

HACIENDA EL LIMÓN, S.A.

PROYECTO: “LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL LOTE MD1”.

**RESPUESTA A AMPLIACIÓN DE INFORMACIÓN SOLICITADA MEDIANTE EL
OFICIO DEIA-DEEIA-AC-0059-1605-2024.**

JULIO, 2024.

DEPARTAMENTO DE EVALUACIÓN DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL

Panamá, 16 de mayo de 2024
DEIA-DEEIA-AC-0059-1605-2024

Señora
MANUELA ARIAS DE DE LA GUARDIA
Representante legal
HACIENDA EL LIMÓN, S.A.
E. S. D.

REPÚBLICA DE PANAMÁ GOBIERNO NACIONAL	MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	
NOTIFICADO POR ESCRITO	
De: <u>DEIA-DEEIA-AC-0059-1605-2024</u>	
Fecha: <u>13/06/2024</u>	Hora: <u>10:56am</u>
Notificador: <u>Sección Ambiente</u>	
Retirado por: <u>[Firma]</u>	

Señora Arias:

De acuerdo a lo establecido en el artículo 43 de Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 agosto de 2011, le solicitamos la segunda información aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría II, titulado "LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL LOTE MD-1" a desarrollarse en Costa Verde, corregimiento de Puerto Caimito, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste, que consiste en lo siguiente:

- En atención a la pregunta 2, subpunto c de la primera información aclaratoria, referente al manejo y disposición de desechos peligrosos, el promotor señala: "... •Construir estructura de contención o noria para recolectar sustancias peligrosas, derivadas de hidrocarburos y así evitar que caigan directamente al suelo contaminándolo. ... •Asignar un área específica para el estacionamiento periódico de las maquinarias y equipos utilizados en el área del proyecto que cuente con la noria o estructura para la recolección de estas sustancias peligrosas. ..." sin embargo no se establece la ubicación de este sitio donde se ubicará el estacionamiento de las maquinarias y la noria para recolectar sustancias peligrosas, por lo cual se solicita:
 - Presentar coordenadas del área de estacionamiento de maquinaria y equipo, así como la noria para recolectar sustancias peligrosas.
 - Distancia a fuentes hídricas de los sitios establecidos en el punto a.
- En atención a la pregunta 3, subpunto a) en el cual la Dirección de Seguridad Hídrica solicitaba proteger los cuerpos hídricos sean de tipo estacionales o permanentes, en


respuesta se indicó *“La empresa promotora ha decidido modificar la zona de conservación para incluir el cuerpo hídrico estacional (drenaje o zanja) dentro esta, ya que el proyecto no involucra actividades en este sitio ni en su servidumbre hidrológica, por lo que se mantendrá como parte del área destinada a la protección...”*. Por otra parte, en los subpuntos d) y e) referente al inicio y recorrido de la fuente hídrica, el promotor señala: *“... la empresa promotora ha decidido modificar el área de conservación del proyecto sumando el drenaje o zanja, por lo que su zona de protección se mantendrá íntegra, ya que esta no será intervenida con motivo de las obras del proyecto de acondicionamiento de terrenos por lo que se confirma que se mantendrá en su estado actual. ...”* sin embargo no se puede determinar el inicio y recorrido de la fuente hídrica, así como también si el área de conservación contempla la zona de protección establecida por la norma, por lo cual se reitera:

- a. Coordenadas de alineamiento de la fuente hídrica.
 - b. Área y coordenadas UTM del polígono de protección de la fuente hídrica, de acuerdo a la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.
3. En la respuesta a la pregunta 7, referente al mapa topográfico de corte y relleno, el promotor señala *“...Importante anotar que en este plano se observa cómo si se fuese a trabajar dentro de la zona de conservación, lo cual no ocurrirá, se respetarán los bordes de conservación, pero la topografía será igual y los bordes o taludes se generarán únicamente dentro del polígono a desarrollar. ...”* Por lo cual se solicita:
- a. aclarar con base a la zona de conservación los nuevos volúmenes de corte y relleno que contempla el proyecto.
 - b. Presentar mapa topográfico del polígono del proyecto actual vs la topografía esperada, donde se contemple los taludes fuera de la zona de conservación.
4. En atención a la pregunta 8, referente a los análisis de calidad de aire y ruido, el promotor señala *“... se seleccionó el punto de muestreo a 240m Aprox. del punto 1 del proyecto, por ser el más cercano, pero antes de la vía, para minimizar la interferencia del ruido por el flujo vehicular durante la medición. ...”* sin embargo, además de los sitios ya monitoreados, se deben realizar monitoreo de calidad de aire y ruido, dentro de los límites del polígono donde se propone desarrollar el proyecto como parte de la línea base, por lo cual se reitera presentar nuevos análisis de calidad de aire y ruido.

Nota: Presentar las coordenadas solicitadas en DATUM WGS-84 y formato digital (Shape file y Excel donde se visualice el orden lógico y secuencia de los vértices), de acuerdo a lo establecido en la Resolución No. DM-0221-2019 de 24 de junio de 2019.

Además, queremos informarle que transcurridos quince (15) días hábiles del recibo de la nota, sin que haya cumplido con lo solicitado, se tomará la decisión correspondiente, según lo establecido en el artículo 9 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011.

Atentamente,



DOMILUIS DOMÍNGUEZ E.
Director de Evaluación de Impacto Ambiental.

DDE/ACP/mdg/jcs



PREGUNTA No 1: En atención a la pregunta 2, subpunto c de la primera información aclaratoria, referente al manejo y disposición de desechos peligrosos, el promotor señala: *"...Construir estructura de contención o noria para recolectar sustancias peligrosas, derivadas de hidrocarburos y así evitar que caigan directamente al suelo contaminándolo... •Asignar un área específica para el estacionamiento periódico de las maquinarias y equipos utilizados en el área del proyecto que cuente con la noria o estructura para la recolección de estas sustancias peligrosas.... "* sin embargo no se establece la ubicación de este sitio donde se ubicará el estacionamiento de las maquinarias y la noria para recolectar sustancias peligrosas, por lo cual se solicita:

- a. Presentar coordenadas del área de estacionamiento de maquinaria y equipo, así como la noria para recolectar sustancias peligrosas.
- b. Distancia a fuentes hídricas de los sitios establecidos en el punto a.

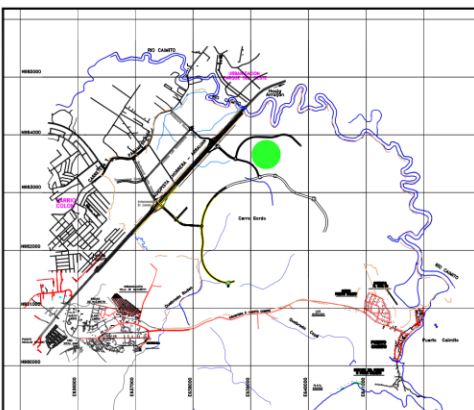
RESPUESTA:

- a. El área de estacionamiento de la maquinaria y el área destinada, en caso de requerirse una noria para el manejo de desechos líquidos peligrosos, se ubicará en las coordenadas UTM WGS84 siguientes:

COORDENADAS DE NORIA PARA DESECHOS		
PUNTO	NORTE	ESTE
F	983787.33	639292.46
G	983786.48	639297.50
H	983782.51	639290.56
I	983781.90	639295.70

COORDENADAS ÁREA DE ESTACIONAMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.		
PUNTO	NORTE	ESTE
J	983790.18	639293.59
K	983785.12	639323.73
H	983782.51	639290.56
L	983777.57	639320.86

- b. La distancia al cuerpo hídrico más cercano será de 260 metros aproximadamente. Adjuntamos plano en 11x17 que muestra el punto y la distancia antes indicada en la página siguiente.



