

INFORMACIÓN
ACLARATORIA

SOLICITADA EN LA NOTA
DRCH-AC-2087-07-2024

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL
CATEGORÍA I

PROYECTO:
RESIDENCIAL “CONDESA REAL”

Ubicación:

Corregimiento de San Pablo Viejo, distrito
David, provincia Chiriquí

PROMOTOR

INVERSIONES LOS LLANOS, S.A.

En atención a la solicitud de aclaraciones realizada en la Nota DRCH-AC-2087-07-2024 con relación al Estudio de Impacto Ambiental Categoría I para el proyecto RESIDENCIAL “CONDESA REAL” presentamos a continuación lo requerido, siguiendo el orden de la nota referida:

1. Respecto al criterio utilizado para la medición de partículas suspendidas PM10 donde se manifiesta que fue de una hora en contraposición con la normativa que establece un período de veinticuatro horas, La Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023, la cual adopta los valores de referencia de calidad de aire recomendados por las Guías Global de Calidad de Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud. Esta resolución también establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de dicha normativa. Conforme al Artículo Octavo de la mencionada resolución, específicamente para contaminantes como PM2.5 y PM 10, se establece que el muestreo debe llevarse a cabo en un período de veinticuatro (24) horas continuas por un Organismo de Evaluación de la Conformidad (OEC) acreditado por el Consejo Nacional de Acreditación de Panamá (CNA), bajo la norma ISO 17020. Este proceso debe utilizar métodos de muestreo y mediciones ambientales debidamente acreditados por el CNA de Panamá. Por lo anterior, se le solicita:
 - a) Describir, El motivo por el cual se optó por utilizar el criterio de una hora en lugar del período estándar de 24 horas.

RESPUESTA:

La medición se realizó dentro del criterio de aceptación que el Ministerio de Ambiente ha tenido en relación con otros proyectos aprobados; es importante destacar que el resultado se mantiene dentro del rango establecido para 24 horas, adicionalmente se valoró el hecho de que dentro del área donde se desarrollará el proyecto no hay fuentes que generen de manera directa material particulado o con actividades relacionadas, por lo que el resultado, que es parte del levantamiento de línea base, no se espera que sea sustancialmente diferente. No obstante, lo anterior, se procedió a realizar el análisis de calidad de aire por 24 horas (Medición de partículas suspendidas PM10).

Para el proyecto “RESIDENCIAL CONDESA REAL” el promedio de partículas suspendidas en un periodo de 24 horas fue de $13.30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el punto 1. De acuerdo con las recomendaciones sobre contaminantes atmosféricos de la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023 los niveles promedios para partículas suspendidas PM10 no debe superar $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas.

Tomando en consideración este resultado vs el resultado del análisis de calidad de aire (PM10) durante 1 hora que fue de $21.25 \mu\text{g}/\text{m}^3$, los dos están dentro del rango y no superan el límite permisible, dado que en el área del proyecto no hay fuentes de material particulado o actividades relaciones.

Ver en anexos análisis de calidad de aire (24 horas)

2. Según el Decreto Ejecutivo No. 71 de 1964, que regula las industrias molestas y establece medidas y distancias mínimas para la instalación de actividades que, por su naturaleza, puedan representar peligros para la salud o causar molestias públicas, se especifica que la distancia mínima requerida es de 300 metros. Teniendo en cuenta que el proyecto se encuentra a 290 metros de la tina de oxidación de la ciudad de David, es evidente que no cumple con esta distancia mínima establecida. Al realizar la medición utilizando las coordenadas proporcionadas por el promotor, se confirma que la distancia entre el proyecto y la tina de oxidación es inferior a la establecida por el decreto mencionado, lo cual plantea interrogantes sobre la adecuación del sitio elegido para la instalación de la actividad regulada. Por lo anterior deberá:
 - a. Aclarar, por qué no se contempló la distancia, los impactos y las medidas específicas para la instalación de la actividad, a pesar de no cumplir con lo establecido por el Decreto Ejecutivo No. 71 de 1964.

RESPUESTA:

Es muy importante aclarar que el proyecto que se propone no está clasificado ni calificado como una industria molesta, por lo tanto, no le cabe la aplicación del Decreto Ejecutivo No. 71 de 1964. Se observa, además, que en Panamá se han desarrollado proyectos urbanísticos a mucho menor distancia de los 300 metros de sitios que, por su actividad, pueden generar olores molestos, esto se puede apreciar, por ejemplo, en zonas aledañas en Cerro Patacón y particularmente justo al costado Este de las tinas de oxidación del IDAAN referidas en la solicitud de aclaración. Cabe señalar que en los proyectos en donde el promotor incluye una planta de tratamiento o PTAR dentro de su urbanización, únicamente se guardan los retiros establecidos por el Ministerio de Salud, los cuales no llegan a superar los 20 metros en la mayoría de los casos.

