	Potencia neta máxima (kW)	2084	2290	2596	1964
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	650	700	700	700
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm3)	100%	100%	100%	100%
Max. Torque (Nm)					
K	Velocidad de Ralenti (rpm)				

10-Aug-16



1.	Descripción 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. Part no. 3740750			
3.2.1.2	Tipo(s):	231 1800 308 1200 On engine	245 1900 315 1425 On engine	240 1900 272 1425 On engine	261 1800 269 1350 On engine
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	a nominal mm <sup>3</sup> b nominal rpm c pk tq mm <sup>3</sup> d pk tq rpm e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (e);			
3.2.1.4	Avance de Inyección				
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Largo(m):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750
3.2.3.2	Tipos(s):	37,921 ± 2,100 kPa			
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (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) <sup>(1)</sup> :	1800 ± 10	1900 ± 10	1900 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2200 ± 10	2120 ± 10	2120 ± 10	2120 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	700	800 ± 10	800 ± 10	800 ± 10
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>	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):				
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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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 – CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:	4 tiempos agua	4 tiempos water	4 stroke water	4 stroke water
1.1	Ciclo de combustión:				
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.				
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	Inyección Directa Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Inyección Directa Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Inyección Directa Suministrado por OEM Caterpillar Inc.	Inyección Directa Suministrado OEM Caterpillar Inc.
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	NA	NA	NA	NA
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.2	Circulación del gas de escape. <sup>1</sup>	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
1.7.3	Inyección de agua /emulsión. <sup>1</sup> :	11902 6 1800	1733 6 1900	1690 6 1900	1689 6 1800
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire	318	245	240	261
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:	294	325	321	333
	Relación de prueba de identidad:	1800	1900	1900	1800
2.	Listado de la Familia de Motores	294	325	321	333
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	1200	1425	1425	1350
2.2	Especificación del motor en la familia:	308	315	272	269
a	Tipo de motor	308	315	272	269
b	No. de cilindros	2031	2085	1792	1770
c	Velocidad nominal (rpm)	700	800	800	800
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )	100%	100%	100%	100%
e	Potencia Neta Nominal (kW)				
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )				
g	Potencia neta máxima (kW)				
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)				
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm <sup>3</sup> )				
j	Max. Torque (Nm)				
k	Velocidad de Ralenti (rpm)				

10-Aug-16



1.	Descripción 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. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616
3.2.1.2	Tipo(s):	238 1800 318 1200	238 1800 318 1200	313 1600 339 1400	288 2000 352 1400
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor
a	nominal mm <sup>3</sup>				
b	nominal rpm				
c	pk tq mm <sup>3</sup>				
d	pk tq rpm				
e	Sobre el motor./sobre el banco de la bomba (e):				
3.2.1.4	Avance de Inyección				
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Largo(m):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)				
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 2530616
3.2.3.2	Tipos(s):	37,921 ± 2,100 kPa			
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (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. 2502815	Electronics group part no. 3874564	Electronics group part no. 4237012	Electronics group part no. 4451989
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm) <sup>(1)</sup> :	1800 ± 10	1800 ± 10	1600 ± 10	2000 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2330 ± 10	2120 ± 10	1800 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	700 ± 10	800 ± 10	800 ± 10	1100 ± 10
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup> :	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):				
3.3.3	Descripción:	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
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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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:			
1.2	Ciclo de combustión:	4 tiempos	4 tiempos	4 tiempos
1.2	Medio de Enfriamiento:	agua	water	water
1.3	Método de aspiración de aire:	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
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder	crossflow, 2 intake & 2 exhaust valves/cylinder
1.6	Valv. Entrada: 47.0 mm dia.	valv de entrada: 47.0 mm dia.	valv de entrada: 47.0 mm dia.	valv de entrada: 47.0 mm dia.
1.6	Valv. de escape: 41.81 mm	Valv de escape: 41.81 mm	Valv de escape: 41.81 mm	Valv de escape: 41.81 mm
1.6	Orificio de Entrada 41.0 mm	Orificio de Entrada: 41.0 mm	Orificio de Entrada: 41.0 mm	Orificio de Entrada: 41.0 mm
1.6	Orificio de escape 36.5 mm .	Orificio de escape: 36.5 mm .	Orificio de escape: 36.5 mm .	Orificio de escape: 36.5 mm .
1.7	Sistema de Combustible	Inyección Directa	Inyección Directa	Inyección Directa
1.7	Sistemas de Gestión de Motor			
1.7.1	Prueta de identidad según # dr:			
1.7.1	Sistema de refrigeración:	Suministrado por OEM	Suministrado por OEM	Suministrado OEM
1.7.2	Circulación del gas de escape: <sup>1</sup>	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.3	Inyección de agua /emulsión: <sup>1</sup> :	NA	NA	NA
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.8	Sistema de postratamiento de los gases de escape:			
2.	Relación de prueba de identidad:			
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
2.2	Especificación del motor en la familia:	1710	12109	13885
a	Tipo de motor	6	6	6
b	No. de cilindros	1800	1800	1600
c	Velocidad nominal (rpm)	238	238	313
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )	305	305	366
e	Potencia Neta Nominal (kW)	1800	1800	1600
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )	305	305	366
g	Potencia neta máxima (kW)	1200	1200	1400
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)	318	318	339
i	Entrega de combustible por carrera (@ max. torque (mm <sup>3</sup> )	2117	2117	2387
j	Max. Torque (Nm)	700	800	800
k	Velocidad de Ralenti (rpm)			

10-Aug-16



100%

100%

100%

100%



1.	Descrip. del motor	820K (53)	735C (54)	986H (55)	PL83 / PL87 (56)
3.2	Sistema de Inyección				
3.2.1	Bomba	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3556110
3.2.1.1	Fabricante(s):	255	277	284	207
3.2.1.2	Tipo(s):	1800	1800	1800	1850
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	313	337	350	280
	a nominal mm <sup>3</sup>	1300	1350	1350	1300
	b nominal rpm				
	c pk tq mm <sup>3</sup>				
	d pk tq rpm				
	e Sobre el motor./sobre el banco de la bomba <sup>(1)</sup> :				
3.2.1.4	/Avance de Inyección	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor	Sobre motor
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronic	Electronic	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección				
3.2.2.1	Largo(m):	NA	NA	NA	NA
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):	NA	NA	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s)	Caterpillar Inc. Part no. 2530616	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3556110	Caterpillar Inc. Part no. 3556110
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 <sup>(1)</sup> 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. 4155659	Electronics group part no. 3903820	Electronics group part no. 4804803	Electronics group part no. 4597538
3.2.4.2	Tipo(s):	1800 ± 10	1800 ± 10	1800 ± 10	1850 ± 10
3.2.4.3	Revoluciones en las que se cortan y en las que se llenan (rpm) <sup>(1)</sup> :	2300 ± 10	2100 ± 10	2165 ± 10	2200 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	800 ± 10	700 ± 10	850 ± 10	700 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	NA	NA	NA	NA
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup> :	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.1	Fabricante (s):				
3.3.2	Tipo(s):				
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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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:	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua	4 tiempos agua
1.1	Ciclo de combustión:	Turbocharged air to air aftercooled Quiescent – Carter nariz de bala	Turbocharged air to air aftercooled Quiescent – Carter nariz de bala	Turbocharged air to air aftercooled Quiescent – Carter Nariz de bala	Turbocharged air to air aftercooled Quiescent -Carter Nariz de bala
1.2	Medio de Enfriamiento:				
1.3	Método de aspiración de aire:				
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.				
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	Inyección Directa Suministrado por OEM Caterpillar Inc. NA NA	Inyección Directa Suministrado por OEM Caterpillar Inc. NA NA	Inyección Directa Suministrado por OEM Caterpillar Inc. NA NA	Inyección Directa Suministrado OEM Caterpillar Inc. NA NA
1.7	Sistemas de Gestión de Motor	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.	Caterpillar Inc.
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:				
1.7.2	Circulación del gas de escape: <sup>1</sup>				
1.7.3	Inyección de agua /emulsión: <sup>1</sup>				
1.7.4	Inyección <sup>1</sup> de Aire				
1.8	Sistema de posttratamiento de los gases de escape;	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW	CPXL15.2ESW
	Relación de prueba de identidad:	14789 6 1800	13006 6 1800	39845 6 1800	32168 6 1850
2.	Lista de la Familia de Motores	255	277	284	207
2.1	Nombre de la Familia de Motores:	318	335	335	263
2.2	Especificación del motor en la familia:	1800	1600	1600	1600
a	Tipo de motor	318	338	338	273
b	No. de cilindros	1300	1350	1350	1300
c	Velocidad nominal (rpm)	313	337	350	280
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )	2160	2320	2320	1966
e	Potencia Neta Nominal (kW)	800	700	850	700
f	Máxima velocidad en la potencia <sup>1</sup> (min <sup>-1</sup> )	100%	100%	100%	100%
g	Potencia neta máxima (kW)				
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)				
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm <sup>3</sup> )				
j	Max. Torque (Nm)				
k	Velocidad de Ralenti (rpm)				
	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)				

VCA  
10-Aug-16  
UK Approved Authorised

1.	Descripción del motor	770G (57)	IND (58)
3.2	Sistema de Inyección		
3.2.1	Bomba		
3.2.1.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 4666771
3.2.1.2	Tipo(s):	293 1800 339 1300	270 1800 327 1400
3.2.1.3	Entrega de Combustible:	On engine	On engine
a	nominal mm <sup>3</sup>		
b	nominal rpm		
c	pk tq mm <sup>3</sup>		
d	pk tq rpm		
e	Sobre el motor./sobre el banco de la bomba <sup>(1)</sup> :		
3.2.1.4	Avance de Inyección		
3.2.1.4.1	Curva <sup>(1)</sup> avanzada de inyección	Electronic	Electronic
3.2.1.4.2	Sincronización <sup>(1)</sup> :	Electronic	Electronic
3.2.2	Tubería de inyección		
3.2.2.1	Largo(m):	NA	NA
3.2.2.2	Diametro interno. (mm):	NA	NA
3.2.3	Inyectores(s):		
3.2.3.1	Fabricante(s):	Caterpillar Inc. Part no. 3740750	Caterpillar Inc. Part no. 4666771
3.2.3.2	Tipos(s):	37,921 ± 2,100 kPa	37,921 ± 2,100 kPa
3.2.3.3	Presión de apertura <sup>(1)</sup> o diagrama de carac. (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) <sup>(1)</sup> :	1800 ± 10	1800 ± 10
3.2.4.4	Velocidad Máxima sin carga (rpm) <sup>(1)</sup> :	2200 ± 10	2310 ± 10
3.2.4.5	Velocidad Ralenti (rpm) <sup>(1)</sup> :	650 ± 10	700 ± 10
3.3	Sistema de Arranque en Frio <sup>(3)</sup>		
3.3.1	Fabricante (s):	NA	NA
3.3.2	Tipo(s):	Ayuda de éter	Ayuda de éter
3.3.3	Descripción:	Inyección de éter en el colector de entrada	Injector 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 Fio)	15.6 mm Elev Max. Entrada; 13.7 mm Elev Max. Escape (Láser en Fio)
4.2	Rangos de Referencia y/o ajustes <sup>(2)</sup> :	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 fríos:

