

SEGUNDA INFORMACIÓN ACLARATORIA ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORIA II

**Diseño, Construcción Y Financiamiento De Calles Y
Alcantarillado De Macaracas, Provincia de Los Santos
“Construcción De Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones
De Bombeo, Planta De Tratamiento Y Calles Intervenidas)”**

**Promotor:
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP)**

**Contratista:
CONSORCIO AGUAS DE MACARACAS.**

Diciembre, 2024.

Segunda Información Aclaratoria - Estudio de Impacto Ambiental **Categoría II: Proyecto - Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”**, que se planifica desarrollar en el Sector Poblado de Macaracas, Corregimiento y Distrito de Macaracas, Provincia de Los Santos. En referencia a Nota *DEIA-DEEIA-AC-0140 – 0710 del 7 de octubre del 2024*, con recepción *6 de diciembre del mismo año*, mediante la cual, se solicita ampliar la siguiente información:¹

1. Mediante Nota 14. 1204-DIT-101-2024, el Ministerio de Ordenamiento Territorial (MIVIOT), señala lo siguiente: "En cuanto a nuestra competencia reiteramos lo señalado en el informe de revisión enviado mediante Nota 14.1204-018-2024:

Se indica que cuenta con la Certificación Número 14. 2100-DOT-166-2023 emitida el 03 de agosto de 2023 por el Ministerio de Vivienda, además de la certificación de

- Servidumbre Pública Número 14.2100-DOT-164-2022 emitida el 06 de julio de 2022 por el Ministerio de Vivienda, sin embargo, no las adjunta en los anexos para poder constatar que se trata del mismo proyecto.*
- Solicitar la asignación de uso de suelo requerido, únicamente para las fincas donde se requiere instalar el equipamiento comunitario señalado en la solicitud.*
- Solicitar certificación de las servidumbres viales a intervenir, emitida por el Departamento de Planificación Vial, de la Dirección de Ordenamiento Territorial ..."*

R: Ante la solicitud de Certificaciones de Servidumbres y asignaciones de Uso de Suelo se mantiene el hecho que las mismas fueron suministradas con el EISA desde su entrega inicial, revisadas durante el proceso de admisión y evaluación adjuntas en los anexos; Ver Tomo #2 - páginas 537 a la 542, también en estas mismas notas MIVIOT remitió las Servidumbres Viales de uso Públicos.

¹ Se presenta en letra negrita cursiva / Times New Roman las preguntas y en letra Arial las respuestas

2. La Dirección de Cambio Climático, mediante MEMORANDO DCC-631-2024, indica lo siguiente:
"Según el informe técnico de seguimiento DCC-016-1-2024 desarrollado por los analistas técnicos de esta dirección, compartimos las conclusiones y necesidades de mejora para esta primera nota aclaratoria antes señalada:

Mitigación

El Promotor debe contemplar los siguientes aspectos:

4.4. identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

- Para las emisiones de alcance 1 por fuentes móviles se recomienda que el promotor especifique el o los tipos de combustibles a utilizar. Este aspecto es importante, ya que, al momento de realizar el reporte de las emisiones una vez concluya la fase de construcción o al año de iniciada dicha fase, los datos y actividad a utilizar corresponden a la cantidad consumida de cada tipo de combustible.**

R: Siguiendo las recomendaciones, emitidas en la pregunta de ampliación 4.4 y el objetivo de esta, se presenta tabla actualizada según la Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) adoptada mediante resolución N°DM-0113-2024 del 12 de junio de 2024.

Categoría	Fuente de emisión	Actividad	GEI asociado
Alcance 1 (emisiones directas)	Fuentes móviles	Consumo de combustibles líquidos (gasolina, diésel u otros)	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles gaseosos	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles sólidos como carbón mineral (No aplica para el proyecto).	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Extintores	CO ₂ , HFC y PFC
	Fuentes fijas	Consumo de combustibles líquidos (gasolina, diésel u otros)	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles gaseosos	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Consumo de combustibles sólidos como carbón mineral (No aplica para el proyecto).	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Extintores	CO ₂ , HFC y PFC

Proyecto: Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”

Categoría	Fuente de emisión	Actividad	GEI asociado
	Vegetación eliminada (UTCUTS)	Tala y/o remoción de bosques, árboles, palmas, cultivos, pastos, gramíneas u otro tipo de vegetación, por la conservación de uso de la tierra	CO ₂
	Remoción de suelos (UTCUTS)	Movimiento y/o desplazamiento de tierra, ruptura y/o mecanización de suelos por acciones mecánicas con maquinaria	CO ₂
	Emisiones fugitivas	Uso de sistemas de refrigeración y aires acondicionados fijos y móviles, agentes extintores y espumantes, entre otros	HFC
Alcance 2 (emisiones indirectas)	Consumo de electricidad	Uso de la energía suministrada por la red.	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O

Fuente: Guía metodológica para el desarrollo de los aspectos generales de las variables de adaptación y mitigación en los Estudios de Impacto Ambiental (EIA).

9.8.2. Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI).

El promotor presenta las medidas de mitigación por fuentes de emisiones de GEI durante la fase de construcción, las que integra el cronograma de ejecución de dichas medidas. No obstante, es conveniente se consideren los siguientes aspectos:

- Para el caso de las emisiones por quema de combustibles es conveniente se consideren como medidas el apagado de los motores mientras el equipo no este ejerciendo trabajo propiamente, así como capacitación al personal que opera dicho equipo en temas de prácticas y cumplimiento de medidas de mitigación.
- En el caso de las emisiones por remoción de suelos estas se están mezclando con los residuos, por lo que se recomienda que la remoción de suelos se separe de residuos y se considere la inclusión de medidas adicionales de mitigación para las emisiones provenientes de la remoción de suelos.

Proyecto: Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”

R: Se presenta tabla actualizada de las medidas de mitigación específicas incluyendo las pertinentes para remoción de suelos y las recomendadas para consumo de combustible.

Actividades Medidas de Mitigación por fuente de emisión. (Se integran las medidas del Plan con el cronograma de la fase de construcción para un mejor entendimiento).	Meses											
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
Consumo de combustible -Ejecución de programas de inspección y mantenimiento preventivo de los motores de vehículos y equipos pesados. - Apagado de los motores mientras el equipo no esté ejerciendo trabajo propiamente. - Capacitación al personal que opera dicho equipo en temas de prácticas y cumplimiento de medidas de mitigación. -Implementación de mejores rutas de entrada y salida del proyecto. -Establecer límites de velocidad para los vehículos.												
Vegetación eliminada -Evitar control químico de la vegetación. -Remoción ordenada y estrictamente necesaria para el desarrollo de la obra.												
Remoción de suelos (Incluido). - Remoción ordenada y estrictamente necesaria de suelos para el desarrollo de la obra. -- Planificación de la disposición correcta de material excavado o removido. -Fomento de revegetación por medio de especies de rápido crecimiento de las zonas ya conformadas y botaderos, para mitigar los efectos de la remoción de suelo.												
Residuos -Elaboración de procedimientos para un apropiado manejo de los residuos sólidos. -En caso de derrame de hidrocarburos o de cualquier residuo líquido, se procederá a la recuperación del suelo afectado.												
Emisiones fugitivas -Realizar inspección de todos los componentes y la inspección de los componentes con alto nivel potencial de fuga en campo. -Uso de válvulas de instrumentación para la prevención de emisiones fugitivas -Uso de instrumentos de medición para la detección temprana de fugas.												
Consumo de electricidad -Programas de ahorro de energía eléctrica y aprovechamiento de luz natural. -Instalación de luminarias LED en puntos de trabajo cuando amerite.												