Ahora bien, el proyecto en general se ubica por encima de los 300 metros de distancia de las tinas de oxidación de la ciudad de David, dado que solamente una mínima porción del lote No. 6 se ubica dentro del rango de los 300 metros, sin embargo, esa área corresponde al retiro posterior del lote, o sea que la residencia prevista no se ubicará en esa franja. Cabe destacar que, realizando una medición de punto a punto, tomando como base la información del Ministerio de Ambiente, la distancia que hay es de 290 metros, pero aún dentro de los 10 metros que cita el evaluador, no se verá afectada la residencia, en el tanto y el cuanto la distancia superará los 300 metros.



Figura No. 1. Imagen tomada del ArcGIS, donde se puede apreciar la casa del lote No. 6 y la distancia de las líneas de oxidación. Fuente: ArcGIS, 2024.

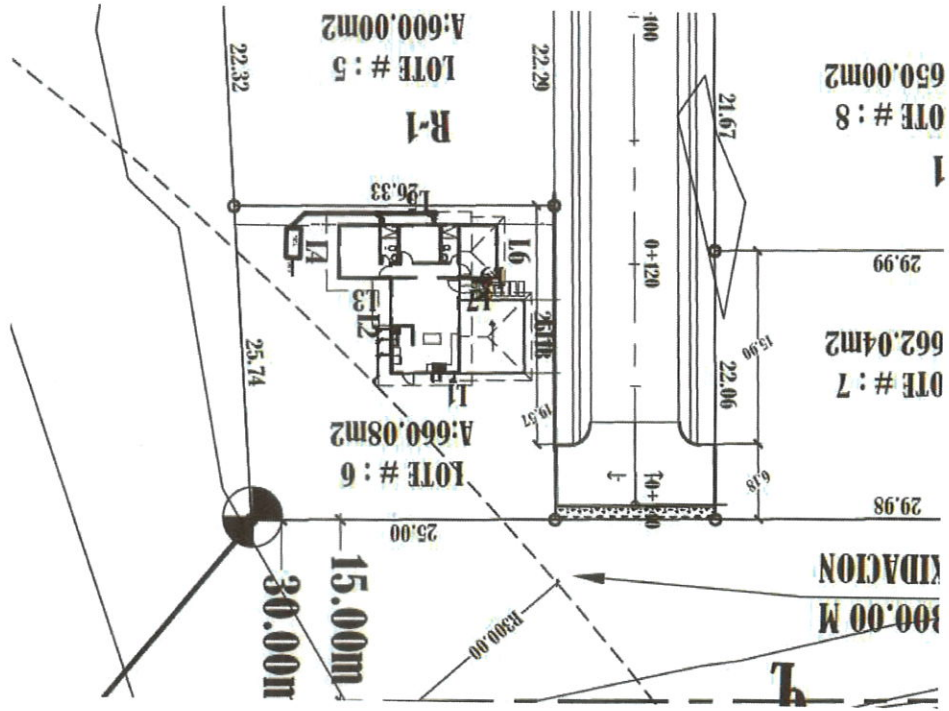


Figura No. 2. Esquema de la casa del lote No. 6

Con relación a los impactos, se han incluido los impactos relacionados con el desarrollo de la urbanización, puesto que los impactos ambientales derivados de las tinas de oxidación escapan del control del promotor; aun así, es importante señalar que, en la orientación Este, así como en la Norte, con relación al sitio del proyecto, se ubican cortinas naturales de árboles ya desarrollados, que ayudan a mitigar los efectos producidos por las tinas de oxidación. Las medidas de mitigación contempladas atienden los impactos previstos, y las actividades a desarrollar no afectan las formaciones boscosas o cortinas naturales de árboles existentes.

En la página No. 34 del EsIA Residencial Condesa Real se menciona que el Plan de Ordenamiento Territorial de David la finca No. 30425458 presenta la zonificación de R1 (Residencial de Baja Densidad 200 Habitantes / Hectárea Área Mínima de Lote de 600m²), además en la sección de anexos se presenta la certificación de este.

El plan de ordenamiento territorial es la herramienta con la que cuenta el distrito de David para crear las condiciones de habitabilidad urbana y rural requeridos, abarcando las relaciones de integración con nuestro entorno físico natural, un crecimiento razonable y ejemplar a escala regional, una consolidación basada en la modernización y dotación de infraestructuras y servicios suficientes para todos, y las condiciones necesarias para seguir impulsado su capacidad de innovación y producción de espacios de calidad para todos sus ciudadanos.