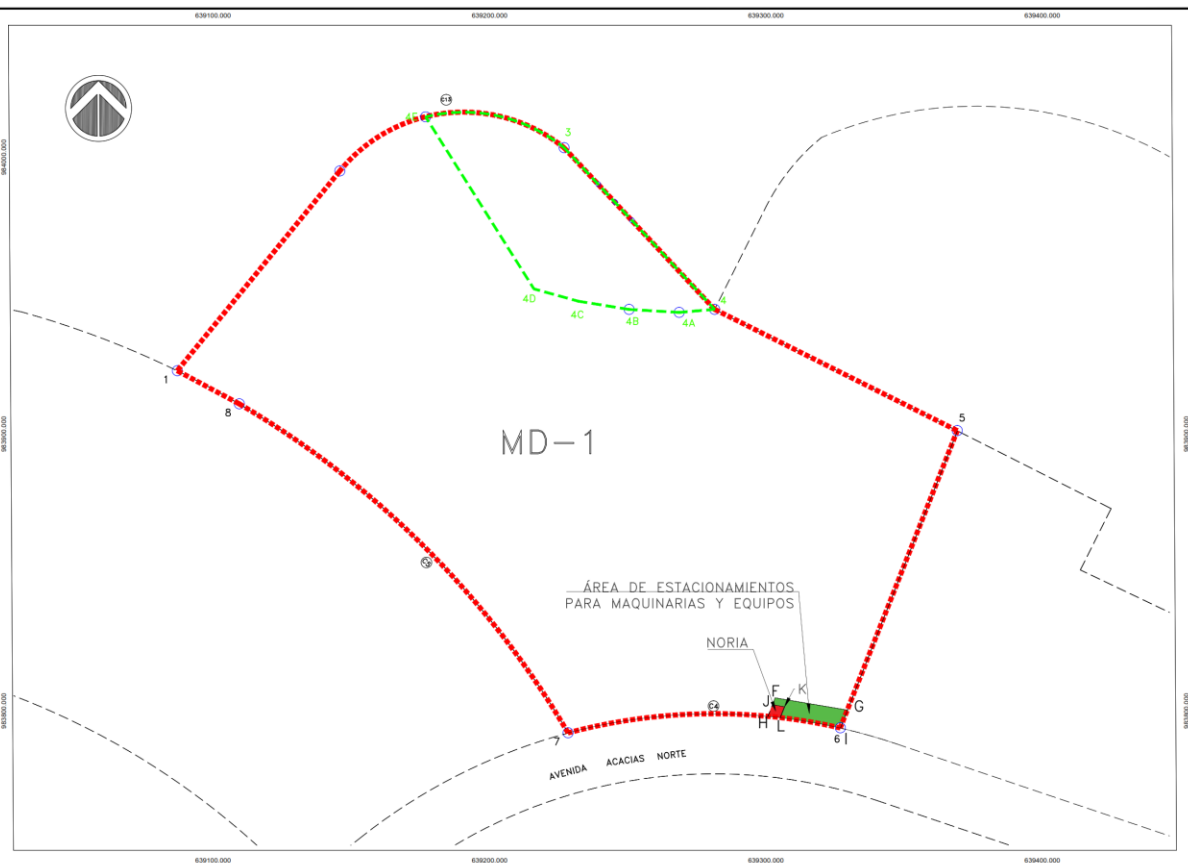
COORDENADAS DE NORIA PARA DESECHOS

PUNTO	NORTE	ESTE
F	983787.33	639292.46
G	983786.48	639297.50
H	983782.51	639290.56
I	983781.90	639295.70

COORDENADAS ÁREA DE ESTACIONAMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.

PUNTO	NORTE	ESTE
J	983790.18	639293.59
K	983785.12	639323.73
H	983782.51	639290.56
L	983777.57	639320.86

PROYECCION : TRAVERSA DE MERCATOR
 DATUM HORIZONTAL : WGS84
 DATUM VERTICAL : GEODAL
 GEOIDE : EGM96
 ZONA : 17 NORTE
 INTERVALOS DE CURVAS : 1.00 METROS
 CUADRICULA : 100 METROS , UTM , ZONA 17



ÁREA DE ESTACIONAMIENTOS.

NORIA PARA DESECHOS.



POLIGONO A CONSERVAR

ESTACIONAMIENTOS Y NORIA
 PARA EQUIPOS.

PREGUNTA No 2: En atención a la pregunta 3, subpunto a) en el cual la Dirección de Seguridad Hídrica solicitaba proteger los cuerpos hídricos sean de tipo estacionales o permanentes, en respuesta se indicó *"La empresa promotora ha decidido modificar la zona de conservación para incluir el cuerpo hídrico estacional (drenaje o zanja) dentro esta, ya que el proyecto no involucra actividades en este sitio ni en su servidumbre hidrológica, por lo que se mantendrá como parte del área destinada a la protección..."* Por otra parte, en los subpuntos d) y e) referente al inicio y recorrido de la fuente hídrica, el promotor señala: *"... la empresa promotora ha decidido modificar el área de conservación del proyecto sumando el drenaje o zanja, por lo que su zona de protección se mantendrá íntegra, ya que esta no será intervenida con motivo de las obras del proyecto de acondicionamiento de terrenos por lo que se confirma que se mantendrá en su estado actual. ... "sin embargo no se puede determinar el inicio y recorrido de la fuente hídrica, así como también si el área de conservación contempla la zona de protección establecida por la norma, por lo cual se reitera:*

- a. Coordenadas de alineamiento de la fuente hídrica.
- b. Área y coordenadas UTM del polígono del polígono de protección de la fuente hídrica, de acuerdo a la Ley 1 de 3 de febrero de 1994.

Respuesta:

En alusión a lo indicado por la Dirección de Seguridad Hídrica y a la verificación realizada por DIAM, en donde detectan la existencia de un curso hídrico en el polígono, en base a datos del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, donde aparece en ese sector un hilo en color azul para ilustrar una cuerpo de agua, se decidió realizar una nueva visita de campo por parte del equipo consultor y topógrafos para verificar las características de este sitio, y dar respuesta a esta ampliación habiendo constatado que lo observado en campo no reúne las características de una fuente hídrica, misma que ha sido visitada en diferentes épocas, entre el verano del 2023 y la presente temporada lluviosa del año en curso, ya que se mantiene en este sitio la acumulación de hojarasca seca lo que indica que a pesar de tantos meses de lluvias, no ha habido caudal capaz de remover dicha vegetación que se mantiene en este lugar como evidencia que no existe flujo permanente ni estacional de agua como se plasma en las imágenes a continuación.

Visita: 20 de marzo de 2023:



Visita de 28 junio 2024:



Visita topógrafos martes 2 de julio de 2024:









Como se ha expresado se realizó el recorrido completo del sitio tomando coordenadas y como resultado de estas visitas se concluyó lo siguiente:

1. Lo que se cataloga como fuente hídrica más bien es una depresión del terreno o escurridero, que en varios períodos del año (incluyendo temporada lluviosa) no mantiene agua. Tiene su nacimiento fuera del polígono del proyecto (Macro Lote MD1) a una distancia de 86 metros en las coordenadas UTM WGS 84 984079.908 metros Norte y 639271.467 metros Este, ubicada dentro de una de las zonas verdes o de conservación del Plan Maestro Costa Verde que abarca 408 has, dentro de la finca del promotor.
2. En este sitio en donde fue ubicada la napa o lámina de agua, que es el verdadero nacimiento se respetará el retiro de 100 metros conforme al acápite “1” del artículo 23 de la Ley Forestal de la República de Panamá, como se muestra en el plano que se aporta en la siguiente página. Valga señalar que el radio de protección de estos 100 mts incluye una porción dentro del polígono de conservación propuesto en este proyecto (macro lote MD1), lo que asegura que no será intervenido.