Proyecto: Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”

3. En respuesta dada a la pregunta 9, de la primera información aclaratoria al EsIA, señala que:
"Se Mantiene el concepto de El Promotor No concibe un Cierre propiamente, debido al objetivo del Proyecto, busca reducir la degradación ambiental del suelo, aire y agua por disposición de aguas residuales sin tratamientos. El IDAAN en Macaracas – Los Santos en la Operación y Mantenimiento del sistema ... ". Por lo que se reitera:

- a) Presentar Plan de cierre que contempla el proyecto una vez culmine en la etapa de construcción.**

R.3.a.: En efecto en la primera ampliación lo solicitado fue “*a) Presentar un Plan de Cierre del proyecto en evaluación...*”² el plan de cierre del proyecto y tal como lo indica el EsIA presentado en su numeral 9.6, éste, es un tipo de proyecto que no contempla cierre final, en tanto en el desarrollo descriptivo del Estudio de Impacto Ambiental y en algunos puntos específicos se contemplan acciones o medidas de manejo ambiental aplicadas a un cierre o finalización de las actividades ejecutadas en la fase de Construcción/Ejecución de la actividad, obra o proyecto ya que la lista de contenido no solicita específicamente este plan por etapas. A saber: “*Dentro de los Puntos 4.3.2.4 Servicios Básicos Requeridos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros) página 93 en el literal h. Sistema de Recolección de Desechos Sólidos; en el desarrollo del Punto 9.1. Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable, a cada una de las fases de la actividad obra o proyecto. Desde la página 342 a la página 368, donde una vez identificado el elemento ambiental que puede verse afectado, se aplica medidas de mitigación o recomendaciones descritas en las Fichas de Manejo Ambiental.*

Estas medidas y recomendaciones tienen como objetivo evitar, reducir, corregir, compensar o controlar los riesgos ambientales que puedan generarse de las diferentes acciones que se lleven a cabo durante la Construcción/Ejecución y Operación.”

En tanto, se deja plasmado, que el Decreto 1 del 01 de marzo de 2023 y su modificación en Decreto 2 del 27 de marzo/ 2024 lo que solicitan es un plan de cierre del proyecto y no de

² Pregunta #9 primera ampliación solicitada.

una de las etapas³. Por lo que la pregunta efectuada en la Primera Ampliación se ajustó a lo que señalan ambos Decretos, pregunta a la que se le dio respuesta en agosto del 2024.

Sin embargo, como Consultoría conformada por un equipo responsable e independiente de lo sustentado anteriormente, presenta una propuesta de Plan de cierre y abandono aplicado a la Etapa de Construcción/Ejecución en respuesta específica a la pregunta Nº 3.

1.0 Generalidades

El presente escrito incorpora las medidas orientadas a prevenir impactos ambientales y riesgos durante la etapa de cierre específica a la fase constructiva del proyecto; para este caso específico el Cierre y Abandono, comprende el conjunto de actividades que deben implementarse desde las etapas de planificación del proyecto, hasta la ejecución de actividades de post construcción.

Es importante aclarar que el plan de cierre no implica costos adicionales al Plan de Manejo Ambiental, pues los profesionales encargados del cierre por finalización de la fase de Construcción/Ejecución serán los que vienen participando del acompañamiento e Inspección durante esta etapa. Igualmente, los costos directos son intrínsecos a la actividad constructiva que tiene la responsabilidad técnica y por salud ocupacional, seguridad industrial de entregar el área intervenida en óptimas condiciones de orden y aseo

2. Objetivos

⇒ **General:** Realizar la restauración de las áreas intervenidas y devolverlas a una condición igual o mejor a su estado original, definiendo medidas que faciliten la prevención, control, mitigación y compensación de los impactos generados por los procesos constructivos.

⇒ **Específicos:** Establecer las acciones o criterios ambientales de manejo que permitan la planificación de uso, en este caso la operatividad del Alcantarillado

³ **Artículo 25** cuadro de contenidos mínimos N° 4.3.4 (Decreto Ejecutivo 1 del 01 de marzo de 2023) y en el **Artículo 6** de la Modificación cuadro de contenidos mínimos N°4.3.3I (Decreto Ejecutivo 2 del 27 de Marzo del 2024).

Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas).

3. Metas

- ⇒ Recuperar el 25% de las áreas intervenidas.
- ⇒ Desmontar el 100% de las estructuras temporales adecuadas y/o construidas para el proyecto.
- ⇒ Disponer adecuadamente el 100% de los residuos sólidos generados durante las actividades ejecutadas en la fase de Construcción/Ejecución de la actividad, obra o proyecto.

4. Actividades de abandono y Cierre.

Culminadas las actividades de la fase de Construcción/Ejecución, se procederá a retirar todas las instalaciones utilizadas, limpiar totalmente el área intervenida, disponer los residuos según lo exigido por la normatividad ambiental vigente, rehabilitar las áreas afectadas y hacerle el debido monitoreo al Plan.

⇒ Desmantelamiento y abandono.

El alcance del Plan en esta fase comprende principalmente el retiro de todas las instalaciones temporales (almacenes, oficinas provisorias para uso del contratista, patios de maquinarias, etc.) utilizadas en el proyecto, así como los residuos generados (ordinarios, reciclables, especiales y peligrosos).

El desmantelamiento o retiro de las locaciones montadas, deberá obedecer previamente a un proceso decisivo, teniendo en cuenta que es factible que las instalaciones puedan resultar competentes para otros menesteres.

El desmantelamiento de las diferentes instalaciones debe hacerse considerando las condiciones iniciales de la zona en la que se implantaron y bajo la premisa: “las características finales de cada uno de los sitios empleados deben ser iguales o mejor a las que tenía inicialmente”.

El proceso de abandono para esta etapa es bastante simple, dado la poca infraestructura temporal ubicada en sitio. Los componentes del abandono para esta etapa comprenden:

- ✓ La movilización de los contenedores utilizados como oficinas temporales.
- ✓ El área de almacenamiento de equipos, materiales, insumos.
- ✓ Adecuación y manejo de botaderos
- ✓ El retiro de los baños portátiles.
- ✓ Equipos y maquinaria pesada utilizada en la obra.
- ✓ Levantamiento y limpieza de residuos sólidos.
- ✓ Retiro de toda la señalización temporal de obra construida.