## Apéndice 2-CARACTERISTICAS ESENCIALES DE LA FAMILIA DEL MOTOR

1.	Parámetros Comunes:
1.1	Ciclo de combustión:
1.2	Medio de Enfriamiento:
1.3	Método de aspiración de aire:
1.4	Tipo de cámara combinada/ desc.
1.5	Configuración, tamaño y número de válvulas y puertos
1.6	Sistema de Combustible
1.7	Sistemas de Gestión de Motor
1.7.1	Prueba de identidad según # dr:
1.7.2	Sistema de refrigeración:
1.7.3	Circulación del gas de escape. <sup>1</sup>
1.7.4	Inyección de agua /emulsión. <sup>1</sup>
1.8	Inyección <sup>1</sup> de Aire
2.	Sistema de posttratamiento de los gases de escape:
2.1	Relación de prueba de identidad:
2.2	Listado de la Familia de Motores
2.2.1	Nombre de la Familia de Motores:
2.2.2	Especificación del motor en la familia:
a	Tipo de motor
b	No. de cilindros
c	Velocidad nominal (rpm)
d	Delimitación de combustible por carrera @ nominal (mm <sup>3</sup> )
e	Potencia Neta Nominal (kW)
f	Máxima velocidad en la potencia (min <sup>-1</sup> )
g	Potencia neta máxima (kW)
h	Max. Velocidad del Torque (rpm)
i	Entrega de combustible por carrera @ max. torque (mm <sup>3</sup> )
j	Max. Torque (Nm)
k	Velocidad de Ralenti (rpm)
l	Desplazamiento de los cilindros (en % del motor principal)

4 tiempos	Agua	4 tiempos	agua
Turbocompresor aire-aire post refrigerado	Quiescente – Crater de nariz de bala	Turbocompresor aire-aire post refrigerado	Quiescente – Crater de nariz de bala
Flujo cruzado, 2 válvulas/ cilindros de admisión y 2 de escape	Flujo cruzado, 2 válvulas/ cilindros de admisión y 2 de escape	Válv de admisión:47,0mm dia	Válv de admisión:47,0mm dia
Válv de escape:41,81mm dia	Válv de Escape: 41,81 mm dia.	Orificio de admisión:41,0mm diá.	Orificio de escape de 36,5mm
Orificio de admisión:41,0mm diá.	Orificio de escape de 36,5mm	Orificio de admisión:41,0mm diá.	Orificio de escape de 36,5 mm dia
Configuración directa .		Inyección Directa	
Suministrado por OEM		Suministrado por OEM	
Caterpillar Inc.	NA	Caterpillar Inc.	NA
	NA		NA
Caterpillar Inc.		Caterpillar Inc.	
CPXL15.2ESW		CPXL15.2ESW	
11851	29899		
6	6		
1800	1800		
293	270		
381	354		
1800	1800		
381	354		
1300	1400		
339	327		
2320	2171		
650	700		
100%	100%		

10-Aug-16



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)	<b>TXL02835</b>
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	OK9861
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

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



**LIEBHERR**

# T 284

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



## **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 la 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



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 T 284 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 4.023 HP/3.000 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 liviano maximiza la productividad del cliente.





#### Motores Sobre Ruedas

Los motores de inducción de CA del T 284 convierten eficientemente la energía eléctrica en par mecánico. Menos pérdidas eléctricas se traducen en mayores fuerzas de tracción para tiempos de ciclos más rápidos 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.





### 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



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 de 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

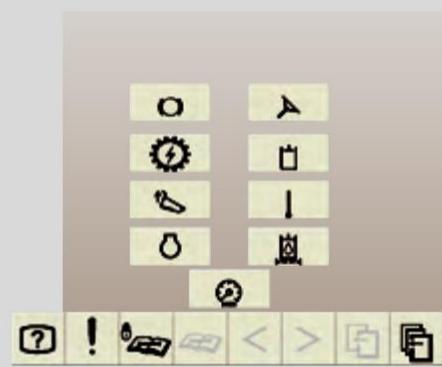
El sistema electrónico integrado monitorea, registra y genera datos vitales sobre el estado y el rendimiento del camión. Los datos se almacenan y están disponibles para su descarga para realizar un análisis detallado. Este sistema apoya con estrategias de mantenimiento predictivo para minimizar el tiempo 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.





### 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



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

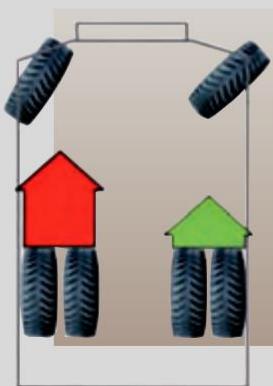




#### Estabilidad y Control

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



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

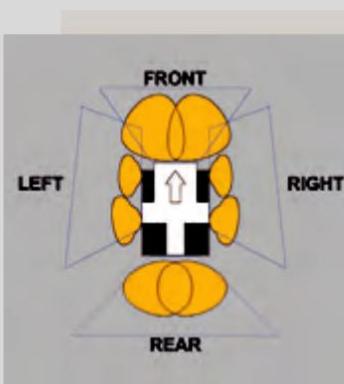
Liebherr m Los camiones mineros de Liebherr están equipados con escaleras y pasarelas que permiten un fácil acceso al motor. Las bajas alturas de trabajo de las áreas de mantenimiento brindan un acceso de servicio seguro y eficiente.

- 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.





#### **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



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 de 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 está manejando cargado, este arreglo de suspensión está diseñado para aprovechar al máximo la vida útil de cada llanta.



# Datos Técnicos



## 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 2 de 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
Cártex	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. de cilindros	18
Desplazamiento	78 l / 4,735 in³
Peso	
Húmedo	11.300 kg / 24,912 lb
cártex	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 43.7:1 relación 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 fábrica 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 externa y descarga 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



## 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 traseños 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	Vacio – delantero 50 % / trasero 50 % cargado – delantero 33 % / trasero 67 %

\* depende de las opciones instaladas



## Capacidad de Fluidos

Tanque de combustible	5.351 l / 1,414 gal
Círculo 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 fábrica para conocer las opciones.



## Sonido

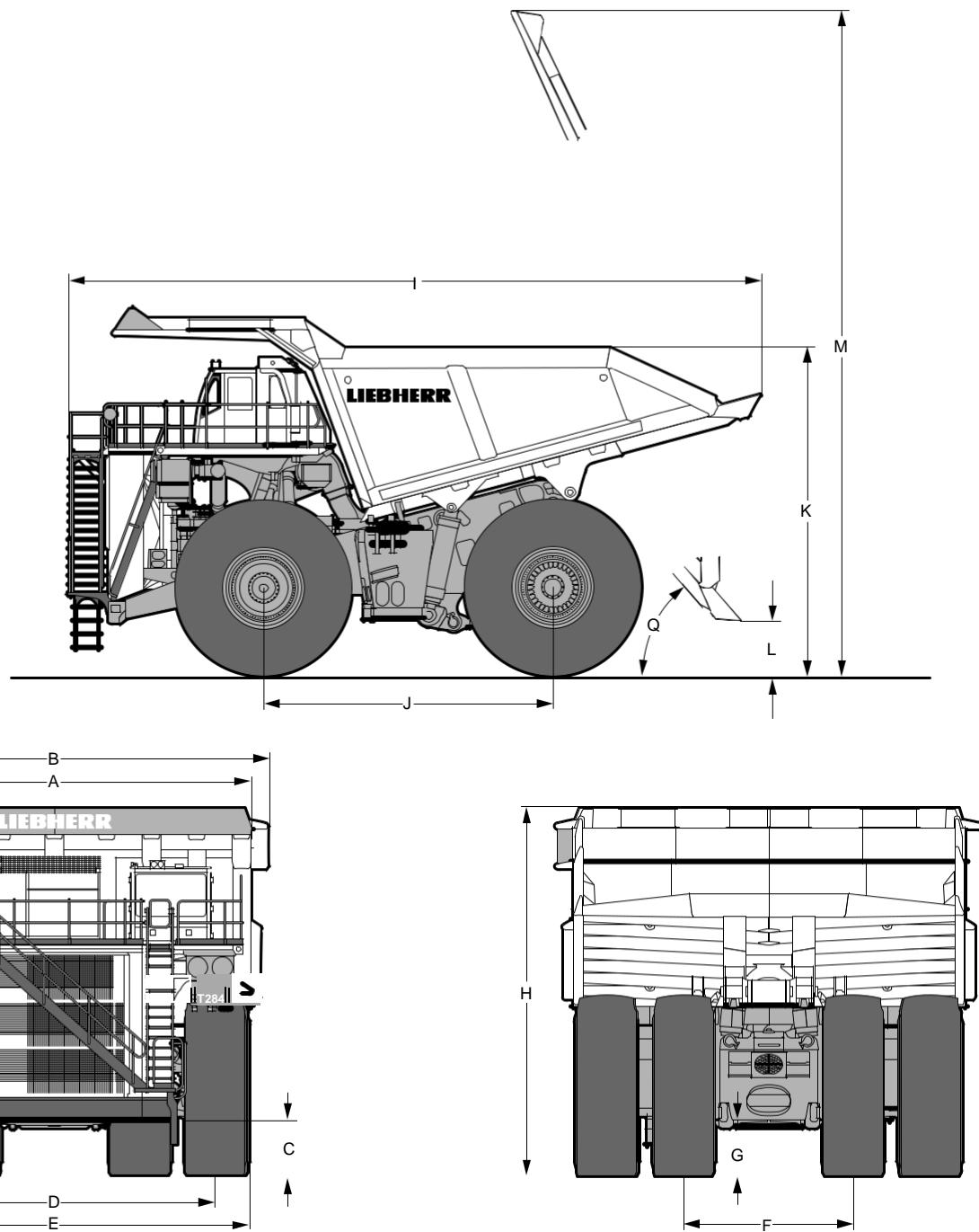
Nivel de ruido interior de la cabina (según ISO 6394:2008) 75 dB(A)  
presión acústica

Emisión de ruido exterior (según ISO 6393:2008) 126 dB(A) de potencia acústica.