A continuación, se presentan los siguientes contenidos:

- a. Coordenadas de alineamiento de la fuente hídrica encontrada (se aporta archivo en Excel en el CD de este documento).

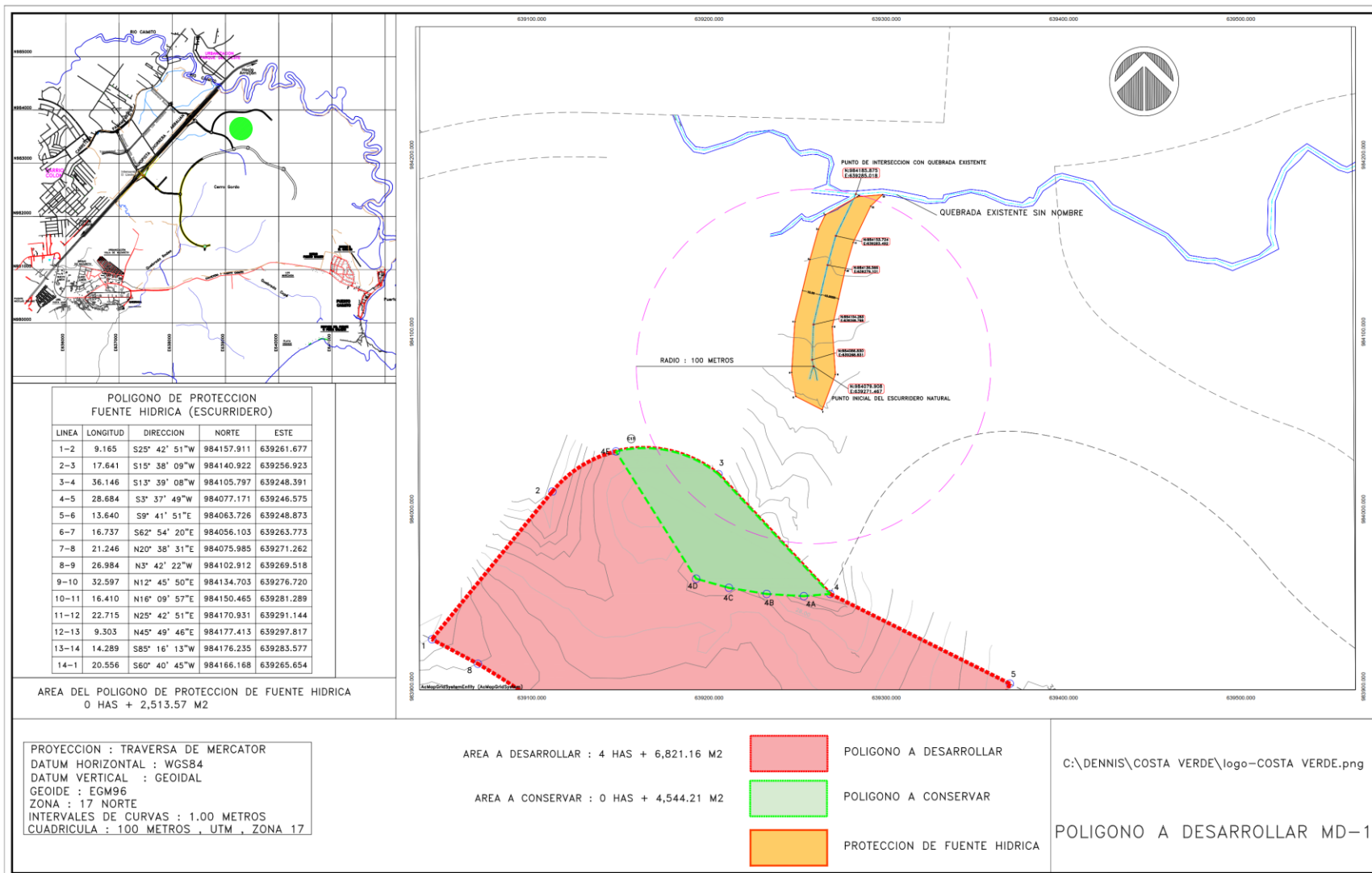
ALINEAMIENTO DE FUENTE HÍDRICA	
NORTE	ESTE
984079.908	639271.467
984086.830	639268.831
984104.283	639269.768
984136.566	639279.101
984153.724	639283.492
984185.875	639285.018

- b. Área y coordenadas UTM del polígono de protección de la fuente hídrica, de acuerdo con la Ley 1 del 3 de febrero de 1994.

El área que se respetará conforme a la Ley Forestal será de 100 metros en las siguientes coordenadas WGS 84 a saber:

POLIGONO DE PROTECCIÓN DE FUENTE HÍDRICA		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	984157.911	639261.677
2	984140.922	639256.923
3	984105.797	639248.391
4	984077.171	639246.575
5	984063.726	639248.873
6	984056.103	639263.773
7	984075.985	639271.262
8	984102.912	639269.518
9	984134.703	639276.72
10	984150.465	639281.289
11	984170.931	639291.144
12	984177.413	639297.817
13	984176.235	639283.577
14	984166.168	639265.654

Esto se puede visualizar mejor en el plano que se aporta en la página siguiente.



PREGUNTA No 3. En la respuesta a la pregunta 7, referente al mapa topográfico de corte y relleno, el promotor señala " ... *Importante anotar que en este plano se observa cómo si se fuese a trabajar dentro de la zona de conservación, lo cual no ocurrirá, se respetarán los bordes de conservación, pero la topografía será igual y los bordes o taludes se generarán únicamente dentro del polígono a desarrollar....* " Por lo cual se solicita:

- a. Aclarar con base a la zona de conservación los nuevos volúmenes de corte y relleno que contempla el proyecto.
- b. Presentar mapa topográfico del polígono del proyecto actual vs la topografía esperada, donde se contemple los taludes fuera de la zona de conservación.

RESPUESTA:

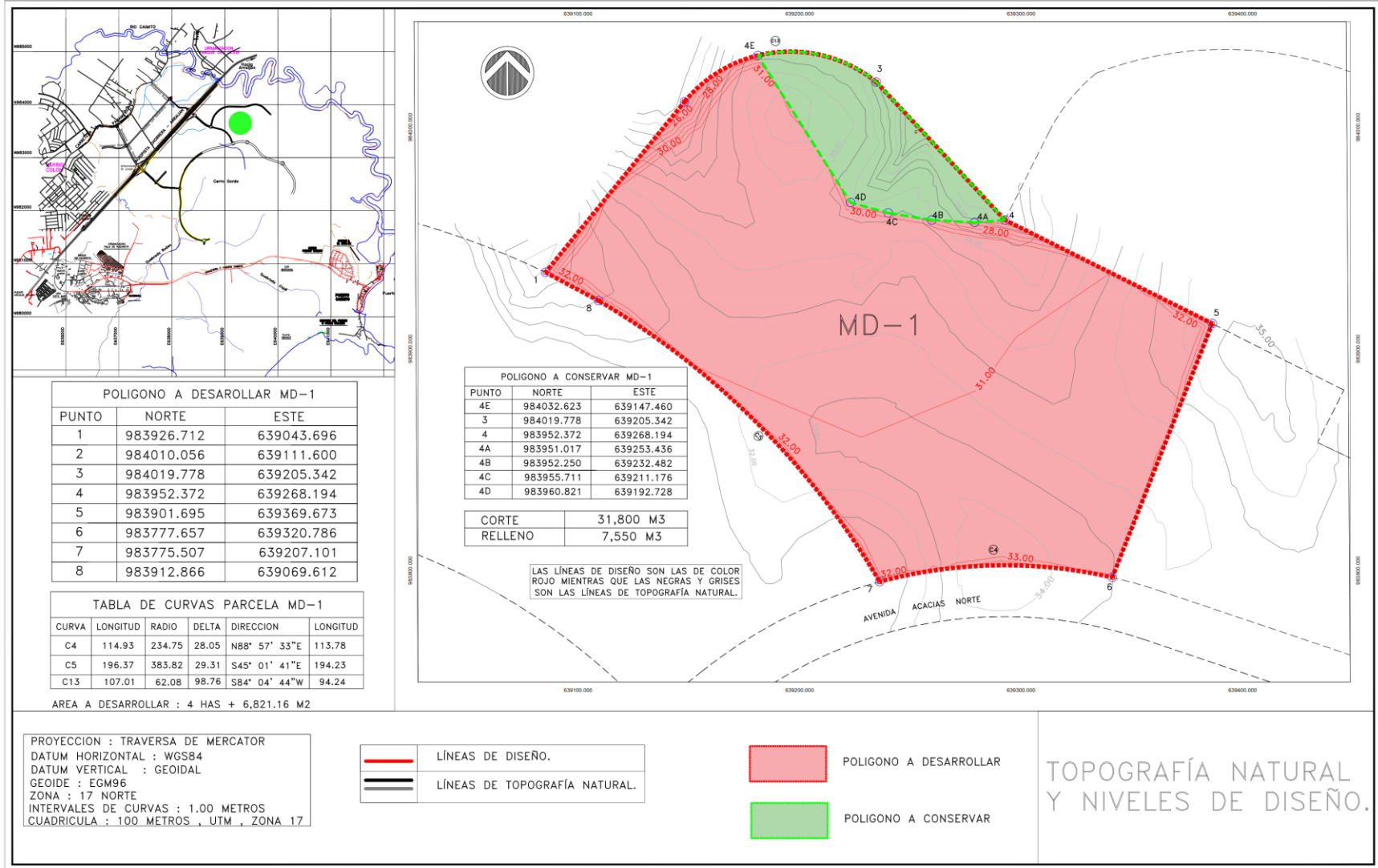
- a. Los nuevos volúmenes de corte y relleno que contempla el proyecto son los siguientes: 31,800 m³ y 7,550 m³ de Relleno.
Se presenta el mapa topográfico del proyecto con la topografía actual vs la topografía esperada, en donde se aprecia en rojo las curvas de diseño y en negro con gris la terracería natural. Los taludes como se observan se generan fuera de la zona de conservación.

Ver en la página siguiente.

PREGUNTA No 4. En atención a la pregunta 8, referente a los análisis de calidad de aire y ruido, el promotor señala" ... *se seleccionó el punto de muestreo a 240m Aprox. del punto 1 del proyecto, por ser el más cercano, pero antes de la vía, para minimizar la interferencia del ruido por el flujo vehicular durante la medición. ...* " sin embargo, además de los sitios ya monitoreados, se deben realizar monitoreo de calidad de aire y ruido, dentro de los límites del polígono donde se propone desarrollar el proyecto como parte de la línea base, por lo cual se reitera presentar nuevos análisis de calidad de aire y ruido.

RESPUESTA:

En las siguientes páginas se aportan los resultados originales de las mediciones de calidad de aire y ruido ambiental que fueron tomados dentro del polígono de las obras, macro lote MD1.



	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 055-00-07-24	
	FECHA: 23 DE MAYO 2024		
	CALIDAD DEL AIRE		

DATOS DE LA EMPRESA

NOMBRE DE LA EMPRESA	ECOSOLUTIONS MGB INC.		
TELÉFONO	394-8522	CELULAR	6781-0726
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	Jaime Caballero.		
CORREO ELECTRÓNICO	mitzib@cwpanama.net		
CONSULTOR QUE ELABORA EL INFORME	Mitzi J. González Benítez		
FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE			
REGISTRO EN EL MINISTERIO DE AMBIENTE DEL CONSULTOR	IAR 024-2003 DIVEDA-AA-67-2022		


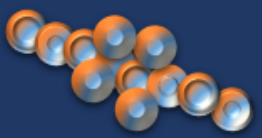
DATOS DEL USUARIO

EMPRESA	AEC CONSULT PANAMÁ.
SOLICITADO POR	Lcda. Rita Changmarín.
DIRECCIÓN	El Carmen, corregimiento de bella vista, distrito y provincia de Panamá.
TELÉFONO	NA
CORREO ELECTRÓNICO	rita@aeconsultpanama.com

INFORMACIÓN DE LA MEDICIÓN

En esta sección se presentan datos generales del área y de la medición:

NOMBRE	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL LOTE MD1
PROMOTOR	HACIENDA EL LIMÓN, S.A.
DIRECCIÓN	Costa Verde, distrito de La Chorrera, provincia Panamá Oeste.
TIPO DE MEDICIÓN	Línea base.
SECTOR	Construcción.
FECHA DE LA MEDICIÓN	23 de mayo del 2024
MÉTODO	Contador de partículas láser (PM10)
HORARIO DE LA MEDICIÓN	Diurno: 10:45 a.m. a 11:45 a.m.









	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 055-00-07-24	
	FECHA: 23 DE MAYO 2024		
	CALIDAD DEL AIRE		

LUGAR DE LA MEDICIÓN	Punto 1 (PM10): Área de proyecto Coordenadas: 17P 639075 E 983925 N WGS84 Precisión +/-3m.
UBICACIÓN DEL INSTRUMENTO	El instrumento se ubicó a una altura del piso de 1.5 m. Piso de tierra.
INSTRUMENTOS	Monitor portátil series 500, marca Aeroqual, Sensor modelo PM2.5/ PM10 Serie 5003-5E00-001.
CALIBRACIÓN	Calibración cero. Ver certificado de sensores en el anexo 1.
TIEMPO DE INTEGRACIÓN	1 hora
TAMAÑO DE PARTÍCULAS DETECTADAS	$\leq 10\mu\text{m}$
RESOLUCIÓN DEL SENSOR DE PARTÍCULAS	0.001mg/m ³
RANGO DE MEDICIÓN	0.001-1mg/m ³
PRECISIÓN DE LA CALIBRACIÓN DE FÁBRICA	$\pm 0.002\text{mg/m}^3 + 15\% \text{ PM10}$
MEDICIONES DEL INSTRUMENTO	Lmax (Medida máxima en un intervalo de tiempo). Lmin (Medida mínima en un intervalo de tiempo). Lavg (Valor medido en un intervalo de tiempo). Este es la medición que se utilizará para comparar con el nivel máximo permitido en el requisito legal de referencia. Las medidas antes indicadas son lecturas directas de los cálculos del mismo instrumento.
CRITERIO DE COMPARACIÓN	Normas de referencia: Guía y normas de calidad de aire en exteriores – OPS/CEPIS/PUB/00.50: Valor límite de PM10 para la protección de la salud pública en Japón: 200µg/m ³ (Para un tiempo de muestreo de 1 hora).