Luego de cada una de las labores específicas del abandono se retirarán los materiales obtenidos de acuerdo con lo mencionado en el plan de manejo de residuos sólidos, de tal forma que en la superficie resultante no queden restos remanentes como materiales de construcción, maquinarias, etc.

Siempre durante construcción y desmantelamiento se mantendrán separados adecuadamente los residuos ordinarios y reciclables de los peligrosos y las áreas que fueron compactadas serán disgregadas mecánica o manualmente antes de reiniciar la reconformación de áreas intervenidas en la etapa de construcción.

En términos generales se desmontarán las instalaciones, temporales establecidos en los derechos de vía y se demolerán de existir, alguna edificación de carácter temporal establecidas, dejando las áreas limpias y con aspecto aceptable, a juicio de la Inspección, antes de la entrega formal y recibo definitivos de las obras por el MOP y el IDAAN, respectivamente.

⇒ **Limpieza del sitio.**

Una vez finalizados los trabajos de desmantelamiento de las instalaciones se verificará que éstos se hayan realizado convenientemente, de acuerdo con los requisitos o acuerdos adoptados con la autoridad competente y la comunidad del área de influencia puntual. Todos los materiales que puedan reciclarse como contenedores, envases, chatarra, carretes, envases - recipientes, cables, entre otros, serán recolectados en su

totalidad. El material que pueda reciclarse o reutilizarse debe ser retirado de la zona del proyecto por un gestor externo o personal interno encargado del proceso para su posterior aprovechamiento.

Los residuos peligrosos serán entregados a un gestor externo autorizado para el aprovechamiento y/o disposición. El generador deberá constatar el adecuado manejo de estos y las respectivas autorizaciones de la empresa con quien se realiza la gestión.

En particular se velará porque la disposición de los residuos ordinarios producidos sea trasladada al vertedero del Distrito de Macaracas, previa coordinación y pago del canon correspondiente a la tasa de ornato y aseo ante la Autoridad Administradora - Alcaldía de Macaracas y autorizados por la autoridad ambiental y que la limpieza de la zona sea absoluta, procurando evitar pasivos ambientales.

En este sentido será de sumo interés la excavación y retiro, de existir, cualquier tipo de suelo contaminado producto de accidentes fortuitos que en el tiempo de funcionamiento de las zonas de almacenamiento móvil de combustibles o durante el abandono se hubieran podido registrar, de forma que la superficie quede en condiciones similares a las de su entorno inmediato y preparadas para cualquier otro uso que se pudiera prever.

Se deberá verificar el plan de señalización y el plan de manejo de tráfico implementado, con el fin de retirar de la zona del proyecto cada una de las señales y demás dispositivos de señalización instalados, los cuales podrán ser trasladados a los diferentes almacenes de los contratistas de obra.

⇒ Restauración de las zonas intervenidas

En las actividades de restauración de las superficies será de sumo interés el reacondicionamiento del paisaje o entorno natural a una condición similar a su estado original, restaurando las superficies, rellenando las oquedades y removiendo las zonas compactadas, entre otras.

En aquellas áreas que lo permitan se realizará la restauración y reconformación de acuerdo con el plan final que deberá contemplar el uso final del terreno. Este requerimiento de uso cumplirá con las normas legales locales de zonificación que se tenga en el momento del cierre de la etapa de construcción.

Los suelos agrícolas, que por estricta necesidad se hayan intervenidos, serán re-conformados, en lo posible a su estado original. La restauración se realizará considerando las condiciones geomorfológicas y ecológicas iniciales de la zona. Durante el cierre de construcción se realizará la restauración de hábitat en las áreas directamente afectadas por las actividades de construcción.

Durante el monitoreo de las actividades constructivas y de acuerdo con las especies vegetales identificadas en la línea base ambiental y que serían afectadas por las actividades de construcción, se considerará la revegetación considerando aquellas que hayan sido determinadas como nativas del lugar y según el uso previsto del área después de la construcción.

Toda la infraestructura de servicios públicos utilizada durante construcción para abastecer las instalaciones provisionales será levantada del sitio y podrá entregarse, si se considera pertinente, al servicio de alguno de los núcleos urbanos adyacentes ya sea a través de la administración municipal o de una organización comunitaria.

⇒ **Protección de la infraestructura social y comunitaria.**

Una vez finalicen las obras y durante la realización de las actividades de desmantelamiento y el inicio de la operación del proyecto, se deberá realizar el proceso de cierre por inspección o acuerdos – autorización o anuencias con propietarios de fincas que se emitieron al inicio del proyecto, con el fin de verificar el estado de cada uno de los predios ubicados en el área de influencia directa del proyecto y al realizar la comparación con el acuerdo inicial dejar constancia de que las diferentes actividades de la obra no generaron modificaciones o alteraciones de dicha infraestructura.

5.0 Monitoreo y seguimiento.

Con el fin de corroborar la efectividad de las medidas adoptadas, en particular las referidas a la recuperación del medio (se considera la revegetación y arborización donde sea factible), se realizará el seguimiento y monitoreo del plan.

El monitoreo consistirá en visitas a las áreas representativas de las zonas intervenidas por el proyecto, para evaluar la efectividad de las medidas implementadas con una periodicidad trimestral. Para garantizar el cumplimiento de las recomendaciones expuestas en el Plan, se conformará un equipo de tres (3) Consultores Ambientales con amplia experiencia en la ejecución y seguimiento de Planes de Manejo Ambiental para que realicen la inspección, seguimiento final y cierre de todas las actividades involucradas en el cierre de esta etapa de construcción.

En este equipo participarán, el o los profesionales que, durante la etapa de construcción, han efectuado el seguimiento ambiental del proyecto; a razón que ellos cuentan con los registros fotográficos para diseñar los aplicativos necesarios y así verificar y certificar las condiciones finales del proceso de desmantelamiento y abandono de los sitios de obra en cuanto al antes y después según las acciones que se hayan implementado.

El referido equipo entregará un acta o certificado que acredite la correcta finalización de esta etapa de la obra; el cual se adjuntará a un informe completo que se entregará a la autoridad regente.

Se hará seguimiento a los siguientes indicadores, durante la etapa de cierre:

- ✓ Área susceptible de tratamiento vs área efectivamente tratada (%)
- ✓ Cumplimiento del Plan de Manejo de Residuos Sólidos en desmantelamiento (%)

Durante el proceso de abandono se ejecutarán los siguientes monitoreos o controles ambientales:

- ✓ Verificación de que los equipos y/o maquinarias empleadas estén en óptimo estado de funcionamiento. Esta actividad se realizará semanalmente antes y durante el proceso del abandono.