Por otra parte, el Decreto Ejecutivo No. 71 “POR EL CUAL SE APRUEBA EL REGLAMENTO SOBRE UBICACION DE INDUSTRIAS QUE CONSTITUYEN PELIGROS O MOLESTIAS PUBLICAS Y CONDICIONES SANITARIAS MINIMAS QUE DEBEN LLENAR LAS MISMAS”, resuelve que: “Las industrias que por su naturaleza representan un peligro para la salud o constituyen molestias públicas, deberán ubicarse fuera del **ÁREA DE CENTROS POBLADOS** a una distancia de 300 metros de la periferia determinada por el Departamento de Salud Pública, a falta de un plano regulador.

El proyecto Residencial Condesa Real es un proyecto residencial que consistirá en el desarrollo de todas las obras, actividades y trabajos para el establecimiento de toda la infraestructura de servicio y la conformación de 69 lotes para la construcción de residencias unifamiliares bajo la norma Residencial de Baja Densidad (R-1), establecida por el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de David.

Además, se consideró para la realización de este EsIA CAT. I el **artículo No. 19 del decreto No. 2 que modifica Decreto Ejecutivo No. 1 de 2023**. “Estarán sujetas al proceso de evaluación de Impacto Ambiental, las nuevas actividades, obras o proyectos descritas en la siguiente lista taxativa, que utiliza como referencia la Clasificación Industrial Nacional Uniforme (Código CINU), derivada de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (Código CIIU).

La Clasificación del proyecto a realizar según el CINU (4100) Construcción y la misma entra dentro de Urbanizaciones o residenciales y/o edificios multifamiliares. En Nuestro caso Residencial.

CONSTRUCCIÓN	Urbanizaciones residenciales y/o edificios multifamiliares		Excluye la construcción de hasta cinco (5) viviendas unifamiliares
	Galeras abiertas o cerradas mayores de 100 m ²		Se excluyen las galeras abiertas para cría y alimentación pecuario hasta 500 m ² .
	Edificaciones (exceptuando hasta cinco (5) viviendas unifamiliares)		
	Centros y locales comerciales		
4100			

Figura No. 3. Extracto del decreto No, 2 de 2024.

El promotor del Residencial Condesa Real considero las leyes que aplican y aprobó su plano de anteproyecto de este ante la autoridad competente (MIVIOT). Ver anexo No. 185.

3. Considerando la proximidad del vertedero público de David (975 metros), y a la tina de oxidación de David, que se encuentra a menos de 300 metros,
 - a. Aclarar, por qué no se tomó en cuenta esas preguntas específicas sobre olores molestos en las encuestas aplicadas.

RESPUESTA:

Como puede apreciarse en el anexo 14.10, el promotor realizó la medición de olores molestos con un laboratorio certificado y equipos calibrados, el resultado estuvo por debajo del nivel permisible. La medición tuvo lugar el día 11 de mayo de 2024 y para ese entonces, se habían realizado al menos dos visitas en el levantamiento de la línea base, por lo que se constató en sitio la condición existente para esos días y durante el tiempo que se permaneció en el lugar. De la misma manera, es importante destacar que el proyecto, como tal, no es ni será la fuente u origen de los olores molestos referidos, por lo que esta variable externa está fuera del control del Promotor.

Evidentemente, si es importante indicar que, el sitio donde se ubicará el proyecto tiene tanto al Este como hacia el Norte una importante barrera natural compuesta por árboles adultos que aportan significativa mitigación a los olores molestos. También es necesario recalcar que las residencias que comprenden el proyecto se construirán por arriba de los 300 metros, por lo que, aunque la norma citada no es aplicable a la actividad, no se encuentra impedimento para su desarrollo. Por lo anterior, no se consideró necesario incluir preguntas relacionadas con los olores molestos.

4. En relación con el abastecimiento de agua potable para el desarrollo residencial, el promotor señala en la página 31 que Se indica: "Que el mismo será por medio de un Pozo"; se ha identificado la cercanía de la tina de oxidación, la quebrada San Cristóbal y el vertedero de la ciudad de David, que produce lixiviados. Por lo que se solicita:
- a. Aclarar, como el promotor podrá garantizar la calidad y cantidad del agua a través del tiempo, que suministrará al proyecto a través del pozo.