# Información Técnica



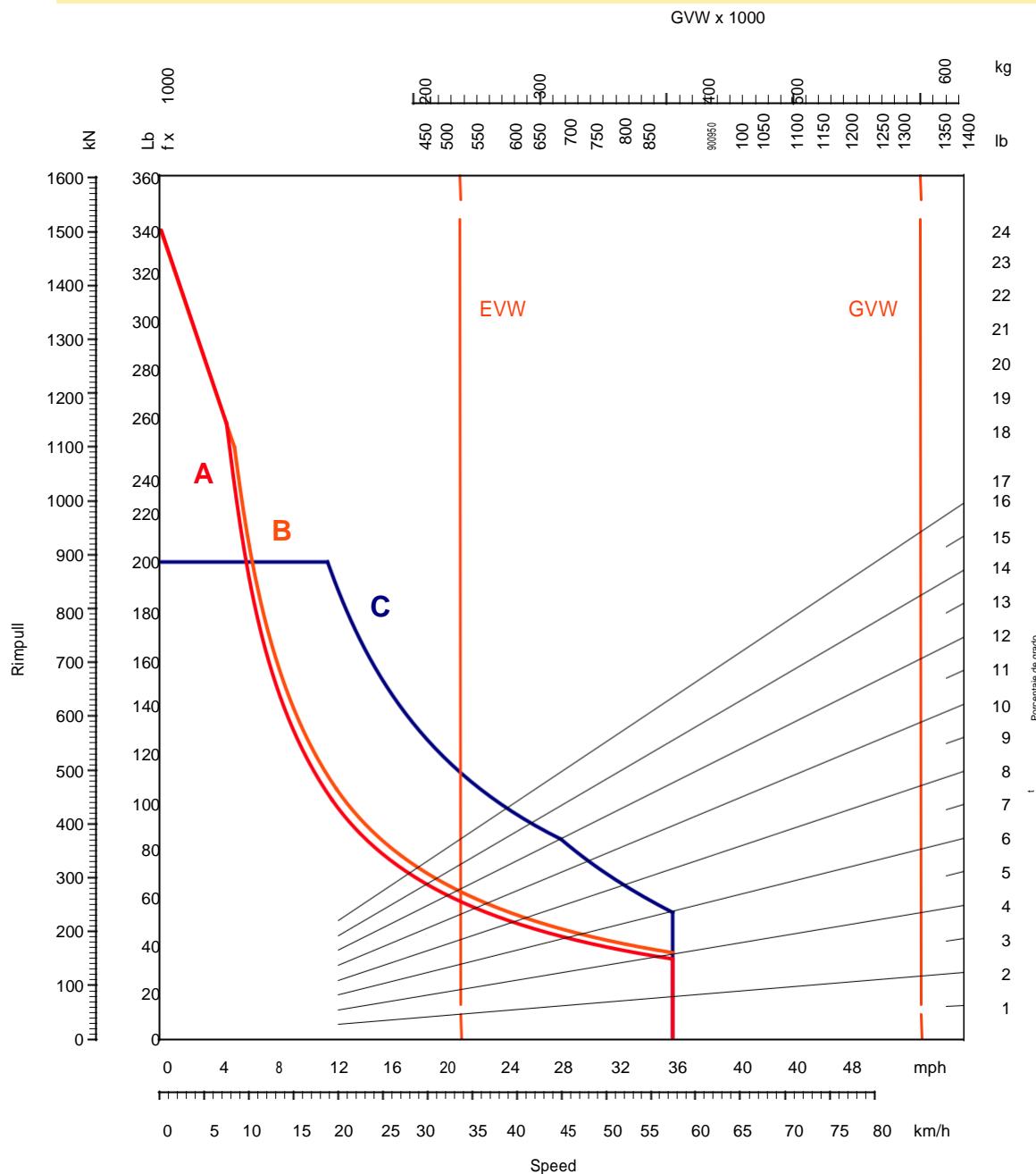
## Dimensiones



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"

Dimensiones		mm / ft in
H	Altura de capote delantero	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 / 41"
M	Altura de elevación del cuerpo	15.050 mm / 49'4"

# Curvas de Rendimiento



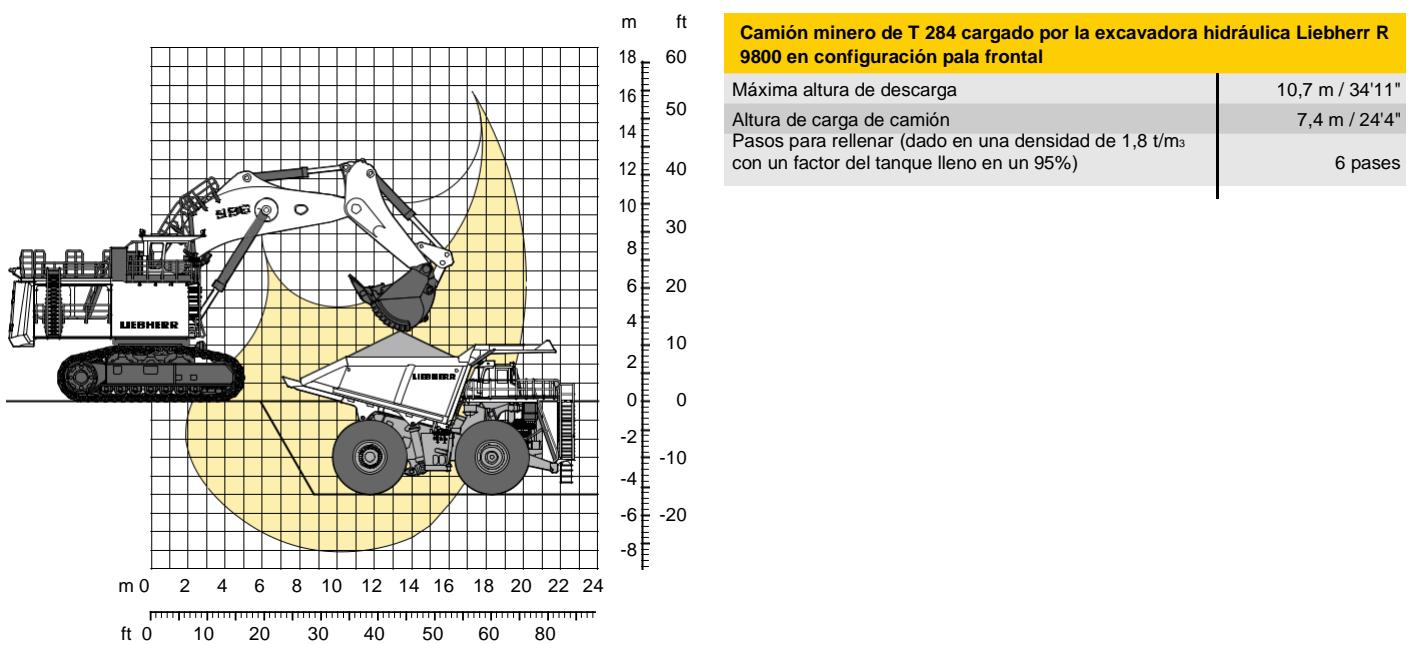
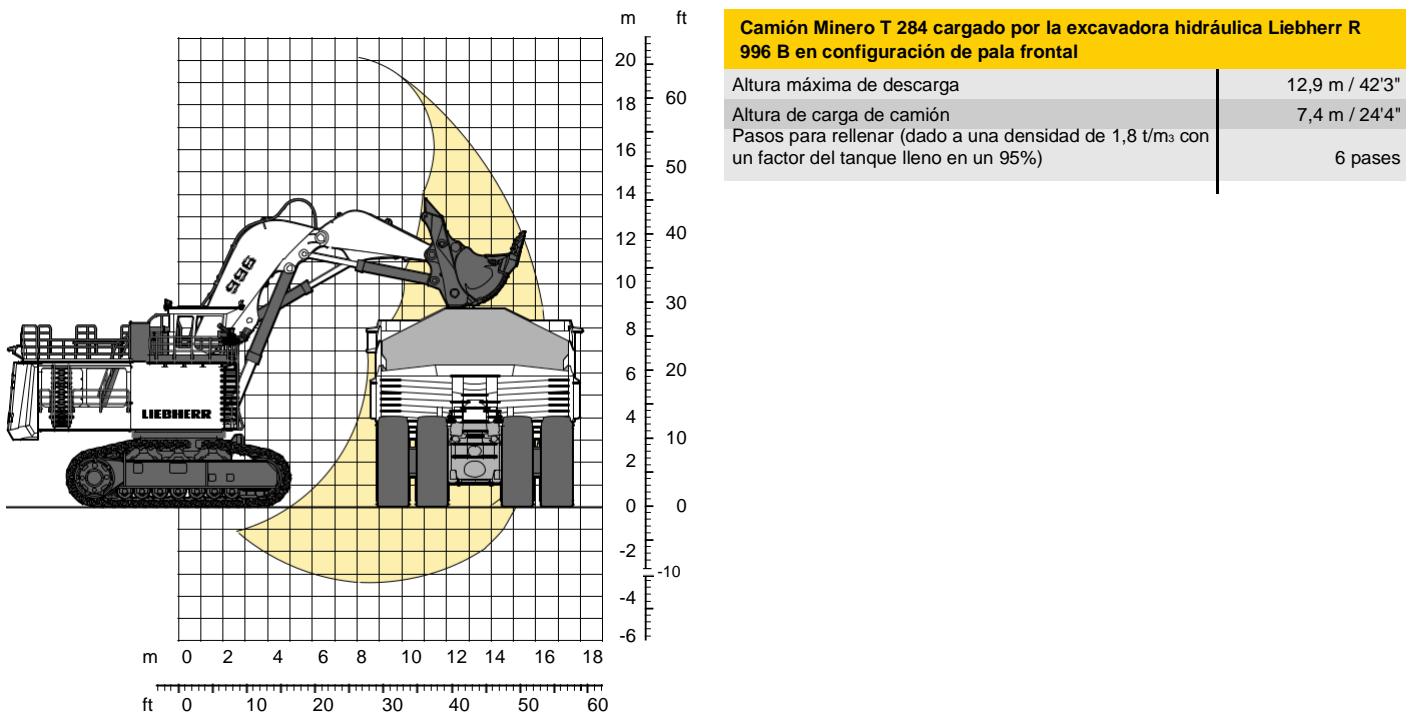
## Cuadros de parámetros de rendimiento