- ✓ Verificación y control del manejo y disposición de los residuos y suelos contaminados. Esta actividad se realizará semanalmente durante el proceso del abandono.

6.0 Información a la comunidad.

Dando cumplimiento a la normativa vigente, con especial interés a lo relacionado con la participación de la comunidad en las decisiones que involucran su entorno y su bienestar, se le comunicará a la comunidad, autoridades locales y municipales del área de influencia del proyecto “*Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)*”, la finalización de esta obra de interés social y el inicio de la etapa de Operación. Tal comunicado se efectuará una vez concluida las actividades de abandono de la etapa de Construcción. Esta comunicación se efectuará por escrito ante la municipalidad para que la misma repose en el tablero de comunicados del Palacio Municipal, de igual forma se efectuará por tres (3) días en un medio radial con cobertura en la comunidad, que bien puede ser Radio Reforma o Radio Península respectivamente.

4. En las páginas 830 a la 845 de la sección de anexos del EsIA, se presenta el Informe de monitoreo de Calidad de aire. Sin embargo, este debe presentarse tal cual lo que dispone la Resolución No. 021 del 24 de enero de 2023 "Por la cual se adopta como valores de referencia la calidad de aire para todo el territorio nacional, los niveles recomendados en las Guías Global de Calidad de Aire (GCA) 2021 de la Organización Mundial de la Salud y se establece métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma. Por lo antes mencionado se solicita:

- a) Presentar Análisis de Calidad del aire Ambiental, elaborado y firmado por un personal idóneo, cumpliendo con lo establecido en el artículo 8 de la Resolución No. 021 de 24 de enero de 2023.

R.4.a. Se hace la aclaración que el estudio de Impacto Ambiental presentado en Enero del 2024, se desarrolló cumpliendo a cabalidad con lo que dicta el decreto 1 del 01 de marzo del

Proyecto: Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”

2023 que en su artículo 33 señala “... *En el caso de monitoreo de aire, ruido y vibración deberán ser realizados con equipos debidamente calibrados.*

El estudio presentado cumple con este artículo, de igual forma no se emitieron comentarios dentro de la primera ampliación presentada en agosto del 2024, ni por la unidad gestora que es el Ministerio de Salud, ni por el Ministerio de Ambiente. Sin embargo, independiente de lo expuesto en el **Adjunto # 1** se presentan los monitoreos de aire.

6. Luego de realizada la verificación de coordenadas por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), mediante MEMORANDO-DIAM-1493-2024, se visualiza que algunas superficies se generaron como datos puntuales, ya que los mismos no mantenían una secuencia lógica. Además, se puede observar el traslape de la servidumbre de las calles de Macaracas. Por lo que se solicita:

a) Presentar coordenadas de las tuberías que atraviesa la Finca (31115) de propiedad de Mariela Saavedra.

R.6.a. Se verificaron las coordenadas y las mismas coinciden con la línea del alcantarillado sanitario a construir, se plasman las coordenadas del alineamiento, siguiendo el formato establecido por el Ministerio de Ambiente, según **la Resolución No. DM-0221-2019 del 24 de junio del 2019, Artículo 6 “Emplear el Sistema de Referencia Espacial: Datum World Geodetic System (Sistema Geodésico Mundial) de 1984 (WGS-84), geográfico ... y para la zona terrestre, Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 17 Norte ...”**

Las coordenadas que a continuación se presentan cumplen con la referida Resolución Ministerial:

Pto	Este(m)	Norte(m)	Observación
1	549672.640	854935.435	Cámara CI-H01-11 ZONA H
2	549925.960	855000.404	Cámara CI-H01-18 ZONA H
3	549703.839	854694.619	Cercano a la tubería que une las cámaras CI-P-06 y CI-P-07 del colector principal
4	549968.475	854966.617	Cercano a la tubería que une las cámaras CI-B01-31 y CI-B01-32 ZONA B

Ver archivo en Excel. R.6.a Identificado como coordenadas 31115

Proyecto: Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”

b) *Presentar coordenadas de la Microcuenca N.º 1 Zona de Protección Forestal N° 2.*

R.6.b. Las zonas de protección forestal de la Microcuenca No.1 la comprenden 3 áreas, Zona de protección Forestal No.1, 2 y 3. Esta información se suministró en la Primera Ampliación, dentro de la pregunta # 18 y respuesta “**R.18.a y b: archivo Excel Digital. (Coordenadas y Áreas).** En tanto, se adjunta nuevamente la información, cumpliendo con la Resolución, del Ministerio de Ambiente, No. DM-0221-2019 del 24 de junio del 2019, Artículo 6 “Emplear el Sistema de Referencia Espacial: Datum World Geodetic System (Sistema Geodésico Mundial) de 1984 (WGS-84), geográfico … y para la zona terrestre, Proyección Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 17 Norte …” que contempla no solo la zona de protección Forestal N° 2 sino también, los 3 sectores que componen la Microcuenca N°.1 **Ver archivo adjunto en formato Excel (R.6.b.1 MICROCUENCA #1 - ZONAS DE PROTECCIÓN FORESTAL).**

Como plano demostrativo se adjunta el archivo en formato pdf que muestra la ubicación de cada punto enumerado. (ver R.6.b.2- MICROCUENCA #1 - PROTECCIÓN FORESTAL).

c) *Presentar las coordenadas de la línea colectora principal - zona hídrica y Microcuenca N.º 2 zona de protección hídrica, ya que las mismas no coinciden con la superficie verificada.*

R.6.c Se Adjunta en el archivo digital de **datos en Excel identificado (R.6.c.1 COLECTORA PRINCIPAL - ZONA HÍDRICA)** en donde se visualizan las coordenadas en secuencia numérica y el área resultante. Adicional **se adjunta el archivo Excel (R.6.c.2 - MICROCUENCA #2 - ZONA HÍDRICA)** con la información solicitada.

d) *Verificar y presentar las coordenadas que generan el alineamiento de la servidumbre de las calles de Macaracas, ya que no mantienen una secuencia lógica y traslapa entre ellas.*

R.6.d Se Adjunta el archivo de datos en **Excel identificado (R.6.d.1 - SERVIDUMBRES DE CALLES)** en donde se muestran las coordenadas en secuencia numérica que definen dicha área, del

Proyecto: Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”

lado derecho e izquierdo más el total resultante de cada calle. En cada caso, se verificó que no se generaron traslapos de áreas y como muestra ilustrativa, **adjunto el archivo dwg de (R.6.d.2 - ÁREAS DE SERVIDUMBRE)** que muestra la ubicación de las áreas obtenidas.

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 con lo establecido en la Resolución No. DM-0221-2019 de 24 de junio de 2019.