RESPUESTA:

El tratamiento que se le dará al agua cruda será a través de un dosificador que suministran continua y automáticamente hipoclorito de calcio (cloro) a un tanque de agua, permitiendo proceso de potabilización y purificación de agua. El sistema de dosificación de cloro utiliza tabletas las cuales al entrar en contacto con el agua realizan un proceso físico de erosión liberando cantidades de cloro precisas. Las tabletas que entran en contacto con el agua son las que quedan en el fondo del equipo y las tabletas restantes permanecen secas y disponibles para entrar en uso una vez las tabletas inferiores ya se han gastado.

En la sección de anexos se agrega la una copia de los resultados del muestreo del agua de pozo, realizado en el proyecto.

Además, se adjunta prueba de agua cruda que se realizó durante la exploración del pozo.

5. El promotor indica en la página 31 del informe: "Aguas residuales: Cada vivienda manejará sus aguas residuales a través de un tanque séptico, cumpliendo con las disposiciones del Ministerio de Salud. Considerando lo anterior:
- a. Aclarar, cómo garantizará que la actividad que el promueve no contamine la fuente de agua subterránea, en cumplimiento con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35- 2019, que regula la descarga de efluentes líquidos a cuerpos y masas de agua continentales y marinas, asegurando así la protección del medio ambiente y la salud pública.

RESPUESTA:

El promotor durante la etapa de construcción será responsable del manejo adecuado de las aguas residuales, es por esto por lo que se tendrán letrinas portátiles en el área del proyecto para el manejo de estas. Dichas letrinas reciben un mantenimiento periódico que incluye el retiro de los residuos líquidos por vehículos habilitados para este fin, los cuales descartan este residuo en las tinas de oxidación y/o en la PTAR que tanto el IDAAN como el Ministerio de Ambiente, tengan habilitada para tal fin.

Para la etapa de operación el promotor no puede garantizar el tratamiento de las aguas residuales ya que cada propietario es el responsable del manejo adecuado de este residuo. El sistema de tratamiento de cada residencia que se construirá será un tanque o fosa séptica con una capacidad aproximada a los 290 galones, el sistema incluirá un campo de percolación con tuberías de 4" acanaladas, sus registro y pozo ciego. Estos sistemas se someten a la

Información Aclaratoria – Proyecto: Condesa Real – Promotor: Inversiones Los Llanos, S.A.

aprobación del Ministerio de Salud y son de uso y aceptación común de la sociedad. El tanque séptico funciona como receptor de los lodos, los cuales periódicamente deben ser retirados por camiones habilitados para ese fin, y son eliminados en las plantas de tratamiento de aguas residuales del IDAAN, debiendo en todo caso, cumplir cada propietario, con la norma DGNTI - COPANIT 47-2000.

Anexos

1. Informe de Calidad de Aire (24horas)
2. Copia del análisis de agua de pozo.



LABORATORIO DE MEDICIONES AMBIENTALES

INFORME DE INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE. MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM10

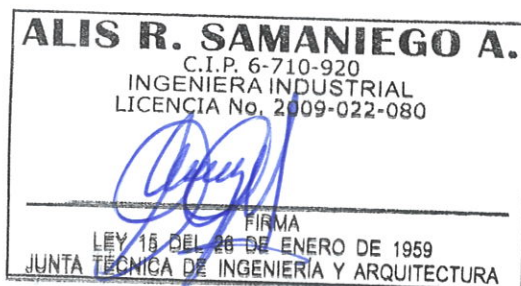
PROYECTO: “RESIDENCIAL CONDESA
REAL”

FECHA: 03 AL 04 DE AGOSTO DE 2024

TIPO DE PROYECTO: CONSTRUCCIÓN

CLASIFICACIÓN: CALIDAD DE AIRE

IDENTIFICACIÓN DEL INFORME: 24-23-HL-02-LMA-V0



APROBADO POR:
ING. INDUSTRIAL ALIS SAMANIEGO

CONTENIDO

1. INFORMACIÓN GENERAL	3
2. MÉTODO	3
3. NORMA APLICABLE	3
4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO	4
5. DATOS DE LA MEDICIÓN:	4
6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN	4
6.1 TABLAS DE RESULTADOS	4
6.2 GRÁFICOS OBTENIDOS	7
6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN	7
6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN	8
7. ANEXOS	8

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1 Tipo de Servicio: INSPECCIÓN DE CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL –
MEDICIÓN DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS PM10.

1.2 Identificación de la aprobación del Servicio: 24-84-HL-02-LMA-V0

1.3 Datos Generales de la Empresa

Nombre del Proyecto	RESIDENCIAL CONDESA REAL
Persona de contacto	HERCYLARIZA PÉREZ
Fecha de la Inspección	03 AL 04 DE AGOSTO DE 2024
Localización del proyecto:	LA RIVIERA, CORREGIMIENTO DE DAVID SUR, DISTRITO DE DAVID, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ
Coordenadas:	PUNTO 1 – 930059 N, 338474 E

1.4 Descripción del trabajo de Inspección

Se realizó la Inspección de Calidad de Aire Ambiental, realizando la Medición de Partículas suspendidas PM10, en el corregimiento de David Sur, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, el día 03 de agosto de 2024.