RESULTADOS

En esta sección, se presentan los resultados de la medición de las partículas menores e iguales de 10 micras (PM10), en el punto 1:


CUADRO 1: RESULTADO DE LA MEDICIÓN DE PM10

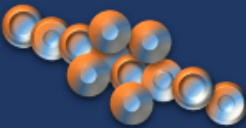
Punto 1: Área de proyecto.	Coordenada	Resultado (mg/m³)			DURACIÓN	OBSERVACIÓN
	WGS84	Lmax	Lavg	Lmin		
	17P 639075 E 983925 N	0.010	0.002	0.001	10:45 a.m. 11:45 a.m.	<p>Condiciones meteorológicas al momento de la medición:</p> <p> Nublado.</p> <p>Características del sitio de medición:</p> <p> Área abierta</p> <p> Rastrojo.</p> <p> Suelo de tierra húmedo.</p> <p> Área de estudio aprox. 180m de la vía interna a Costa Verde.</p> <p>Eventos que se dieron durante la medición:</p> <p> En el área de proyecto no se realizaba ninguna actividad.</p> <p> En la vía próxima paso de vehículos.</p> <p>Principal fuente de emisión: Flujo vehicular en vía próxima.</p> <p>Distancia de la principal fuente de emisión: 180m Aprox.</p>
<div> <div>PM10</div>  <div> <div>mgm3</div> <div>1.000</div> <div>0.900</div> <div>0.800</div> <div>0.700</div> <div>0.600</div> <div>0.500</div> <div>0.400</div> <div>0.300</div> <div>0.200</div> <div>0.100</div> <div>0.000</div> </div> <div> <div>10:45</div> <div>11:00</div> <div>11:15</div> <div>11:30</div> <div>11:45</div> </div> <div>Quarters</div> <div> <div>Min: 0.001 mg/m3</div> <div>Max: 0.010 mg/m3</div> <div>Ave: 0.002 mg/m3</div> </div> </div>						

Resultado de las condiciones climáticas al momento de la medición:

CUADRO 2: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS FÍSICOS EN EL ÁREA DE ESTUDIO.

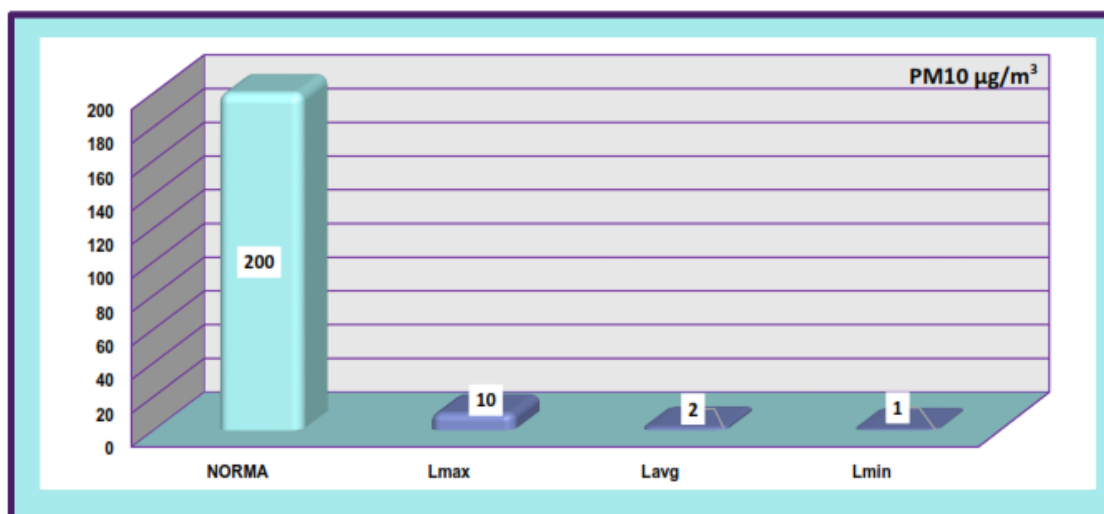
PARÁMETRO	PUNTO 1
Hora	10:45 a.m. - 11:45 a.m.
Presión barométrica	1010.7
Humedad relativa (%)	92.0
Viento (m/s)	0.3
Temperatura (C°)	30.3

	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 055-00-07-24
	FECHA: 23 DE MAYO 2024	
	CALIDAD DEL AIRE	



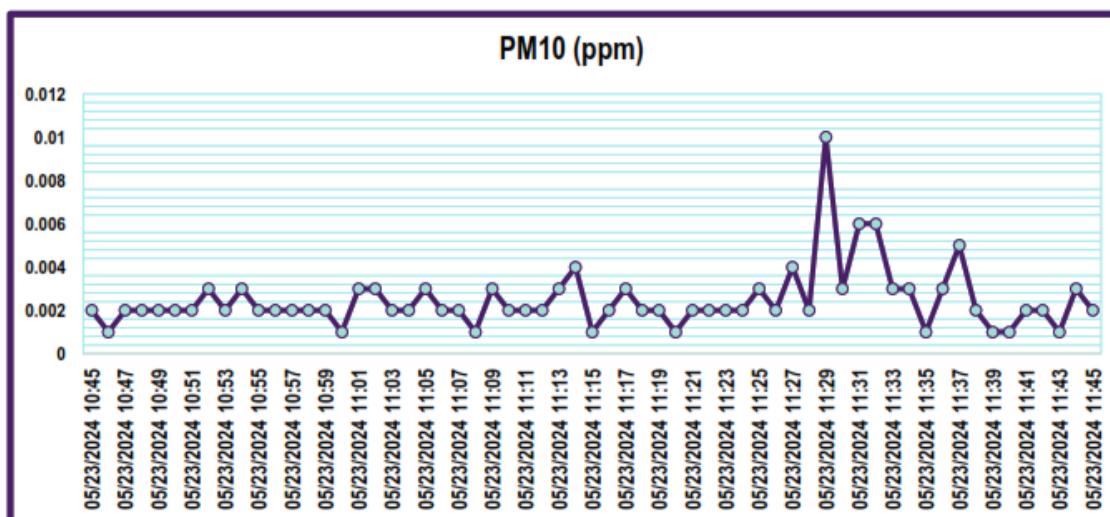
El gráfico 1, presenta la comparación del promedio (Lavg) de la concentración de PM10 reportado en el punto 1 versus el valor establecido en la norma de referencia; así como los valores máximos y mínimos reportados durante el muestreo en el horario diurno.


GRÁFICO 1: COMPARACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN DE PM10 VERSUS EL LÍMITE DE LA NORMA DE REFERENCIA.



El gráfico 2, presenta las concentraciones de PM10 reportadas en el **punto 1** durante el horario medido.

GRÁFICO 2: CONCENTRACIÓN DE PM10 POR MINUTO



	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 055-00-07-24	
	FECHA: 23 DE MAYO 2024		
	CALIDAD DEL AIRE		

CONCLUSIÓN

La concentración promedio de **PM10** reportada en el **PUNTO 1** fue de **0.002mg/m³ (2µg/m³)**, en horario diurno, valor que está **por debajo** del límite establecido en la norma de referencia de **0.20 mg/m³ (200 µg/m³)**.

ACLARACIONES Y NOTAS

- Los resultados de este informe de medición de calidad de aire (Partículas menores o iguales a 10 micras y sulfuro de hidrógeno), son válidos únicamente para las muestras tomadas y relacionadas a este informe.
- Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición Monitor portátil series 500, marca Aeroqual, con sensor PM2.5/ PM10 Serie 5003-5E00-001.
- Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios.

CERTIFICACIONES

- Certificado de calibración del sensor PM2.5/PM 0-1.000 mg/m³

Datos de Referencia

Cliente:
Customer ECOSOLUTIONS MGB

Usuario final del certificado:
Certificate's end user ECOSOLUTIONS MGB

Dirección:
Address Calle 64 Oeste, Vista Hermosa, Panamá

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento:
Instrument Medidor de Calidad de Aire A

Lugar de calibración:
Calibration place CALTECH

Fabricante:
Manufacturer Aeroqual

Fecha de recepción:
Reception date 2024-feb-22

Modelo:
Model S500L

Fecha de calibración:
Calibration date 2024-feb-27

No. Identificación:
ID number N/A.

Vigencia: *
Valid Thru 2025-feb-26

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

Resultados:
Results ver inciso c): en Página 2.
See Section c): on Page 2.

No. Serie:
Serial number S500 L 1707201-6191

Fecha de emisión del certificado:
Preparation date of the certificate: 2024-mar-07

Patrones:
Standards ver inciso b): en Página 2.
See Section b): on Page 2.