ADJUNTOS

Proyecto: Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”

Adjunto # 1: Análisis de Aire

Proyecto: Diseño, Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones de Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”

Informe de Ensayo PM-10

(24 horas)

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS (MOP)
Estudio de Impacto Ambiental Categoría II
“Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones De Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”

FECHA: Del 07 al 08 de noviembre de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Línea base
NÚMERO DE INFORME: 2024-023-A245
NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-A245-010v1
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Antonio Icaza

Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de las mediciones	4
Sección 4: Conclusiones	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones	7
ANEXO 2: Certificado de calibración	9
ANEXO 3: Fotografía de las mediciones	10
ANEXO 4: Cadena de custodia para las muestras	11

Sección 1: Datos generales de la empresa

Nombre de la Empresa	Ministerio de Obras Públicas (MOP)
Actividad Principal	Construcción
Ubicación	Corregimiento y Distrito de Macaracas, provincia de Los Santos
País	Panamá
Contraparte técnica por la empresa	Odenis Vergara

Sección 2: Método de medición

Norma aplicable	Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el 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 Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.
Método	-Método de filtro de referencia
Horario de la medición	24 horas (Ver sección 3)
Instrumentos utilizados	Bombas SKC, modelo Leland Legacy, con número de serie 3416 y 3417. Calibrador de flujo SKC, modelo Check-Mate, con número de serie 127152.
Vigencia de calibración	Ver anexo 2
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el flujo antes y después de la lectura utilizando un calibrador de burbujas digital.
Límite máximo	30 µg/m ³ (Anual) 75 µg/m ³ (24 horas)
Procedimiento Técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-17 Ensayo de Material Particulado

Sección 3: Resultado de las mediciones

Sustancia o material contaminante: Monitoreo de material particulado de 10μ de diámetro aerodinámico																
Ubicación del instrumento: Estación de Bombeo Margarita Jimenez				Coordenadas UTM, (WGS 84):	548884 m E 854269 m N											
Fecha del monitoreo: 2024-11-07 al 08				Zona:	17P											
Fecha de recepción de la muestra 2024-11-08				Nº Cadena de Custodia:	4563											
Fecha de análisis de la muestra: 2024-11-13				Código de filtro utilizado:	24-PVC-47-ENV-217											
Hora de inicio: 10:30 a. m.		Hora de finalizado: 10:30 a. m.		Código de Blanco utilizado:	24-PVC-47-ENV-200											
Condiciones meteorológicas	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)												
	25,68			92,69												
Observaciones:	Calle de gravilla, paso intermitente de autos, polvo al momento de tránsito de vehículos.															
Capacidad de funcionamiento de la planta, (%): 20																
Flujo promedio total (L/min)	Volumen de aire (m ³)	Tiempo de Monitoreo	Peso del Filtro		Peso del Blanco		Partícula total muestrada (μg)									
10,002	14,4	24 horas	Inicial (mg)	Final (mg)	Inicial (mg)	Final (mg)	0,09									
	Volumen de aire total (24 horas)		23,51	23,60	19,20	19,20										
Partícula total muestrada			6,25 μg/m ³													

Sustancia o material contaminante: Monitoreo de material particulado de 10 μ de diámetro aerodinámico																
Ubicación del instrumento: Estación de Bombeo Eliceo Castro				Coordenadas UTM, (WGS 84):	548981 m E 854599 m N											
Fecha del monitoreo: 2024-11-07 al 08				Zona:	17P											
Fecha de recepción de la muestra 2024-11-08				Nº Cadena de Custodia:	4563											
Fecha de análisis de la muestra: 2024-11-13				Código de filtro utilizado:	24-PVC-47-ENV-218											
Hora de inicio: 10:35 a. m.		Hora de finalizado: 10:35 a. m.		Código de Blanco utilizado:	24-PVC-47-ENV-200											
Condiciones meteorológicas	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)												
	25,68			92,69												
Observaciones:	Calle de gravilla, paso intermitente de autos, polvo al momento de tránsito de vehículos.															
Capacidad de funcionamiento de la planta, (%): 20																
Flujo promedio total (L/min)	Volumen de aire (m ³)	Tiempo de Monitoreo	Peso del Filtro		Peso del Blanco		Partícula total muestreada (mg)	Peso total muestreado (μ g)								
			Inicial (mg)	Final (mg)	Inicial (mg)	Final (mg)										
9,986	14,38	24 horas	23,05	23,18	19,20	19,20	0,13	130								
	Volumen de aire total (24 horas)															
Partícula total muestreada			9,04 μ g/m ³													

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en dos (2) áreas: Punto 1 (Estación de Bombeo Margarita Jimenez); Punto 2 (Estación de Bombeo Eliceo Castro).
2. El parámetro monitoreado fue: Material Particulado (PM-10). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. El resultado obtenido para el Punto 1 (Estación de Bombeo Margarita Jimenez), se encuentra por debajo del promedio anual, de los límites establecidos en Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentra 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).
4. El resultado obtenido para el Punto 2 (Estación de Bombeo Eliceo Castro) se encuentra por debajo del promedio anual, de los límites establecidos en Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentra 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).

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Rubén Herrera	Técnico de Campo	8-859-2001

ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

2024-11-07 al 08		
Estación de Bombeo Margarita Jimenez		
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
10:30 a. m. - 11:30 a. m.	31,4	78,0
11:30 a. m. - 12:30 p. m.	32,5	71,2
12:30 p. m. - 1:30 p. m.	26,5	95,0
1:30 p. m. - 2:30 p. m.	26,2	95,0
2:30 p. m. - 3:30 p. m.	27,9	95,0
3:30 p. m. - 4:30 p. m.	27,8	89,0
4:30 p. m. - 5:30 p. m.	26,3	95,0
5:30 p. m. - 6:30 p. m.	26,1	88,2
6:30 p. m. - 7:30 p. m.	25,1	95,0
7:30 p. m. - 8:30 p. m.	24,4	95,0
8:30 p. m. - 9:30 p. m.	24,7	95,0
9:30 p. m. - 10:30 p. m.	24,6	95,0
10:30 p. m. - 11:30 p. m.	24,4	95,0
11:30 p. m. - 12:30 a. m.	24,0	95,0
12:30 a. m. - 1:30 a. m.	24,1	95,0
1:30 a. m. - 2:30 a. m.	23,7	95,0
2:30 a. m. - 3:30 a. m.	23,6	95,0
3:30 a. m. - 4:30 a. m.	23,4	95,0
4:30 a. m. - 5:30 a. m.	23,2	95,0
5:30 a. m. - 6:30 a. m.	24,5	95,0
6:30 a. m. - 7:30 a. m.	23,9	95,0
7:30 a. m. - 8:30 a. m.	25,1	95,0
8:30 a. m. - 9:30 a. m.	25,9	94,4
9:30 a. m. - 10:30 a. m.	26,9	93,7