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)

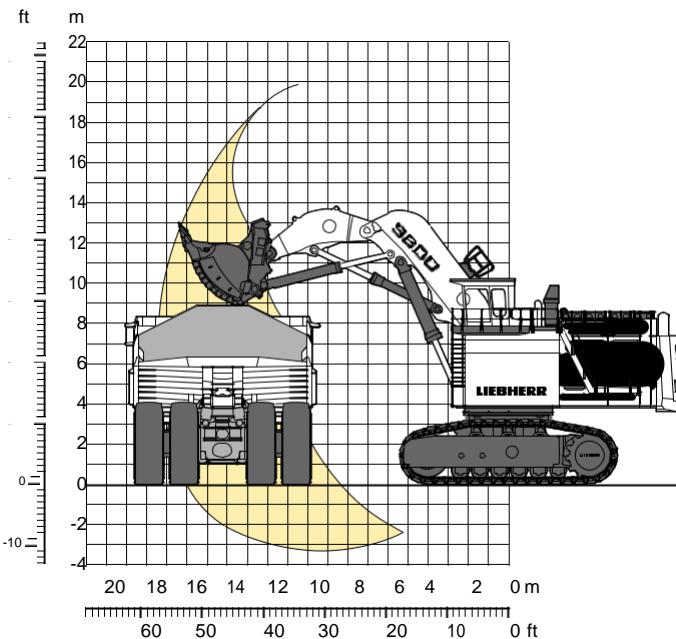
Nota

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

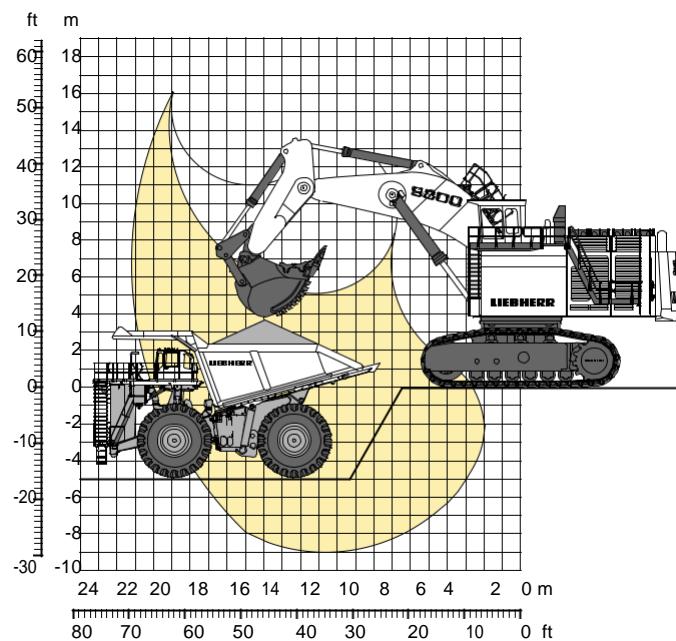


# Gráfico de Cargas



**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/m <sup>3</sup> con un factor de balde lleno en un 95%)	5 pasos



**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/m <sup>3</sup> con un factor de balde lleno en un 95%)	5 pasos

# Equipamiento Estándar



## 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 corriente 12 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 compartimento 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



## 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/ Berna (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
- Ejectores 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



## 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](http://www.liebherr.us)

**[www.liebherr.us](http://www.liebherr.us)**

**Documento Técnico de Venta****- Información de Producto -**A Rolls-Royce  
solution

<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicación</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**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	

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  *Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> Valor Límite Valor que representa el valor límite/minimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño

**Documento Técnico de Venta****- Información del Producto -**A Rolls-Royce  
solution

<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicacion</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**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	-

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	<b>R</b> 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 está disponible (tolerancia +/- 10%)	<b>L</b> 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 está disponible (tolerancia +/- 5%)	



<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicacion</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**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	-	-

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	<b>R</b> 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 <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	*Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 5%)	L Valor Límite Valor que representa el valor límite/minimo más bajo o el valor límite/maximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño

**Documento Técnico de Ventas****- Información del Producto -**A Rolls-Royce  
solution

<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicación</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**Regulaciones de Tubos de Escape** EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);

**2. Condiciones Generales (para máximo poder)**

No.	Descripción	Indice	Valor	Unidad
1	Depresión del Aire de Admisión (filtro nuevo)	A	25	mbar
2	Depresión 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

<b>BL</b> 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)	<b>X Aplicable</b> El módulo es válido para este tipo de producto <b>-No Aplicable</b> El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	<b>R</b> 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 <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	*Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>L</b> Valor Límite Valor que representa el valor límite/minimo más bajo o el valor límite/maximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño

**Documento Técnico de Ventas****- Información del Producto -**A Rolls-Royce  
solution

<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicación</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Cojunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**Regulaciones de Tubos de Escape** EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);

**3. Consumo**

No.	Descripción	Indice	Valor	Unidad
54	Consumo Específico 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

<b>BL</b> Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseta de estabilización)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  <b>*Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 10%)</b>  <b>**Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 5%)</b>	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> 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

<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicación</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia Nominal</b>	-
		<b>[kWe]Frecuencia [Hz]</b>	-

**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

<b>BL</b> Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (reseta de estabilización)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	<b>R</b> 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 <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	*Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>L</b> 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

<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Aplicación de Grupo</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia Nominal [kWe]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**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

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> 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	<b>R</b> 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 está disponible (tolerancia +/- 10%)	<b>L</b> 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 está disponible (tolerancia +/- 5%)	



<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicación</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**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

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  *Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> 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



<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicación</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**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, límite 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

<b>BL</b> Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (refería de estabilización)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado *Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada <b>L</b> 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

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

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  *Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> 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
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
----	---------------------------------------	---	-----	-----

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  *Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> Valor Límite Valor que representa el valor límite/minimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño



<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Aplicación de Grupo</b>	5B	<b>Poder Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Poder Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Poder Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Poder Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**Regulaciones de Gases de Escape** EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);

## 8. Sistema refrigerante (circuito de baja temperatura)

No.	Descripción	Índice	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

<b>BL</b> Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (refería de estabilización)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	<b>R</b> 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 <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>L</b> Valor Límite Valor que representa el valor límite/minimo 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

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

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  *Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> 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



<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicación</b>	5B	<b>Poder Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Poder Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Poder Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Poder Nominal [kWe]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**Regulaciones de Gases de Escape** EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);

41	Termostato, completamente abierto	R	58	°C
----	-----------------------------------	---	----	----

<b>BL</b> 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	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	N Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  *Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> Valor Límite Valor que representa el valor límite/minimo más bajo o el valor límite/maximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño



<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicacion</b>	5B	<b>Poder Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Poder Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Poder Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Poder Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**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, límite 1	L	97	°C
6	Temperatura de funcionamiento del aceite lubricante antes del motor, límite 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

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  *Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> Valor Límite Valor que representa el valor límite/minimo más bajo o el valor límite/maximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño



<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicación</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**Regulaciones de Gases de Escape** EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);

## 11. Sistema de Combustible

No.	Descripción	Índice	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

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto <b>-No Aplicable</b> El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  <b>*Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 10%)</b> <b>**Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 5%)</b>	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> 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



<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicacion</b>	5B	<b>Poder Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Poder Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Poder Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Poder Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**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

<b>BL</b> 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)	<b>X Aplicable</b> El módulo es válido para este tipo de producto <b>-No Aplicable</b> El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A Valor de Diseño</b> Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	<b>R</b> 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 <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>L</b> 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

51	Momento de inercia de la masa del motor (con volante de inercia estándar)	R	30.9	$\text{kgm}^2$
95	Numero de dientes del engranaje del anillo de arranque en el volante del motor		182	-

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  <b>*Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 10%)</b>  <b>**Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 5%)</b>	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> 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



<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de aplicación</b>	5B	<b>Potencia nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**Regulaciones de Gases de Escape** EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);

### 13. Encendido (eléctrico)

No.	Descripción	Índice	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	-

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto <b>-No Aplicable</b> El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	<b>R</b> 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 <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	*Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>L</b> 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



<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Speed [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicacion</b>	5B	<b>Potencia nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia nominal [kWe]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**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	m³n
22	Consumo de aire/intento de arranque (motor no precalentado)	R	0.75	m³n
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

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	<b>R</b> 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 <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	*Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>L</b> 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

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

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  *Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> 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



<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicacion</b>	5B	<b>Potencia nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia nominal [kWe]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**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

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  <b>*Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 10%)</b>  <b>**Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 5%)</b>	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> 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



<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicacion</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**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 (°)

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  **Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%) ***Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> Valor Límite Valor que representa el valor límite/minimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño



<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicación</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**Regulaciones de Gases de Escape** EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);

## 18. Capacidades

No.	Descripción	Índice	Valor	Unidad
1	Capacidad del refrigerante del motor (sin equipo de refrigeración)	R	205	litro
10	Capacidad de Refrigerante 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) (Opción: 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	

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  **Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 10%) ***Verificación adecuada no está disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> 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

<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Aplicación de Grupo</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**Regulaciones de Gases de Escape** EPA Nonroad T1 Comp (40CFR89);

## 19. Masas / dimensiones

No.	Descripción	Índice	Valor	Unidad
1	Masa seca del motor (alcance estándar del suministro)	R	9865	kg

<b>BL</b> Valor de Referencia: potencia de parada de combustible Máxima potencia del motor que no puede funcionar de forma continua en algunas aplicaciones (refería de estabilización)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  *Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> Valor Límite Valor que representa el valor límite/minimo más bajo o el valor límite/máximo más alto que no puede excederse. No es apropiado para propósitos de diseño



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);