La descripción cualitativa durante la medición corresponde: Día soleado. Humedad Relativa: 73 %RH, Velocidad del Viento: 10 km/h, Temperatura: 33 °C. Dentro del polígono del proyecto RESIDENCIAL CONDESA REAL.

2. MÉTODO

De acuerdo a la Medición en tiempo real, con memoria de almacenaje de datos (Datalogger).

UNE-EN 16450:2017 Sistemas automáticos de medida para la medición de la concentración de materia particulada PM 10.

3. NORMA APLICABLE

Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023. Por la cual se adoptan como valores de referencia de calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de aire (GCA) 2021 de la

24-23-84-HL-02-LMA-V0

Formulario: FP-23-02-LMA

Revisión: 3

Inicio de vigencia: 26-7-2021

Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para vigilancia del cumplimiento de esta norma.

Niveles recomendados en las Guías de Calidad de Aire (GCA) 2021 OMS.

Contaminante	Tiempo	Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023
PM _{2.5} µg/m ³	Anual	15
	24 horas	37.5
PM ₁₀ µg/m ³	Anual	30
	24 horas	75

4. IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO

MEDIDOR DE PARTÍCULAS	PM 10
Instrumento utilizado	EQ-23-04
Marca del equipo	AEROQUAL
Fecha de calibración	12 DE JUNIO DE 2024

5. DATOS DE LA MEDICIÓN:

Las mediciones se realizaron en el horario diurno utilizando el **Medidor de partículas** calibrado, Tomando lecturas cada 15 minutos durante 24 horas en cada punto, grafica de resultados.

6. RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN

6.1 TABLAS DE RESULTADOS

Punto N°1

Tiempo	PM10 (µg/m ³)
1:20:00 p. m.	4
1:35:00 p. m.	5
1:50:00 p. m.	6
2:05:00 p. m.	5
2:20:00 p. m.	5
2:35:00 p. m.	3
2:50:00 p. m.	4
3:05:00 p. m.	3
3:20:00 p. m.	5

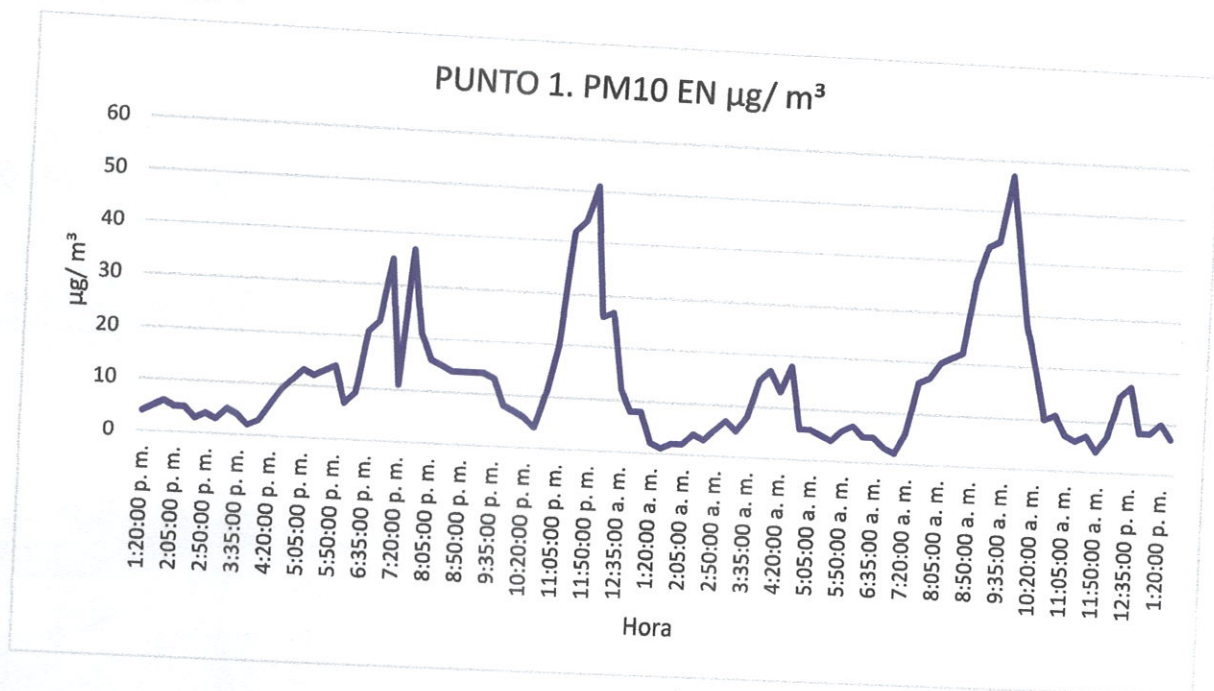
3:35:00 p. m.	4
3:50:00 p. m.	2
4:05:00 p. m.	3
4:20:00 p. m.	6
4:35:00 p. m.	9
4:50:00 p. m.	11
5:05:00 p. m.	13
5:20:00 p. m.	12
5:35:00 p. m.	13
5:50:00 p. m.	14
6:05:00 p. m.	7
6:20:00 p. m.	9
6:35:00 p. m.	21
6:50:00 p. m.	23
7:05:00 p. m.	35
7:20:00 p. m.	11
7:35:00 p. m.	37
7:50:00 p. m.	21
8:05:00 p. m.	16
8:20:00 p. m.	15
8:35:00 p. m.	14
8:50:00 p. m.	14
9:05:00 p. m.	14
9:20:00 p. m.	14
9:35:00 p. m.	13
9:50:00 p. m.	8
10:05:00 p. m.	7
10:20:00 p. m.	6
10:35:00 p. m.	4
10:50:00 p. m.	11
11:05:00 p. m.	20
11:20:00 p. m.	42
11:35:00 p. m.	44
11:50:00 p. m.	51
12:05:00 a. m.	26
12:20:00 a. m.	27
12:35:00 a. m.	12
12:50:00 a. m.	8
1:05:00 a. m.	8
1:20:00 a. m.	2
1:35:00 a. m.	1