2024-11-07 al 08		
Estación de Bombeo Eliceo Castro		
Horario	Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
10:35 a. m. - 11:35 a. m.	31,4	78,0
11:35 a. m. - 12:35 p. m.	32,5	71,2
12:35 p. m. - 1:35 p. m.	26,5	95,0
1:35 p. m. - 2:35 p. m.	26,2	95,0
2:35 p. m. - 3:35 p. m.	27,9	95,0
3:35 p. m. - 4:35 p. m.	27,8	89,0
4:35 p. m. - 5:35 p. m.	26,3	95,0
5:35 p. m. - 6:35 p. m.	26,1	88,2
6:35 p. m. - 7:35 p. m.	25,1	95,0
7:35 p. m. - 8:35 p. m.	24,4	95,0
8:35 p. m. - 9:35 p. m.	24,7	95,0
9:35 p. m. - 10:35 p. m.	24,6	95,0
10:35 p. m. - 11:35 p. m.	24,4	95,0
11:35 p. m. - 12:35 a. m.	24,0	95,0
12:35 a. m. - 1:35 a. m.	24,1	95,0
1:35 a. m. - 2:35 a. m.	23,7	95,0
2:35 a. m. - 3:35 a. m.	23,6	95,0
3:35 a. m. - 4:35 a. m.	23,4	95,0
4:35 a. m. - 5:35 a. m.	23,2	95,0
5:35 a. m. - 6:35 a. m.	24,5	95,0
6:35 a. m. - 7:35 a. m.	23,9	95,0
7:35 a. m. - 8:35 a. m.	25,1	95,0
8:35 a. m. - 9:35 a. m.	25,9	94,4
9:35 a. m. - 10:35 a. m.	26,9	93,7

ANEXO 2: Certificado de calibración

SKC CAL LAB Electronic Calibrator Calibration Certificate

Unit Under Test			
Model Number	Part Number	Manufacturer	Serial Number
Defender 510H	717-510H	Bios	127152
Laboratory Environmental Conditions			
Temperature (°C)	Humidity (%RH)	Atmospheric Pressure (mbar)	
21.1	47.2	975.7	

Calibration As Shipped

Nominal Flow Rate (mL/min)	Customer Instrument Reading (mL/min)	NIST Standard Reading (mL/min)	Deviation (mL/min)	Deviation (% of Reading)	Required Customer Accuracy (% of reading)
5000	5004.6	5003.5	1.1	0.02	1
12000	12002	12000	2	0.02	1
18000	18000	18008	-8	-0.04	1
24000	24011	23988	23	0.1	1
30000	30037	30003	34	0.11	1

Calibration Notes:

- 1.) Reference Conditions: 20°C (68°F) and 1013.25 mb (14.7 PSI)
- 2.) Standards used are traceable to NIST
- 3.) Calibration performed per procedure W7509
- 4.) Calibration Standards:

Model Number	Serial Number	Cert. Number	Cert. Date
Flow Rate ML-800	174935	461589.M15213349.2023	11/7/2023
Flow Rate ML-800-44	174505	461589.M15213349.2023	11/7/2023
Env. Conditions OPUS 20	189.0417.0802.033	CAL269527	1/10/2024

Name: x Paul Krupzig

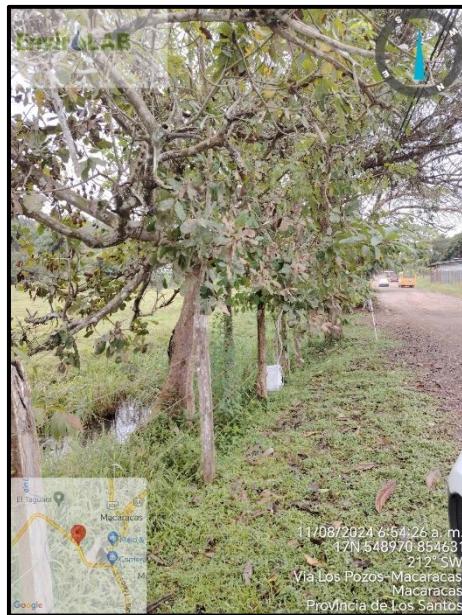
Date: 3/27/2024

Signature: x Paul Krupzig

Cert. No: 20240327-002

Authorized Signature

ANEXO 3: Fotografía de las mediciones



ANEXO 4: Cadena de custodia para las muestras

IT - 02-01: Cadena de Custodia para Muestras v.1										Nº	4563							
Nombre y Nº del Cliente: <u>Municipio de Obras Públicas (MOP)</u>										Referencia al lab. ext.: <u>N/A</u>								
Dirección: <u>Las Santos</u>																		
Provincia: <u>Las Santos</u>																		
Contraparte Técnica: <u>Adrián Vergara</u>																		
# ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	TIPO DE MEDIO PARA MUESTRAR						MATRIZ	VOLUMEN TOTAL	ANALISIS A REALIZAR	NOMBRE DEL METODO	MUESTREADOR	FECHA DE MUESTREO	HORA DEL MUESTREO	No Usado s	Defectuosos	Dañados	
		Cassette	Tubo	Bolsa	Frasco	Marrón	Otro											Aire
1	ZY-AUC-47-ENAU-215								✓	14.420.16	PH 10	Filtro de Polvo	Rubén Hernández	2024-11-06	10:00 AM	-	-	-
2	ZY-AUC-47-ENAU-216								✓	14.397.12	PM 10	Filtro de Polvo	Rubén Hernández	2024-11-06	10:05 AM	-	-	-
3	ZY-AUC-47-ENAU-217								✓	14.405.36	PM 10	Filtro de Polvo	Rubén Hernández	2024-11-07	10:30 AM	-	-	-
4	ZY-AUC-47-ENAU-218								✓	14.399.84	PM 10	Filtro de Polvo	Rubén Hernández	2024-11-07	10:35 AM	-	-	-
5	ZY-AUC-47-ENAU-219								✓	-	-	-	-	-	-	✓	-	-
6	ZY-AUC-47-ENAU-220								✓	B	L	A	N	C	O	-	-	-
										UL								
Observaciones:																		
Entregado por			Firma			Recibido por			Firma			Fecha		Hora				
<u>Otilio Hernández</u> <u>Rubén Hernández</u>			<u>Alison Ramírez</u> <u>Julieta Flores</u>			<u>Rubén Hernández</u> <u>Alison Ramírez</u> <u>UL</u>			<u>Rubén Hernández</u> <u>Alison Ramírez</u>			2024-11-02		8:30 AM				
												2024-11-12		11:30 AM				

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

****EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.**

Informe de Ensayo PM-10

(24 horas)

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Consorcio Aguas de Macaracas

Estudio de Impacto Ambiental Categoría II

“Construcción y Financiamiento de Calles y Alcantarillado de Macaracas, Provincia de Los Santos “Construcción de Alcantarillado Sanitario (Redes, Estaciones De Bombeo, Planta de Tratamiento y Calles Intervenidas)”