## 21. Emisiones de Gases de Escape

No.	Descripcion	Indice	Valor	Unidad
1955	Hoja de Datos de Emisiones:US EPA Tier 1		EDS40000491	-

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares > El valor actual debe ser mayor que el valor especificado <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado  *Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>R</b> Valor de guía Valor promedio típico como información- sólo apropiado para propósitos de diseño de forma limitada  <b>L</b> 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

<b>Nombre</b>	20V4000C22	<b>Velocidad [rpm]</b>	1800
<b>Grupo de Aplicación</b>	5B	<b>Potencia Nominal [kW]</b>	2720
<b>Conjunto de Datos</b>	Ref. 25°C/45°C	<b>Potencia Nominal [bhp]</b>	3648
		<b>Potencia Nominal [kVA]</b>	-
		<b>Potencia Nominal [kWel]</b>	-
		<b>Frecuencia [Hz]</b>	-

**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	-	%

<b>BL</b> 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)	<b>X</b> Aplicable El módulo es válido para este tipo de producto -No Aplicable El módulo no es válido para este tipo de producto	<b>A</b> Valor de Diseño Valor requerido para el diseño de un sistema externo (planta)
<b>DL</b> Valor de Referencia: potencia continua Potencia del motor que puede funcionar continuamente bajo condiciones estándares	<b>N</b> Valor sin nombrar El valor no ha sido nombrado o no será nombrado	<b>R</b> 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 <El valor actual debe ser menor que el valor especificado	*Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 10%) **Verificación adecuada no esta disponible (tolerancia +/- 5%)	<b>L</b> 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

# Excavadora de Minería

R 9350

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 m <sup>3</sup> / 20.0 - 26.2 yd <sup>3</sup>
Capacidad con balde de pala frontal:	15.30 - 20.50 m <sup>3</sup> / 20.0 - 26.8 yd <sup>3</sup>



**LIEBHERR**

# R 9350

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 m<sup>3</sup> / 20.0 - 26.2 yd<sup>3</sup>

Capacidad con balde de pala frontal: 15.30 - 20.50 m<sup>3</sup> / 20.0 - 26.8 yd<sup>3</sup>



## **Productividad y eficiencia**

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.

## **Asistencia al cliente**

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.

## **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.





#### 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

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.

### Círculo 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



### 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

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



### 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

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
- Alta seguridad de funcionamiento
- Rentabilidad 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



### 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 de servicio a garantizar el máximo tiempo de funcionamiento.

## 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.



### 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 aceite
- Pre-limpia de filtro de aire con expulsión automática de polvo
- Sistema automático de lubricación central de una línea

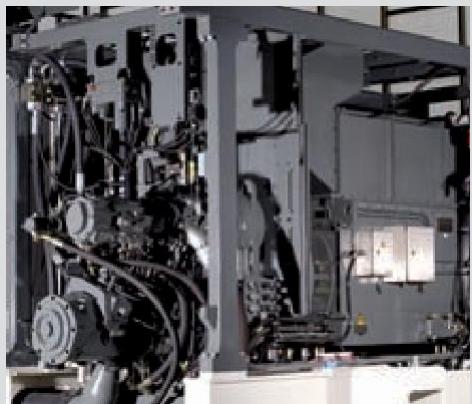
### Confort en la cabina

- 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



### 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



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<sub>2</sub>.

### 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



## 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 in<sup>3</sup>  
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 of engine with other  
machine systems



## 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 embriddadas.  
Suma de caudales \_\_\_\_\_ alaccionamiento 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  
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 llenado 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



## 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%



## 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 separado 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



## Acoplos

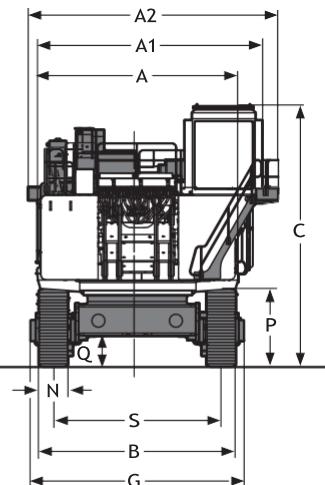
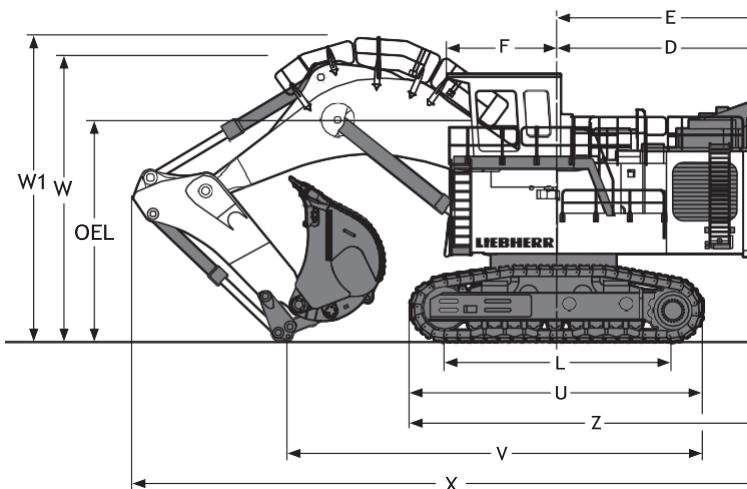
Diseño	estructura tipo caja con grandes fundiciones de acero en todas las zonas de alta tensión sellados con doble centrado lateral con 1 solo pasador flotante por lado, todos los cojinetes con casquillos de acero resistentes al desgaste pernos endurecidos y cromados
Pivotes	Design Liebherr, todos los cilindros situados en zonas bien protegidas. tuberías y mangueras equipadas con conexiones de brida dividida SAE
Cilindro hidráulico	Design Liebherr, todos los cilindros situados en zonas bien protegidas. tuberías y mangueras equipadas con conexiones de brida dividida SAE
Conexiones hidráulicas	Enganche de pala de cara paralela de Liebherr geometría, amortiguación final controlada electrónicamente
Cinemática	Enganche de pala de cara paralela de Liebherr geometría, amortiguación final controlada electrónicamente



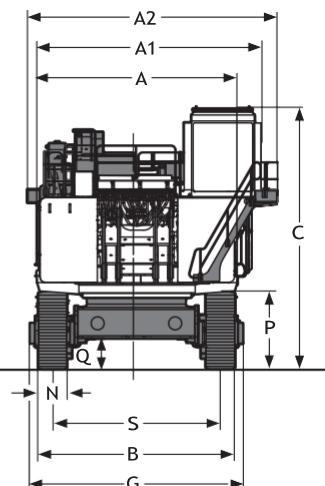
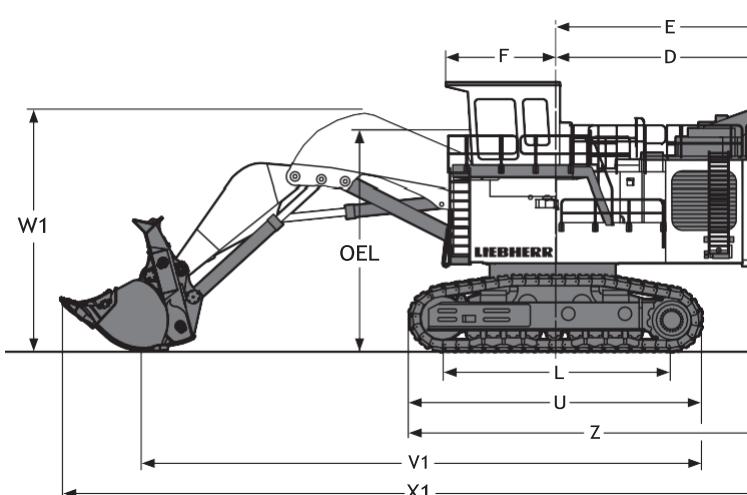
## Tren de Rodaje

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 planetaria de Liebherr
Engranaje reductor	planetaria 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

# Dimensiones



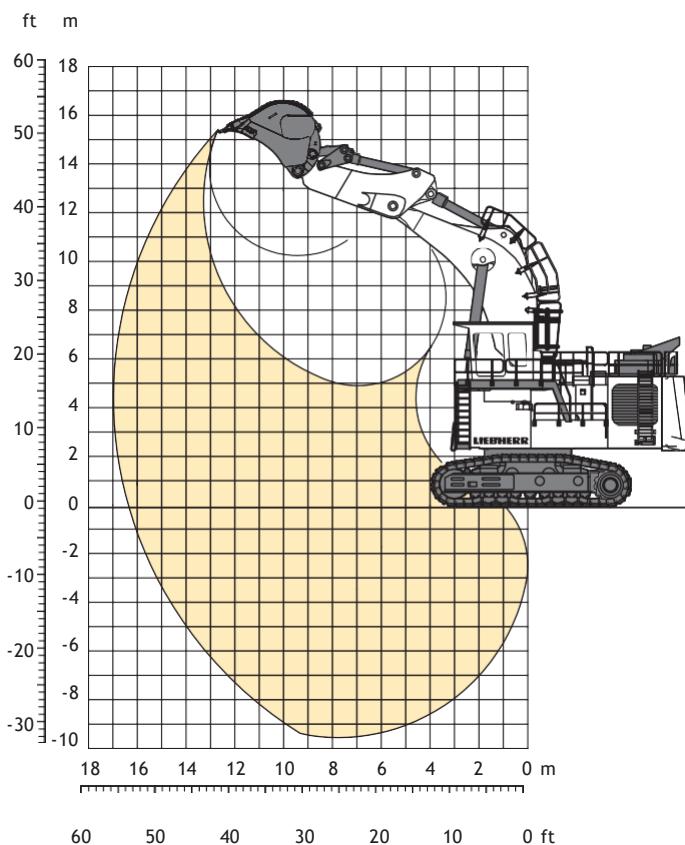
	mm/pie en		mm/pie en
A	5,800/19'	Q	982/ 3'2"
A1	6,720/22'	S	5,000/16'4"
A2	7,400/24' 3"	U	8,334/27'4"
C	7,800/25' 7"	Z	10,470/34'4"
D	6,395/20'11"	N	850/ 2'9"
E	6,395/20'11"	B	5,850/19'2"
F	3,100/10' 2"	G	6,340/20'9"
H	5,480/17'11"	V	11,800/38'8"
H1	6,500/21' 3"	W	8,100/26'6"
H2	7,075/23' 2"	W1	8,700/28'6"
K	2,280/ 7' 5"	X	18,450/60'6"
L	6,400/20'11"	OEL | Nivel de vista del	6,600/21'7"
P	2,494/ 8' 2"		



	mm/pie		mm/pie
A	5,800/19'	P	2,494/ 8' 2"
A1	6,720/22'	Q	982/ 3' 2"
A2	7,400/24' 3"	S	5,000/16' 4"
C	7,800/25' 7"	U	8,334/27' 4"
D	6,395/20'11"	Z	10,470/34' 4"
E	6,395/20'11"	N	850/ 2' 9"
F	3,100/10' 2"	B	5,850/19' 2"
H	5,480/17'11"	G	6,340/20' 9"
H1	6,500/21' 3"	V1	15,900/52' 1"
H2	7,075/23' 2"	W1	7,100/23' 3"
K	2,280/ 7' 5"	X1	20,700/67'10"
L	6,400/20'11"	OEL | Nivel de vista del operador	6,600/21' 7"