1:50:00 a. m.	2
2:05:00 a. m.	2
2:20:00 a. m.	4
2:35:00 a. m.	3
2:50:00 a. m.	5
3:05:00 a. m.	7
3:20:00 a. m.	5
3:35:00 a. m.	8
3:50:00 a. m.	15
4:05:00 a. m.	17
4:20:00 a. m.	13
4:35:00 a. m.	18
4:50:00 a. m.	6
5:05:00 a. m.	6
5:20:00 a. m.	5
5:35:00 a. m.	4
5:50:00 a. m.	6
6:05:00 a. m.	7
6:20:00 a. m.	5
6:35:00 a. m.	5
6:50:00 a. m.	3
7:05:00 a. m.	2
7:20:00 a. m.	6
7:35:00 a. m.	16
7:50:00 a. m.	17
8:05:00 a. m.	20
8:20:00 a. m.	21
8:35:00 a. m.	22
8:50:00 a. m.	36
9:05:00 a. m.	43
9:20:00 a. m.	44
9:35:00 a. m.	57
9:50:00 a. m.	42
10:05:00 a. m.	28
10:20:00 a. m.	19
10:35:00 a. m.	10
10:50:00 a. m.	11
11:05:00 a. m.	7
11:20:00 a. m.	6
11:35:00 a. m.	7
11:50:00 a. m.	4

12:05:00 p. m.	7
12:20:00 p. m.	15
12:35:00 p. m.	17
12:50:00 p. m.	8
1:05:00 p. m.	8
1:20:00 p. m.	10
1:35:00 p. m.	7
Promedio	13.3061224

6.2 GRÁFICOS OBTENIDOS

Punto 1



6.3 RESULTADO DE LA MEDICIÓN

PUNTO 1- PM10 24-hours Average: $13.30 \mu\text{g}/\text{m}^3$

Para el proyecto "RESIDENCIAL CONDESA REAL" el promedio de partículas suspendidas en un periodo de 24 horas fue de $13.30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para el punto 1. De acuerdo a las recomendaciones sobre contaminantes atmosféricos de la Resolución No. 021 de 24 de enero del 2023 los niveles promedios para partículas suspendidas PM10 no debe superar $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas.