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

Incertidumbre:
Uncertainty ver inciso d): en Página 2.
See Section d): on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosferica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	21,41	71,4	1013,1
Environmental conditions of measurement	Final	21,39	69,9	1013,1

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A.
no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel: (507) 222-2253, 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0643-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itslecho.com

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectores de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases).

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
CARBON MONOXIDE (CO) 20PPM, NITROGEN (N2) BALANCE.	X02N899CP5851X3	304-402283678-1	2025-dic-09
ISOBUTYLENE (C4H8) 400PPM, AIR (20.9% OXYGEN IN NITROGEN) BALANCE.	X02A899CA580098	304-402283709-1	2025-dic-09
NITROGEN DIOXIDE (NO2) 100PPM, Nitrogen (N2) Balance	X02A899CA580098	304-402283709-1	2024-oct-12
AIRCAL 1000	X02N899CP580016	304-402967735-1	2023-jun-29
REGISTRADOR TEMP / HUMEDAD RELATIVA, HOBO MX	N/A	29082912-012	2024-ago-24

c) Resultados:

Tabla de Resultado							
Gas	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
CO	PPM	20.00	4.85	20.38	0.38	0.59	Conformidad
VOC	PPM	10.00	7.49	10.46	0.46	0.09	Conformidad
NO2	PPM	1.00	0.79	1.43	0.43	0.32	Conformidad
PM2.5	mg/m3	0.005	0.005	0.006	0.001	0.0013	Conformidad
PM10	mg/m3	0.012	0.012	0.013	0.001	0.0019	Conformidad

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ($k = 2$) que asegura el nivel de confianza al menos 95%.

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

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

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

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

f) Condiciones del instrumento:

El instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:


Sensor de CO	2407202-016
Sensor de VOC	3007201-006
Sensor de NO2	2403201-027
Sensor de PM2.5/ PM10	5003-SE00-001

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO


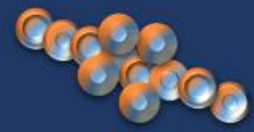
484-2024-063 v.0

	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 055-00-07-24	
	FECHA: 23 DE MAYO 2024		
	CALIDAD DEL AIRE		

ANEXOS

PUNTOS 1: PM10




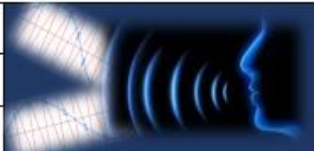
	INFORME DE CALIDAD DE AIRE	INF 055-00-07-24	
	FECHA: 23 DE MAYO 2024		
	CALIDAD DEL AIRE		

ANEXO 2: FOTO SATELITAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.



Fuente: Google Earth.2024
Fecha de la imagen: 22 de febrero de 2024.

FIN DEL DOCUMENTO INF 055-00-07-24

	INFORME No.	INF 044-00-10-24	
	FECHA: 23 DE MAYO DEL 2024		
	RUIDO AMBIENTAL		

DATOS DE LA EMPRESA

NOMBRE DE LA EMPRESA	ECOSOLUTIONS MGB INC.		
TELÉFONO	394-8522	CELULAR	6781-0726
TÉCNICO INSTRUMENTISTA	Jaime Caballero.		
CORREO ELECTRÓNICO	mitzib@cwpanama.net		
CONSULTOR QUE ELABORA EL INFORME	Mitzi J. González Benítez		
FIRMA DEL CONSULTOR RESPONSABLE			
REGISTRO EN EL MINISTERIO DE AMBIENTE DEL CONSULTOR	IAR 024-2003 DIVEDA-AA-067-2022		


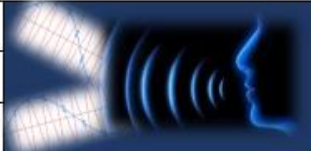
DATOS DEL USUARIO

EMPRESA	AEC CONSULT PANAMA
SOLICITADO POR	Licda. Rita Changmarin
DIRECCIÓN	El Carmen, corregimiento de Bella Vista, distrito y provincia de Panamá
TELÉFONO	NA
CORREO ELECTRÓNICO	rita@aeconsultpanama.com

INFORMACIÓN DE LA MEDICIÓN

En esta sección se presenta datos generales del área y de la medición:


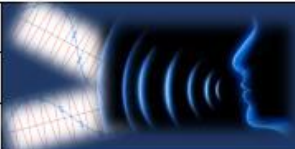
NOMBRE DEL PROYECTO	LIMPIEZA Y NIVELACIÓN DEL LOTE MD1
PROMOTOR	HACIENDA EL LIMÓN, S.A.
DIRECCIÓN	Costa Verde, La Chorrera, Panamá Oeste.
TIPO DE MEDICIÓN	Línea base.
SECTOR	Construcción.
FECHA DE LA MEDICIÓN	23 de mayo del 2024
MÉTODO	ISO 1996-2:2007

	INFORME No.	INF 044-00-10-24	
	FECHA: 23 DE MAYO DEL 2024		
	RUIDO AMBIENTAL		

HORARIO	Diurno: 10:27 a.m. – 10:47 a.m.
LUGAR DE LA MEDICIÓN	Punto 1: Área de proyecto. Coordenadas: 17P 639067 E 983920 N WGS84 Precisión +/-3m
UBICACIÓN DEL INSTRUMENTO	El instrumento se ubicó a una altura del piso de 1.5 m. Piso de tierra cubierta de vegetación.
INSTRUMENTOS	Sonómetro Larson Davis SoundTrack LxT Class1 serie 0006207 Preamplificador PRMLxT1 ½" -23dB serie 065112 Micrófono 377B02 serie 321154 Calibrador acústico CAL200, Serie 18028
CALIBRACIÓN	Se realizó calibración en campo antes de cada medida a un valor de 114.0 dB a una frecuencia de 1KHz. Ver certificados del equipo en la sección de certificaciones.
TIEMPO DE INTEGRACIÓN	20 minutos
REPUESTA	Lento
ESCALA	A
INTERCAMBIO	3dB
INCERTIDUMBRE DE LA MEDICIÓN	Ver anexo 2.
MEDICIONES DEL INSTRUMENTO	L_{max} (Máximo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). L_{min} (Mínimo nivel de presión acústica ponderada en el intervalo de tiempo). Leq (Nivel sonoro equivalente verdadero en un intervalo de tiempo). Este es la medición que se utilizará para comparar con el nivel sonoro máximo permitido en el requisito legal nacional. Todas las medidas son lecturas directas de los cálculos del mismo instrumento.
CRITERIO DE COMPARACIÓN	Decreto Ejecutivo 1 de 2004. Horario diurno: 6:00 a.m. a 9:59 p.m. Nivel sonoro máximo: 60dBA

RESULTADOS


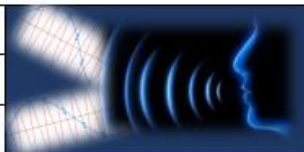
En el siguiente cuadro, se presentan los resultados de la medición del nivel de ruido ambiental en el punto 1, en horario diurno:

	INFORME No.	INF 044-00-10-24	
	FECHA: 23 DE MAYO DEL 2024		
	RUIDO AMBIENTAL		

CUADRO 1: RESULTADO DE LAS MEDICIONES

SITIO DE MUESTREO	COORDENADA WGS84	RESULTADOS (DBA)			DURACIÓN
		LEQ	LMAX	LMIN	
DIURNO					
Punto 1: Área del proyecto.	17P 639067E 983920 N	53.1	62.7	38.6	10:27 a.m. – 10:47 a.m.
OBSERVACIONES:		FOTOS DEL PUNTO DE MEDICIÓN:			
<p>Horario: Diurno.</p> <p>Estado climatológico al momento de la medición: Nublado</p> <p>Característica del sitio de medición:</p> <ul style="list-style-type: none">🔊 Ruido continuo.🔊 Área abierta🔊 Piso de tierra🔊 Rastrojo con árboles altos, de más de 10m.🔊 Área de proyecto a 160m Aprox. de la vía interna a Costa Verde. <p>Distancia de la fuente de ruido principal al equipo de medición: 8 m Aprox.</p> <p>Principal fuente de ruido: Sonidos de insectos y aves.</p> <p>Eventos que se dieron durante la medición:</p> <ul style="list-style-type: none">🔊 Paso de 10 vehículos Aprox. por vía interna de Costa Verde durante la medición.🔊 Sonido de insectos🔊 Aves cantando <p>Nota: En el área de proyecto no se realizaba ninguna actividad.</p>					

Las condiciones climáticas se consideraron al momento de realizar las mediciones de ruido ambiental, dado que éste puede influir en los resultados, especialmente la velocidad del viento y la temperatura; ya que estos parámetros climatológicos están relacionados a la propagación del ruido. A continuación, el cuadro con la descripción de los parámetros climatológicos medidos:

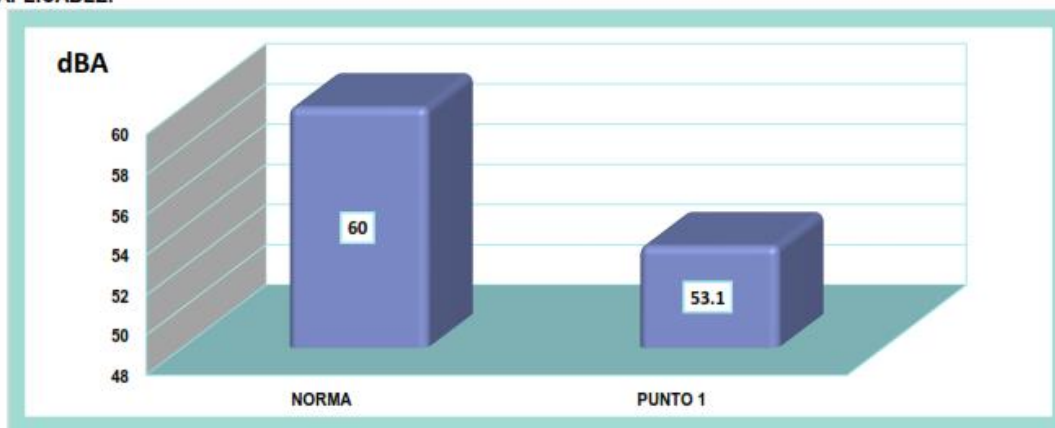
	INFORME No.	INF 044-00-10-24	
	FECHA: 23 DE MAYO DEL 2024		
	RUIDO AMBIENTAL		

CUADRO 2: RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS CLIMATOLÓGICOS EN LOS SITIOS DE MUESTREOS.

Parámetros	Diurno
Hora	10:27 a.m. – 10:47 a.m.
Humedad (%)	95.0
Presión Barométrica (mb)	1010.6
Altitud (m) considerando la presión barométrica.	28
Viento (m/s)	0.2
Temperatura (°C)	30.8



El **Gráfico 1**, presenta la comparación del nivel de ruido (Leq) reportado durante el horario diurno y el valor establecido en el Decreto Ejecutivo No. 1 del 2004.

GRÁFICO 1. COMPARACIÓN DEL RUIDO AMBIENTAL DIURNO EN EL SITIO DE MUESTREO VERSUS LA NORMA APLICABLE.



CUADRO 3: NIVELES EN DECIBELES POR BANDA DE OCTAVA.

	Frecuencia										
	Hz						KHz				
	16	31.5	63	125	250	500	1	2	4	8	16
DIURNO											
Punto 1	dBA										
10:27 a.m. 10:47 a.m.	56.4	52.5	52.8	48.2	43.1	40.9	38.8	38.3	41.7	53.4	49.6

 ECO SOLUTIONS MGB Inc.	INFORME No.	INF 044-00-10-24	
	FECHA: 23 DE MAYO DEL 2024		
	RUIDO AMBIENTAL		

CONCLUSIÓN

- El nivel del ruido ambiental reportado en el **PUNTO 1**, durante el horario **diurno** es de **53.1 dBA**, valor que está **por debajo** de los **60dBA** establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004 para el horario diurno.
- La incertidumbre de la medición considerando las condiciones climáticas y otros factores es de $\pm 3.64\text{dBA}$.

DECLARACIONES Y NOTAS

- Los resultados de este informe de medición de ruido ambiental diurno, son válidos únicamente para los sitios muestreados, relacionados a este informe.
- Los resultados obtenidos son lecturas directas del equipo de medición Sonómetro Larson Davis SoundTrack LxT Class1 serie 0006207
- Las opiniones o interpretaciones sobre los resultados quedan bajo completa responsabilidad de los usuarios.

CERTIFICACIONES

- Certificado de calibración del SoundTrack LxT Class1 serie 0006207 y del calibrador acústico CAL200. Serie 18028.

Datos de Referencia

Cliente:
Customer Ecosolution MGB, S.A.

Usuario final del certificado:
Certificate's end user Ecosolution MGB, S.A.

Dirección:
Address Vista Hermosa, Calle E. Filos, Edificio 21, local 2 y 3, Pueblo Nuevo.

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento:
Instrument Calibrador Acústico

Lugar de calibración:
Calibration place CALTECH

Fabricante:
Manufacturer Larson Davis

Fecha de recepción:
Reception date 2023-jul-21

Modelo:
Model CAL200

Fecha de calibración:
Calibration date 2023-jul-29

No. identificación:
ID number N/A

Vigencia: *
Valid Thru 2024-jul-28

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

Resultados:
Results ver inciso c): en Página 2.
See Section c): on Page 2.

No. Serie:
Serial number 18028

Fecha de emisión del certificado:
Preparation date of the certificate: 2023-ago-03

Patrones:
Standards ver inciso b): en Página 2.
See Section b): on Page 2.

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

Incertidumbre:
Uncertainty ver inciso d): en Página 3.
See Section d): on Page 3.

	Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición Environmental conditions of measurement	Initial 23,70 Final 23,90	45,5 46,3	1012 1012

Calibrado por: Danilo Ramos M.
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0643-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@its techno.com

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-09 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE EQUIPOS DE VERIFICACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (PISTÓFONO CALIBRADOR) V.0.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad Traceability
Multímetro Digital Fluke	9205004	2023-mar-28	2024-mar-27	CENAMEP
Sonómetro Patrón	BD1060002	2023-abr-11	2024-abr-10	TSI / NIST
Calibrador Acústico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Scantek / NVLAP
Termohigrómetro HOBO	21126726	2022-dic-06	2023-dic-06	MetrLAB/SI

c) Resultados:

Prueba de VAC								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	1000,0	0,99	1,01	n/a				V
Prueba Acústica								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	94	93,5	94,5	94,5	94,0	0,0	0,199	dB
1 kHz	114	113,5	114,5	114,5	114,0	0,0	0,199	dB
Prueba de Frecuencia								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
250 Hz	250	225	275	n/a				Hz
1 kHz	1000	975	1025	n/a				Hz

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

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

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

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

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

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del Instrumento:

N/A

g) Referencias:

Los equipos de verificación de equipos de medición de ruido incluyen en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 ó 2), IEC 61260 y la norma IEC 61252 (clase 1 y 2).

FIN DEL CERTIFICADO

484-2023-198-v0

Datos de Referencia

Cliente:
Customer Ecosolution MGB, S.A.

Usuario final del certificado:
Certificate's end user Ecosolution MGB, S.A.

Dirección:
Address Vista Hermosa, Calle E. Filos, Edificio 21, local 2 y 3, Pueblo Nuevo.