# Balde de Excavadora

con pluma de cuello de cisne 9,30 m/30'6"



## 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 m<sup>3</sup>/23,5 yd<sup>3</sup>.

Ancho	mm/ft in	850/2'9"
Peso	kg/lb	302,000/665,795
Presión sobre suelo	kg/cm <sup>2</sup> /psi	2.51/35.70

## Baldes

Para la clase de materiales

	< 5	5 – 6	5 – 6	5 – 6	7 – 8
según VOB, sección C, DIN 18300	GP	HD	HD	HD	XHD
Funcionamiento típico	20.00	17.00	18.00	19.00	15.30
según VOB, Sección C, DIN 18300	26.16	22.24	23.54	24.85	20.01
Capacidad ISO 7451	1.7	1.9	1.8	1.6	1.9
	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
	ft in	12'1"	11'1"	11'1"	11'9"
Ancho de corte	kg	16,150	18,250	18,350	19,600
	lb	35,605	40,234	40,455	43,211
					44,864

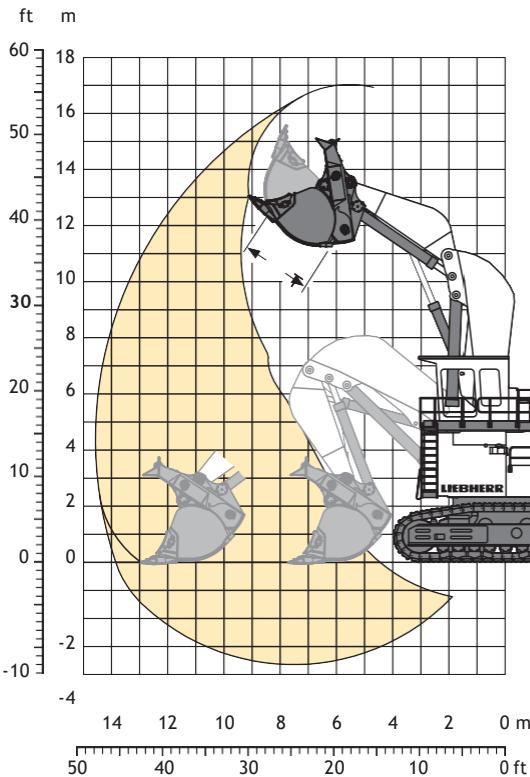
GP: Balde de uso general con dientes Esco S95

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"



## 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 m<sup>3</sup>/23,5 yd<sup>3</sup>.

Ancho de	mm/ft in	850/2'9"
Peso	kg/lb	310,000/683,432
Presión sobre el suelo	kg/cm <sup>2</sup> /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	m <sup>3</sup> 15.30	17.00	20.50	17.00	18.00	15.30	16.50
	yd <sup>3</sup> 20.01	22.24	26.81	22.24	23.54	20.01	21.58
Adecuado para material hasta un peso específico	t/m <sup>3</sup> 2.2	2.0	1.6	1.9	1.8	1.9	1.7
	lb/yd <sup>3</sup> 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

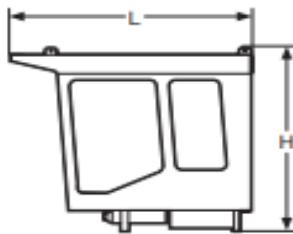
XHD: Balde de alta resistencia para roca con dientes Esco 85SV2

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)

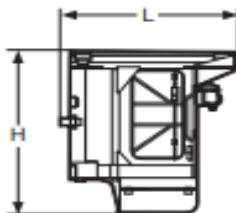
Nivel III: Para materiales muy abrasivos, como rocas con alto contenido en sílice, arenisca, etc..

# Dimensiones y pesos de los componentes



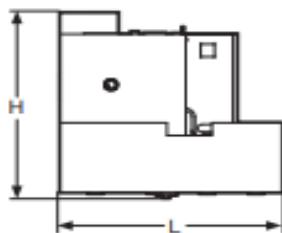
## Cabina

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



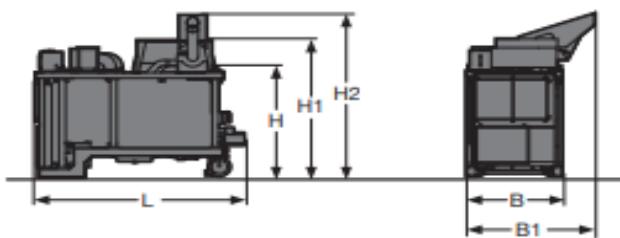
## Elevación de cabina

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)

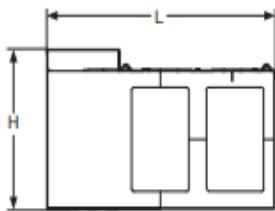
L Length	mm/ft in	8,100/26'6"
H Height	mm/ft in	3,882/12'8"
Width	mm/ft in	3,700/12'1"
Weight	kg/lb	42,700/94,137



## Contrapeso

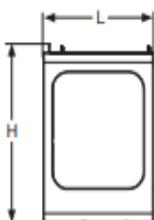
L Length	mm/ft in	1,100/ 3'7"
H Height	mm/ft in	3,250/10'7"
Width	mm/ft in	6,000/19'8"
Weight	kg/lb	25,320/55,821

# Dimensiones y pesos de los componentes



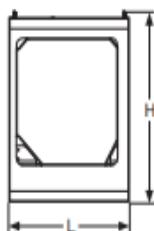
## Tanque Hidráulico

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



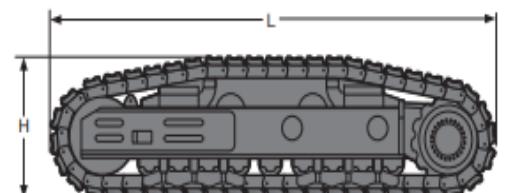
## Caja de Herramientas Izquierda

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



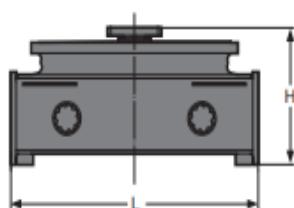
## Caja de Herramientas Derecha

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



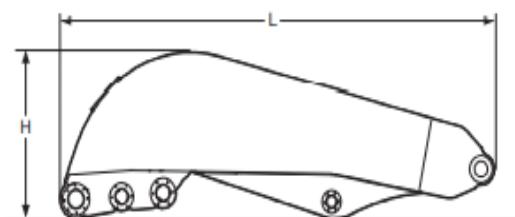
## Marco lateral (dos)

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

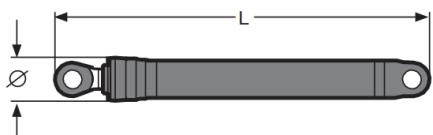
L Length	mm/ft in	3,670/12'
H Height	mm/ft in	2,482/ 8'1"
Width	mm/ft in	3,670/12'
Weight	kg/lb	25,600/56,438



## Brazo de la pluma

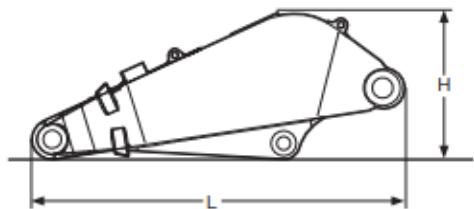
L Length	mm/ft in	7,250/23' 9"
H Height	mm/ft in	2,350/ 7' 8"
Width	mm/ft in	2,400/ 7'10"
Weight	kg/lb	25,200/55,556

# Dimensiones y pesos de los componentes



## 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



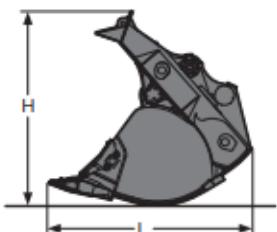
## Brazo de balde frontal

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



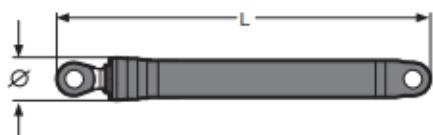
## Cilindros (dos)

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



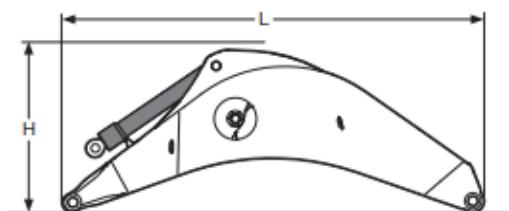
## Balde de Descarga Inferior

Application		HD
Capacity ISO 7451	m³/yd³	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

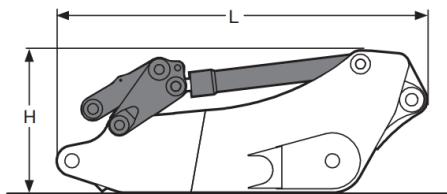
Largo	mm/ft in	9,800/32'1"
Alto	mm/ft in	3,900/12'9"
Ancho	mm/ft in	2,200/ 7'2"
Peso	kg/lb	30,700/67,682



## Cilindros del Balde de Excavadora (dos)

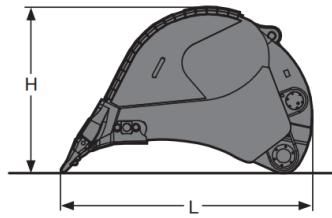
Largo	mm/ft in	4,680/15'4"
Diámetro	mm/ft in	550/ 1'9"
Peso	kg/lb	2 x 3,800/2 x 8,378