6.4 TÉCNICO QUE REALIZÓ LA INSPECCIÓN

NOMBRE: Alis Samaniego

CEDULA: 6-710-920

CARGO: Inspectora

FIRMA



7. ANEXOS

- REGISTRO FOTOGRÁFICO
- UBICACIÓN DEL PROYECTO
- CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

REGISTRO FOTOGRÁFICO



UBICACIÓN DEL PROYECTO



**LA RIVIERA, CORREGIMIENTO DE DAVID SUR, DISTRITO DE DAVID,
PROVINCIA DE CHIRIQUÍ
PUNTO 1 – 930059 N, 338474 E**

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO



Certificado de calibración
(Calibration certificate)

Página 1 de 3

DATOS GENERALES

Dimensional
Dimensional Laboratory
Magnitud o Área:
Measure or Generate

Distribución por tamaño de partículas
disueltas en aire

No. de certificado
Report number
Fecha de calibración:
Calibration date

CE-QEM-3060
2024-06-12

DATOS DEL CLIENTE

Cliente/Usuario:
Customer/User

Laboratorio de Mediciones Ambientales, S.A. de C.V.
Plaza Copeve, Local No. 7, David Chiriquí / David Chiriquí / República de Panamá. CP s/CP

DATOS EQUIPO DE MEDICIÓN

Descripción:
Item

Contador de Partículas

Fabricante:
Manufacturer

aeroqual

Modelo:
Model

series 500

No. de serie:
Serial Number

2411201-7022

Identificación:
ID

EQ-23-04 (sensor)
EQ-29-01 (monitor)

Especificación:
Specification

Cabezal de conteo de partículas láser (LPC) para Conteo de Material Particular: PM 2.5 y PM 10.

DATOS DE CALIBRACIÓN

Resultado(s) de la medición(es):
Measurement result

Ver tabla de resultados (See results table)

Lugar donde se realizaron las mediciones:
Place where the calibration was carried out

Laboratorio de Calibración QEM (Salamanca, Gto.)

Condiciones ambientales

Environmental conditions of measurement

	U(k=2)	Inicial	a	Final	U(k=2)
Temperatura: Temperature	± 0,5	22,9	°C	23,1	°C
Humedad relativa: Relative humidity	± 1,7	42,0	%HR	43,0	%HR
					1,7 %H.R.

OBSERVACIONES

- Los resultados presentados en este informe tienen TRAZABILIDAD a patrones nacionales del Centro Nacional de Metrología (CENAM) y/o internacionales.
- Este documento es válido únicamente en formato digital y con las firmas correspondientes del personal autorizado. Queda prohibida la reproducción parcial de este documento sin permiso del laboratorio que lo emite.
- La incertidumbre de medición se expresa a un nivel de confianza de aproximadamente 95%, con un factor de cobertura $k = 2$ y considera la heredada por los patrones más la que adiciona el ítem durante la medición.
- La incertidumbre presentada para cada patrón utilizado (en la tabla de la siguiente hoja) es la mejor que se alcanza para el ítem al momento de su calibración. La incertidumbre estándar combinada fue estimada de acuerdo al documento: "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, BIMP, IEC, IFCC, ISO, IUPAP, OIML (1995)".

Responsable de la medición:
Responsible for the measurement

Revisó y aprobó:
Approved by

Acreditación ISO/IEC 17025:2017

Dr. David Rodríguez Carrera
Dto. Técnico

Ing. Aidee Arteaga Díaz
Dto. Calidad



P.J.L.A.
Calibration
Accreditation # 110437



QEM - QUALITY ENGINEERING IN METROLOGY S DE RL DE CV -
Calle Arbol grande 703-C, Colonia Bellavista, Salamanca, Guanajuato.
calidad@qem.mx www.qem.mx



Certificado de calibración (Calibration certificate)

Página 2 de 3

Cert. No. CE-QEM-3060

PATRÓN/MATERIAL DE REFERENCIA

Patrones utilizados
Standard used

MR-QEM-019_D. MRC Particle (Polystyrene), Thermo Scientific, No. catalog: PD3000, Batch (NIST): 3495-008, June 30 (2022).

EQ-QEM-087 Particle Counter, Marca CEM Meters, Modelo CM-DT9880r, Trazable al NIST.

DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Procedimiento(s) utilizado(s)
Procedure

Procedimiento interno basado en ISO 21501-4:2018.

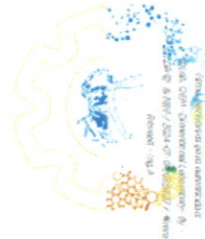
Norma(s) y/o standard(s) utilizado(s)
Norm & standard

ISO 21501-4 - Determination of particle size distribution — Single particle light interaction methods — Part 4: Light scattering airborne particle counter for clean spaces 2018

JIS B 9921:1997 - Light scattering airborne particle counter for clean spaces JSA - 2012

MÉTODO(S) DE CALIBRACIÓN Y NOTAS

Se calibra por método indirecto por sustitución. La eficiencia de conteo se calcula con la concentración indicada en el instrumento (C_i) y la concentración de referencia (C_r) para el canal de materia particulada (PM). Los valores son el promedio para 3 mediciones repetidas. Se presentan el intervalo establecido por la norma para este parámetro y la incertidumbre se calculan conforme a la norma ISO 21501-4 (E). El equipo fue ajustado acorde al manual de instrucciones del fabricante para el factor de spam (K) mostrado en la tabla de resultados. El equipo se encuentra dentro de las especificaciones del fabricante.