FECHA DE MEDICIÓN: Del 12 al 13 de noviembre de 2024
Del 13 al 14 de noviembre de 2024

TIPO DE ESTUDIO: Ambiental

CLASIFICACIÓN: Línea base

NÚMERO DE INFORME: 2024-024-A245

NÚMERO DE PROPUESTA: 2024-A245-010 v1

REDACTADO POR: Kathlin Mendieta

REVISADO POR: Ing. Juan Icaza



Juan Antonio Icaza

Contenido	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusiones	9
Sección 5: Equipo técnico	9
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones	10
ANEXO 2: Certificado de calibración	15
ANEXO 3: Fotografía de las mediciones	16
ANEXO 4: Cadena de custodia para las muestras	17

Sección 1: Datos generales de la empresa	
Nombre de la Empresa	Ministerio de Obras Públicas (MOP)
Actividad Principal	Construcción
Ubicación	Corregimiento y Distrito de Macaracas, provincia de Los Santos
País	Panamá
Contraparte técnica por la empresa	Odenis Vergara
Sección 2: Método de medición	
Norma aplicable	Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud, por el 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 Organización Mundial de la Salud y se establece los métodos de muestreo para la vigilancia del cumplimiento de esta norma.
Método	-Método de filtro de referencia
Horario de la medición	24 horas (Ver sección 3)
Instrumentos utilizados	Bombas SKC, modelo Legacy, con número de serie 3416 y 3417. Calibrador de flujo SKC, modelo Check-Mate, con número de serie 127152.
Vigencia de calibración	Ver anexo 2
Descripción de los ajustes de campo	Se ajustó el flujo antes y después de la lectura utilizando un calibrador de burbujas digital.
Límite máximo	30 µg/m ³ (Anual) 75 µg/m ³ (24 horas)
Procedimiento Técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-17 Ensayo de Material Particulado

Sección 3: Resultado de la medición

Sustancia o material contaminante: Monitoreo de material particulado de 10μ de diámetro aerodinámico													
Ubicación del instrumento:	Próximo al área de Planta de Tratamiento				Coordenadas UTM, (WGS 84):	550513 m E 855859 m N							
Fecha del monitoreo:	2024/11/12-13				Zona:	17P							
Fecha de recepción de la muestra:	24/11/15				Nº Cadena de Custodia:	4508							
Fecha de análisis de la muestra:	2024-11-13				Código de filtro utilizado:	24-PVC-47-ENV-207							
Hora de inicio:	10:00 a.m.	Hora de finalizado:	10:00 a.m.		Código de Blanco utilizado:	24-PVC-47-ENV-227							
Condiciones meteorológicas	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)									
	25,3			90,4									
Observaciones:	Paso intermitente de autos, polvo al momento de tránsito de vehículos.												
Capacidad de funcionamiento de la planta, (%):	20												
Flujo promedio total (L/min)	Volumen de aire (m ³)	Tiempo de Monitoreo	Peso del Filtro		Peso del Blanco		Partícula total muestrada (mg)	Peso total muestrado (μg)					
9,987	14,38	24 horas	Inicial (mg)	Final (mg)	Inicial (mg)	Final (mg)							
	Volumen de aire total (24 horas)		22,89	23,2	20,2	20,2	0,31	310					
Partícula total muestrada			21,56 μg/m ³										

Sustancia o material contaminante: Monitoreo de material particulado de 10μ de diámetro aerodinámico											
Ubicación del instrumento:	Estación de Bombeo moca			Coordenadas UTM, (WGS 84):	550098 m E 854308 m N						
Fecha del monitoreo:	2024-11-12-13			Zona:	17P						
Fecha de recepción de la muestra:	2024-11-15			Nº Cadena de Custodia:	4508						
Fecha de análisis de la muestra:	2024-11-18			Código de filtro utilizado:	24-PVC-47-ENV-220						
Hora de inicio:	10:05 a.m.	Hora de finalizado:	10:05 a.m.	Código de Blanco utilizado:	24-PVC-47-ENV-227						
Condiciones meteorológicas	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)							
	25,3			90,4							
Observaciones:	Paso esporádico de vehículos, la carretera es de tierra y grava.										
Capacidad de funcionamiento de la planta, (%):	20										
Flujo promedio total (L/min)	Volumen de aire (m³)	Tiempo de Monitoreo	Peso del Filtro		Peso del Blanco						
			Inicial (mg)	Final (mg)	Inicial (mg)	Final (mg)					
9,975	14,36	24 horas	21,7	21,9	20,2	20,2					
	Volumen de aire total (24 horas)										
Partícula total muestreada			13,93 μg/m³								

Sustancia o material contaminante: Monitoreo de material particulado de 10µ de diámetro aerodinámico												
Ubicación del instrumento:			Hospital de Macaracas			Coordenadas	549852 m E					
						UTM, (WGS 84):	855506 m N					
Fecha del monitoreo:			2024-11-13-14			Zona:	17P					
Fecha de recepción de la muestra:			2024-11-15			Nº Cadena de Custodia:	4508					
Fecha de análisis de la muestra:			2024-11-18			Código de filtro utilizado:	24-PVC-47-ENV-224					
Hora de inicio: 10:05 a.m.		Hora de finalizado: 10:05 a.m.		Código de Blanco utilizado: 24-PVC-47-ENV-227								
Condiciones meteorológicas	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)								
	25,4			85,4								
Observaciones:		Paso esporádico de vehículos, la carretera es de tierra y grava.										
Capacidad de funcionamiento de la planta, (%): 20												
Flujo promedio total (L/min)	Volumen de aire (m³)	Tiempo de Monitoreo	Peso del Filtro		Peso del Blanco		Partícula total muestreada (mg)	Peso total muestreado (µg)				
			Inicial (mg)	Final (mg)	Inicial (mg)	Final (mg)						
9,995	14,39	24 horas	21,9	22,1	20,2	20,2	0,2	200				
	Volumen de aire total (24 horas)											
Partícula total muestreada			13,9 µg/m³									

Sustancia o material contaminante: Monitoreo de material particulado de 10μ de diámetro aerodinámico													
Ubicación del instrumento: Entre Colegio Rafael Moreno y El Municipio de Macaracas				Coordenadas UTM, (WGS 84):	549655 m E 855826 m N								
Fecha del monitoreo: 2024-11-14-15				Zona:	17P								
Fecha de recepción de la muestra: 2024-11-15				Nº Cadena de Custodia:	4508								
Fecha de análisis de la muestra: 2024-11-18				Código de filtro utilizado:	24-PVC-47-ENV-225								
Hora de inicio: 10:05 a.m.		Hora de finalizado: 10:05 a.m.		Código de Blanco utilizado:	24-PVC-47-ENV-227								
Condiciones meteorológicas	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)									
	25,2			85,0									
Observaciones:		Paso esporádico de vehículos, levantamiento de polvo al paso de los vehículos, la carretera es de tierra y grava.											
Capacidad de funcionamiento de la planta, (%): 20													
Flujo promedio total (L/min)	Volumen de aire (m³)	Tiempo de Monitoreo	Peso del Filtro		Peso del Blanco		Partícula total muestreada (mg)	Peso total muestreado (μg)					
			Inicial (mg)	Final (mg)	Inicial (mg)	Final (mg)							
9,998	14,4	24 horas	19,4	19,5	20,2	20,2	0,1	100					
	Volumen de aire total (24 horas)												
Partícula total muestreada			6,94 μg/m³										