# Dimensiones y pesos de los componentes



## 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 <sup>3</sup> /yd <sup>3</sup>
Largo	mm/ft in
Alto	mm/ft in
Ancho	mm/ft in
Peso	kg/lb

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

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:

Capacidad de la Cubeta:

Capacidad de la Pala:

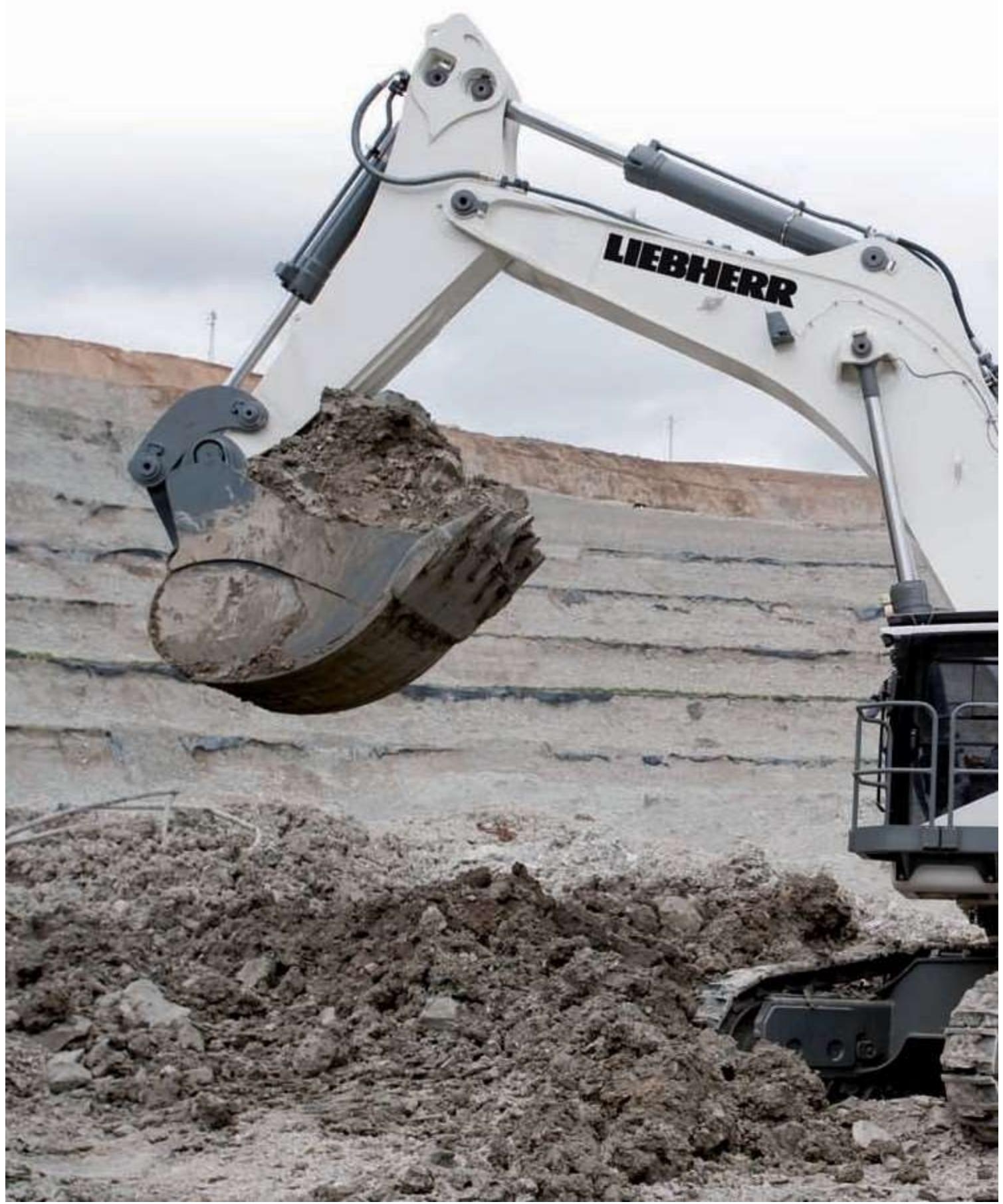
565 kW / 757 HP

2.90 - 7.70 m<sup>3</sup> / 3.8 - 10.1 yd<sup>3</sup>

5.60 - 8.70 m<sup>3</sup> / 7.3 - 11.4 yd<sup>3</sup>



**LIEBHERR**



# R 9100

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<sup>3</sup> / 3.8 - 10.1 yd<sup>3</sup>

Capacidad de la pala: 5.60 - 8.70 m<sup>3</sup> / 7.3 - 11.4 yd<sup>3</sup>





#### Integración Vertical

##### Liebherr

- Principales componentes desarrollados y fabricados en casa
- Diseñado específicamente para aplicaciones mineras severas
- Programa de Intercambio de servicios
- Herramientas de servicio disponibles para el mantenimiento e intercambio de componentes



# Rendimiento por Diseño

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 óptima 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 vigilancia y control

- 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 diagnóstico 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



## 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 en Cilindrada	128/157 mm / 5.04/6.18
Operación del motor	24.24 l/1,479 in <sup>3</sup> 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
Ralenti 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



## Controles hidráulicos

Distribución de Potencia	mediante válvulas de control monobloque con válvulas de control primario integradas y válvulas secundarias embriddadas
Suma de flujos	
Círculo de bucle cerrado	
Círculo Servo	al accesorio y al accionamiento de la carrera para el accionamiento de giro del carro superior
Accesorio y giro	proporcional a través de palancas de mando hidráulicas
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



## 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 hidráulica 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 hidráulico	1,000 l/264 gal
Sistema hidráulico	1,250 l/330 gal
Filtro de aceite hidráulico	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 específica.
Refrigerante Hidráulico	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



## 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
Velocidad de giro	anillo oscilante, dentado interior
Freno de estacionamiento	0 – 6 rpm sin escalonamiento



## Tren Superior

Diseño	Diseño modular resistente a la torsión del bastidor superior
Montaje de Vigas Pasarelas	Vigas de longitud paralelas pasarela grande en el lado izquierdo

# Información Técnica



## Cabina del Operador

Cabina	Ventanas aisladas del ruido y tintadas. Ventana frontal de cristal blindado, puerta con ventana corredera
Asiento del Operador	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 %



## Sistema de Lubricación Central

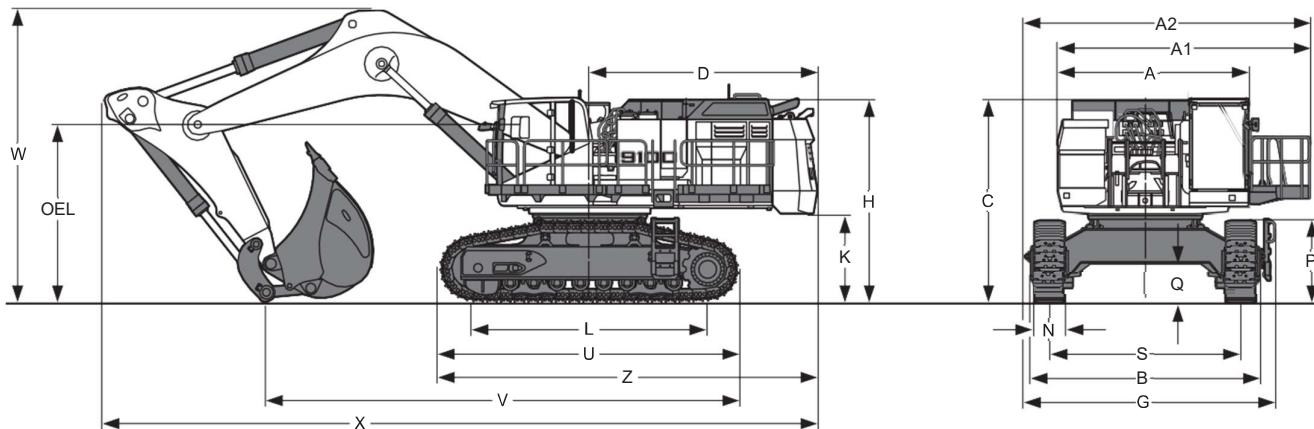
Tipo	Sistema de lubricación manual centralizado para todo el rodamiento del anillo de enganche/de oscilación (sistema automático en opción), sistema automático de lubricación Linux para el rodamiento del anillo de enganche/de oscilación
Cilindros hidráulicos	Tipo-caja, combinación de acero resistente, placas de acero Resistente, y componentes de acero fundido
Pivotes	Diseño Liebherr 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



## Tren de Rodaje

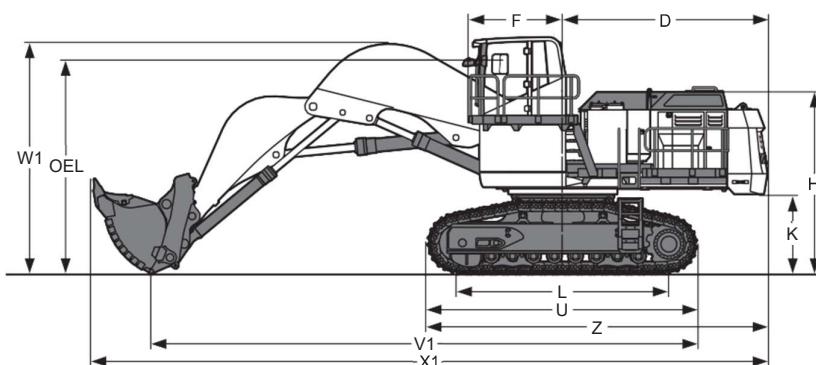
Versión HD	Muy pesado
Accionamiento	Motor de placa oscilante Liebherr
Transmisión	Reductores planetarios Liebherr
Velocidad de desplazamiento	0 – 3.5 km/h/0 – 2.17 mph
Componentes de la oruga	Paso de vía 280 mm/11.02 pulg, libre de mantenimiento
Rodillos de la Vía / Rodillos de transporte	8/2
Almohadillas 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