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento:
Instrument Sonómetro

Lugar de calibración:
Calibration place CALTECH

Fabricante:
Manufacturer Larson Davis

Fecha de recepción:
Reception date 2023-jul-21

Modelo:
Model LxT1

Fecha de calibración:
Calibration date 2023-jul-29

No. identificación:
ID number N/A

Vigencia: *
Valid Thru 2024-jul-28

Condiciones del instrumento:
Instrument Conditions ver inciso f): en Página 4.
See Section f): on Page 4.

Resultados:
Results ver inciso c): en Página 2.
See Section c): on Page 2.

No. Serie:
Serial number 0006207

Fecha de emisión del certificado:
Preparation date of the certificate: 2023-ago-03

Patrones:
Standards ver inciso b): en Página 2.
See Section b): on Page 2.

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

Incertidumbre:
Uncertainty ver inciso d): en Página 3.
See Section d): on Page 3.

		Temperatura (°C):		Humedad Relativa (%):	Presión Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición * Environmental conditions of measurement	Inicial	22,70	52,9	1012	
	Final	23,60	49,5	1012	

*Calibrado por: Danilo Ramos M. *Danilo Ramos M.*
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. *Rubén R. Ríos R.*
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.

El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@istecno.com

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Ruido, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Calificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-10 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN DE EQUIPOS DE MEDICIÓN DE RUIDO (SONÓMETROS).

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Sonómetro 0	BDI060002	2023-abr-11	2024-abr-10	TSI / a2La
Calibrador Acústico B&K	2512956	2023-abr-17	2024-abr-16	Scantek / NVLAP
Calibrador Acústico Quest Cal	KZF070002	2023-abr-12	2024-abr-11	響社 / a2La
Generador de Funciones	42568	2022-dic-07	2023-dic-07	BRS / NIST
Termohigrómetro	21126726	2022-dic-06	2023-dic-06	Metrolab/ SI

c) Resultados:

Pruebas realizadas variando la intensidad sonora								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
1 kHz	90,0	89,5	90,5	89,7	90,2	0,20	0,06	dB
1 kHz	100,0	99,5	100,5	99,5	100,1	0,10	0,06	dB
1 kHz	110,0	109,5	110,5	109,5	110,0	0,00	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,00	0,06	dB
1 kHz	120,0	119,5	120,5	119,5	120,0	0,00	0,06	dB
Pruebas realizadas variando la frecuencia a una intensidad sonora de 114,0 dB								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
125 Hz	97,9	96,9	98,9	97,2	97,0	-0,9	0,06	dB
250 Hz	105,4	104,4	106,4	105,0	105,4	0,0	0,06	dB
500 Hz	110,8	109,8	111,8	111,5	110,9	0,1	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,5	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	115,2	114,2	116,2	114,5	114,7	-0,5	0,06	dB
Pruebas realizadas para octava de banda								
Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp.(U=95 %, k=2)	Unidad
16 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,09	dB
31,5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
1 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	114,0	0,0	0,06	dB

484-2023-197 v.0

Pruebas realizadas para tercia de octava de banda

Frecuencia	Nominal	Margen Inferior	Margen Superior	Recibido	Entregado	Error	Incertidumbre Exp. (U=95 %, k=2)	Unidad
12.5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
16 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
20 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
25 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
31.5 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
40 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
50 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
63 Hz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
80 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
100 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
125 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
160 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
200 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
250 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
315 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
400 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
500 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
630 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
800 Hz	114,0	113,8	114,2	114,0	114,0	0,0	0,06	dB
1 kHz (Ref.)	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
1.25 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
1.6 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
2 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
2.5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
3.15 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
4 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,06	dB
6.3 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	114,0	0,0	0,09	dB
8 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	113,9	-0,1	0,06	dB
10 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	113,9	-0,1	0,06	dB
12.5 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	113,9	-0,1	0,06	dB
16 kHz	114,0	113,8	114,2	113,9	113,9	-0,1	0,06	dB
20 kHz	114,0	113,8	114,2	113,8	113,9	-0,1	0,06	dB

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración de medidores de ruidos (sonómetro) se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura ($k = 2$) que asegure el nivel de confianza al menos 95%

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

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

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportados, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

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

Se realizó ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:



N/A

g) Referencias:

Los equipos de medición incluyen sonómetros en cumplimiento con la norma IEC 61672-1 (clase 1 ó 2), en cumplimiento con la norma IEC 61290 (con filtros de octavas de banda y fracciones de octava).

FIN DEL CERTIFICADO

484-2023-197 v.0

	INFORME No.	INF 044-00-10-24	
	FECHA: 23 DE MAYO DEL 2024		
	RUIDO AMBIENTAL		

ANEXOS

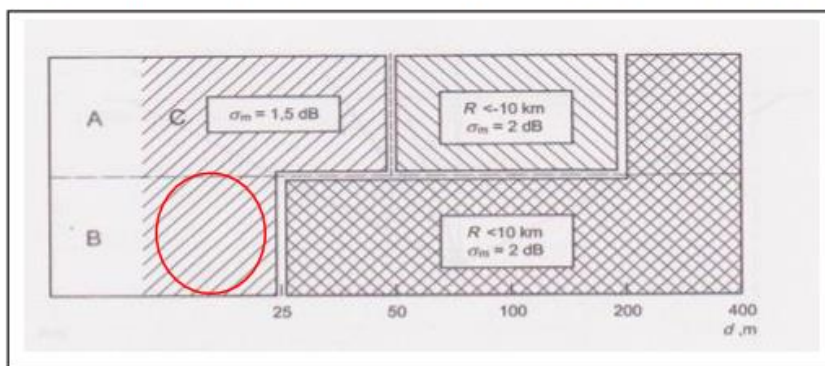
ANEXO 1: Cálculo de la incertidumbre de acuerdo al método ISO 1996-2:2007.

Debido al instrumento ¹	Debido a las condiciones operativas	Debido a las condiciones climáticas y de la superficie	Debido a el sonido residual	Incertidumbre σ_t	Incertidumbre expandida a la medida
1.0dB	X dB	Y dB	Z dB	$\sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$	$\pm 2.0\sigma_t$ dB

Donde:

X = Para determinar X se requiere de al menos tres medidas y preferiblemente 5, en condiciones de repetibilidad (mismo procedimiento, operador del equipo y el mismo lugar) y que las condiciones climáticas tengan poca influencia en los resultados.

Y = El valor depende de la distancia de la medida y de las condiciones meteorológicas.



Fuente: ISO 1996-2:2007 – Anexo 1.

Observación: Para el estudio se considera una situación baja; es decir, que la fuente de emisión está por debajo de los 1.5m y el micrófono estaba a una altura de 1.5m o más. Desviación estándar por la distancia = 1.5dB

Z= El valor dependen de la diferencia entre el valor medido total y el sonido residual. En este caso no se considera el ruido residual puesto que no se conoce el mismo ni la regulación nacional lo requiere.

Basado en lo expuesto la incertidumbre sería

$$\sigma_t = \sqrt{1^2 + X^2 + Y^2 + Z^2}$$

$$\sigma_t = 1.822 \text{ dBA}$$

$$\sigma_{ex} = \pm 2\sigma_t = \pm 3.644 \text{ dBA}$$

$$X^2 = 0.07 \text{ dBA } Y = 1.5 \text{ dBA } Z = 0 \text{ dBA}$$

¹ Para Instrumentos Tipo 1 que cumplan con la IEC 61672-1: 2002

ANEXO 2: FOTO SATELITAL DEL ÁREA DE ESTUDIO.



Fuente: Google Earth.2024
Fecha de imagen: 22 de febrero de 2024.

FIN DEL DOCUMENTO INF 044-00-10-24