QEM - QUALITY ENGINEERING IN METROLOGY S DE RL DE CV -
Calle Arbol grande 703-C, Colonia Bellavista, Salamanca, Guanajuato.
calidad@qem.mx www.qem.mx

24-23-84-HL-02-LMA-V0
Formulario: FP-23-02-LMA
Revisión: 3
Inicio de vigencia: 26-7-2021

12 | Página



Certificado de calibración (Calibration certificate)

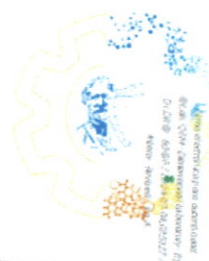
Página 3 de 3

Cert. No. CE-QEM-3060

TABLAS DE RESULTADOS

TABLA. Prueba de Exactitud. Especificación para exactitud: $\pm (0,005 \text{ mg/m}^3 + 15\%)$

Particle	Reading (L)				Reference (P)		Desviación $E [\text{mg/m}^3]$	Esp. $\pm [\text{mg/m}^3]$	Uncertainty $U [\text{mg/m}^3]$
	Nominal Size (μm)	Range $[\text{mg/m}^3]$	Rate sample (m^3/min)	Time record (min)	Gain span (K)	C_1 $[\text{mg/m}^3]$	C_2 $[\text{mg/m}^3]$		
2.5	0.001 a 1,000	-	-	-	1,097	0,489	0,5000	-0,011	0,080
10	0.001 a 1,000	-	-	-	1,258	0,495	0,5000	-0,005	0,026



QEM - QUALITY ENGINEERING IN METROLOGY S DE RL DE CV -
Calle Arbol grande 703-C, Colonia Bellavista, Salamanca, Guanajuato.
calidad@qem.mx www.qem.mx

24-23-84-HL-02-LMA-V0

Formulario: FP-23-02-LMA
Revisión: 3
Inicio de vigencia: 26-7-2021

13 | Página

LABORATORIO DE ANALISIS Y SERVICIOS DE TRATAMIENTO DE AGUAS, APS.

R.U.C 004-225-576 D.V. 26 C.OP. 2012-335545

Chiriquí, REP PANAMA. Teléfono 6772-4088

TABLA DE RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE AGUAS

Lugar de Muestreo: RESIDENCIAL CONDESA REAL.

Fecha: 12/08/2024

Muestra: Agua de pozo, La Riviera, Tomada por el interesado.

PARAMETROS	UNIDADES	METODO	LIMITES	Resultados M-1
FISICOS				
PH	U	4500-H	6.5-8.5	6.86
Temperatura	OC	2550-B	± 3TPA	N.A
Conductividad	JS/cm	2520-B	850	N.A
Color		2120-B	15	<1
Sabor		2160-B	Aceptable	Aceptable
Olor		2150-B	Aceptable	Aceptable
STD	mg/l	2540	500	178
Turbiedad	ntu	2130	1.0	<7
DO	mg/l	4500-G	5.0	N.A
QUIMICOS				
Aluminio	Al ³⁺	3500	0.2	N.A
Cobre	Cu ²⁺	3500	1.0	N.A
Dureza	mg/l	2500-A	200	88
Hierro	Fe ³	3500	0.3	0.27
Alcalinidad	mg/l	2320-B	120	90
Fluor	F ⁻¹	4500	1.0	N.A
CloroResidual	Cl ⁻¹	4500	0.3-1.5	0.0
Sal(NaCl)	mg/l	2520-B	1000	N.A
Nitratos	NO ₃	4500	10	2.42
Sulfatos	so ₄ ⁻²	4500	250	<8
Fosfatos	PO ₄ ⁻³	4500-E	2.5	N.A
MICROBIOLOGICOS				
Coli-Fecal/100ml	*UFC	Quantitytray	<1	<1
Coli-Total/100ml	*UFC	Quantitytray	<1	<29
Heterotrofas	*UFC	Quantitytray	0-3	N.A

*UFC = Unidades Formadoras de colonias

*N.A = No Aplica

METODOS: APHA-AWWA- WPCF STANDARD METHODS 19TH EDITION 1995

Segun Reglamento Tecnico DGNTI-COPANIT 21- 2019

Se recomienda el tratamiento, para mejorar la calidad del agua.

Firma del Analista: _____

Andrés Pineda S.
ANALISTA QUIMICO
REG. 03-1480