# Dimensiones



	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"	Brazo de Cuello de Ganso 9.20 m/30'2"
V	3.20/10'5" 4.50/14'9" 5.60/18'4"	9,660/31'8" -/- -/-	11,445/37'6" 9,930/32'6" 9,890/32'5"
W	3.20/10'5" 4.50/14'9" 5.60/18'4"	6,035/19'9" -/- -/-	6,210/20'4" 6,800/22'3" 7,550/24'9"
X	3.20/10'5" 4.50/14'9"	14,560/47'9" -/-	16,080/52'8" 15,385/50'5"

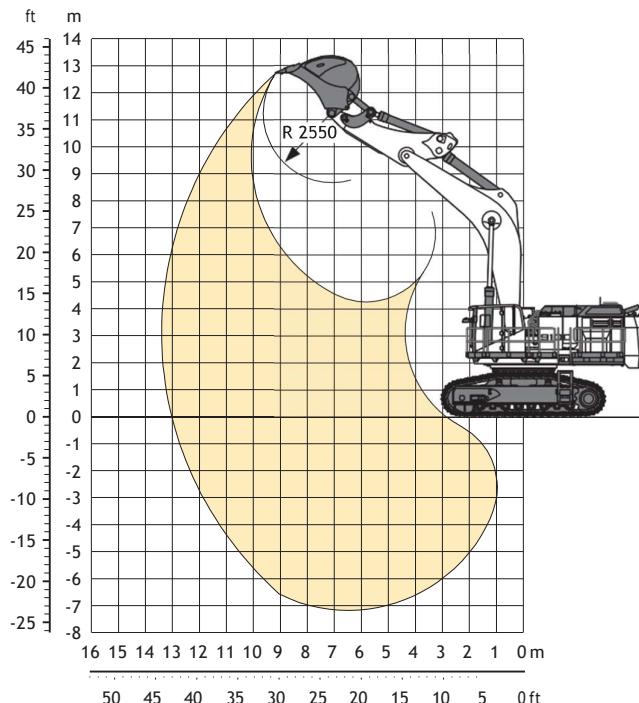


	mm/pies pulg
A	3,920/12'10"
A1	4,337/14' 2"
A2	5,752/18'10"
C	5,340/17' 6"
D	4,630/15' 2"
F	2,000/ 6' 6"
H	4,114/13' 5"
K	1,803/ 5'10"
L	4,810/15' 9"
P	1,663/ 5' 5"
Q	812/ 2' 7"

	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"



## Sobre de Excavación

Longitud del palo	m	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 m<sup>3</sup>/8.89 yd<sup>3</sup>.

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/cm <sup>2</sup> /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	m <sup>3</sup> 10.07	7.70 9.16	6.50 8.50	7.50 9.81	6.80 8.89	6.20 8.11	7.00 9.16	6.50 8.50	6.00 7.85
Adecuado para material de hasta un peso específico de	t/m <sup>3</sup> lb/yd <sup>3</sup>	1.6 2,698	1.8 3,035	1.95 3,288	1.6 2,698	1.8 3,035	2.0 3,373	1.65 2,782	1.8 3,035
Peso	kg lb	7,100 15,653	6,700 14,771	6,600 14,550	7,530 16,601	7,100 15,653	6,800 14,991	7,940 17,505	7,400 16,976

GP: Cubo de uso general con dientes Liebherr Z90

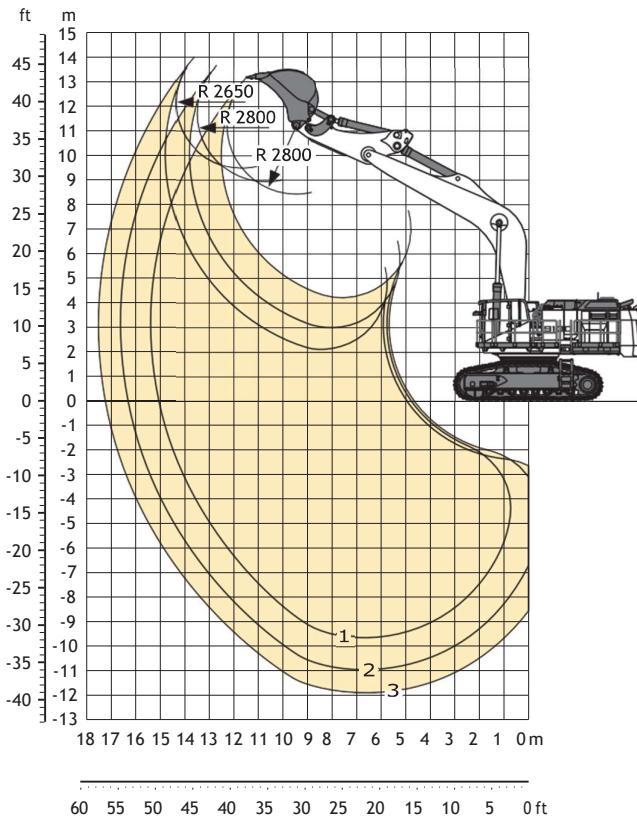
HD: Cubo de uso pesado con dientes Liebherr Z100

XHD: Cubo de roca de servicio pesado con dientes

Liebherr Z100

# Accesorio para Retroexcavadora

Con Brazo cuello de ganso 9.20 m/30'2"



## Sobre de Excavación

		1	2	3
Longitud del palo	m ft in	3.20 10'5"	4.50 14'9"	5.60 18'4"
Profundidad máxima de excavación.	m ft in	9.64 31'7"	10.94 35'10"	11.90 39'
Alcance máximo a nivel del suelo	m ft in	15.02 49'3"	16.20 53'1"	17.07 55'11"
Altura máxima de descarga	m ft in	8.40 27'6"	8.70 28'6"	9.08 29'9"
Altura máxima de los dientes	m ft in	13.16 43'1"	13.45 44'1"	13.57 44'6"
Fuerza máxima de excavación. (SAE)	kN lbf	380 85,427	330 74,187	300 67,443
Fuerza de ruptura máxima. (SAE)	kN lbf	450 101,164	450 101,164	478 107,459

## 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
Peso	kg/lb
Presión del suelo	kg/cm <sup>2</sup> /psi

## Canastas

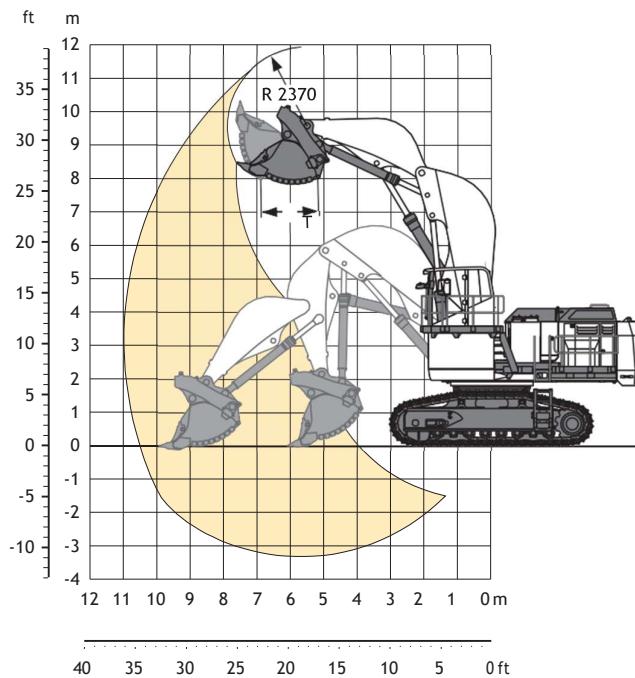
Para la clase de materiales según VOB, Sección C, DIN 18300	< 5	5 – 6	5 – 6	5 – 6	5 – 6	5 – 6	
Funcionamiento típico según VOB, Sección C, DIN 18300	GP	HD	HD	HD	HD	HD	
Capacidad ISO 7451	m <sup>3</sup> yd <sup>3</sup>	6.20 8.11	5.50 7.19	5.20 6.80	4.20 5.49	3.50 4.58	2.90 3.79
Adecuado para material de hasta un peso específico de							
Con palo de 3.20 m	t/m <sup>3</sup>	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2	–
Con palo 10'5"	lb/yd <sup>3</sup>	2,024	2,530	3,035	3,373	3,710	–
Con palo 4.50 m	t/m <sup>3</sup>	–	1.2	1.5	1.8	2.0	2.2
Con palo 14'9"	lb/yd <sup>3</sup>	–	2,024	2,530	3,035	3,373	3,710
Con palo 5.60 m	t/m <sup>3</sup>	–	–	1.2	1.5	1.8	2.0
Con palo 18'4"	lb/yd <sup>3</sup>	–	–	2,024	2,530	3,035	3,373
Peso	kg lb	6,800 14,991	7,100 15,653	6,400 14,110	5,300 11,684	4,600 10,141	4,000 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"



## Sobre de excavación

Longitud del palo	3.70 m/12'1"
Alcance máximo a nivel de suelo	10.50 m/34'5"
Altura máxima de descarga	8.10 m/26'6"
Longitud máxima 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 m<sup>3</sup>/9.16 yd<sup>3</sup>.

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/cm <sup>2</sup> /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	GP	GP	HD	HD	HD	HD	XHD	XHD	XHD
De acuerdo a VOB, Sección C, DIN 18300	m <sup>3</sup>	8.70	7.50	7.50	7.00	6.40	5.60	7.00	6.40
Capacidad ISO 7546	yd <sup>3</sup>	11.38	9.81	9.81	9.16	8.37	7.32	9.16	8.37
Apropiado para material hasta con un peso específico	t/m <sup>3</sup>	1.3	1.7	1.6	1.8	2.0	2.4	1.5	1.8
	lb/yd <sup>3</sup>	2,192	2,867	2,698	3,035	3,373	4,047	2,530	3,035
Peso	kg	12,600	11,400	12,000	11,400	11,000	10,400	13,200	12,400
	lb	27,778	25,133	26,455	25,133	24,251	22,928	29,101	27,337
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 Compañías Liebherr



## 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 completa 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](http://www.liebherr.com)**



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](http://www.liebherr.com), E-Mail: [info.lec@liebherr.com](mailto:info.lec@liebherr.com)

**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 afirma 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

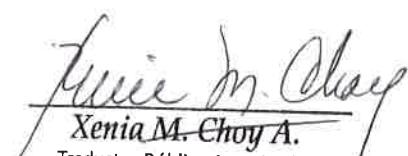
**20-LIEBHERR\_T284**

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