Sustancia o material contaminante: Monitoreo de material particulado de 10 μ de diámetro aerodinámico														
Ubicación del instrumento: Estación de Bombeo Joaquín Medrano				Coordenadas UTM, (WGS 84):	549490 m E 854693 m N									
Fecha del monitoreo: 2024-11-13-14				Zona:	17P									
Fecha de recepción de la muestra: 2024-11-15				Nº Cadena de Custodia:	4508									
Fecha de análisis de la muestra: 2024-11-18				Código de filtro utilizado:	24-PVC-47-ENV-226									
Hora de inicio: 10:05 a.m.		Hora de finalizado: 10:05 a.m.		Código de Blanco utilizado:	24-PVC-47-ENV-227									
Condiciones meteorológicas	Temperatura (°C)			Humedad Relativa (%)										
	25,3			83,8										
Observaciones:		Paso esporádico de vehículos, la carretera es de tierra y grava.												
Capacidad de funcionamiento de la planta, (%): 20														
Flujo promedio total (L/min)	Volumen de aire (m ³)	Tiempo de Monitoreo	Peso del Filtro		Peso del Blanco		Partícula total muestreada (mg)	Peso total muestreado (μ g)						
			Inicial (mg)	Final (mg)	Inicial (mg)	Final (mg)								
9,999	14,4	24 horas	19,7	19,9	20,2	20,2	0,2	200						
	Volumen de aire total (24 horas)													
Partícula total muestreada			13,89 μ g/m ³											

Sección 4: Conclusiones

1. Se realizaron monitoreos de calidad de aire para identificar los niveles existentes en cinco (5) áreas: Punto 1 (Próximo al área de planta de tratamiento), Punto 2 (Estación de Bombeo Moca), Punto 3 (Hospital de Macaracas), el Punto 4 (Entre Colegio Rafael Moreno y Municipio de Macaracas) y el punto 5 (Estación de Bombeo Joaquín Medrano).
2. El parámetro monitoreado fue: Material Particulado (PM-10). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. Los resultados obtenidos para los puntos monitoreados se encuentran por debajo del promedio anual, de los límites establecidos en Resolución No. 21 del 24 de enero de 2023 del Ministerio de Salud. Comparando los resultados obtenidos de este parámetro, se encuentra 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).

Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Rubén Herrera	Técnico de Campo	8-859-2001

ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de las mediciones

2024-11-12 al 13				
Próximo al área de planta de Tratamiento				
Horario		Temperatura (°C)		Humedad Relativa (%)
10:00 a. m.	-	11:00 a. m.	28,4	75,7
11:00 a. m.	-	12:00 p. m.	27,9	79,7
12:00 p. m.	-	1:00 p. m.	29,8	79,4
1:00 p. m.	-	2:00 p. m.	27,3	92,8
2:00 p. m.	-	3:00 p. m.	28,5	78,4
3:00 p. m.	-	4:00 p. m.	29,5	84,7
4:00 p. m.	-	5:00 p. m.	29,4	82,0
5:00 p. m.	-	6:00 p. m.	25,6	89,9
6:00 p. m.	-	7:00 p. m.	24,5	91,5
7:00 p. m.	-	8:00 p. m.	23,7	93,5
8:00 p. m.	-	9:00 p. m.	23,8	95,7
9:00 p. m.	-	10:00 p. m.	23,3	96,2
10:00 p. m.	-	11:00 p. m.	23,4	96,7
11:00 p. m.	-	12:00 a. m.	23,2	97,3
12:00 a. m.	-	1:00 a. m.	23,2	97,5
1:00 a. m.	-	2:00 a. m.	23,2	97,6
2:00 a. m.	-	3:00 a. m.	23,2	97,1
3:00 a. m.	-	4:00 a. m.	23,4	97,2
4:00 a. m.	-	5:00 a. m.	23,3	97,5
5:00 a. m.	-	6:00 a. m.	23,4	97,3
6:00 a. m.	-	7:00 a. m.	23,3	>95,0
7:00 a. m.	-	8:00 a. m.	24,1	90,9
8:00 a. m.	-	9:00 a. m.	25,4	89,5
9:00 a. m.	-	10:00 a. m.	27,3	80,9

2024-11-12 al 13			
Estación de Bombeo Moca			
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
10:00 a. m.	- 11:00 a. m.	28,4	75,7
11:00 a. m.	- 12:00 p. m.	27,9	79,7
12:00 p. m.	- 1:00 p. m.	29,8	79,4
1:00 p. m.	- 2:00 p. m.	27,3	92,8
2:00 p. m.	- 3:00 p. m.	28,5	78,4
3:00 p. m.	- 4:00 p. m.	29,5	84,7
4:00 p. m.	- 5:00 p. m.	29,4	82,0
5:00 p. m.	- 6:00 p. m.	25,6	89,9
6:00 p. m.	- 7:00 p. m.	24,5	91,5
7:00 p. m.	- 8:00 p. m.	23,7	93,5
8:00 p. m.	- 9:00 p. m.	23,8	95,7
9:00 p. m.	- 10:00 p. m.	23,3	96,2
10:00 p. m.	- 11:00 p. m.	23,4	96,7
11:00 p. m.	- 12:00 a. m.	23,2	97,3
12:00 a. m.	- 1:00 a. m.	23,2	97,5
1:00 a. m.	- 2:00 a. m.	23,2	97,6
2:00 a. m.	- 3:00 a. m.	23,2	97,1
3:00 a. m.	- 4:00 a. m.	23,4	97,2
4:00 a. m.	- 5:00 a. m.	23,3	97,5
5:00 a. m.	- 6:00 a. m.	23,4	97,3
6:00 a. m.	- 7:00 a. m.	23,3	>95,0
7:00 a. m.	- 8:00 a. m.	24,1	90,9
8:00 a. m.	- 9:00 a. m.	25,4	89,5
9:00 a. m.	- 10:00 a. m.	27,3	80,9

2024-11-13 al 14				
Hospital de Macaracas				
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	
10:30 a. m.	-	11:30 a. m.	27,3	86,3
11:30 a. m.	-	12:30 p. m.	26,3	>95
12:30 p. m.	-	1:30 p. m.	27,6	86,8
1:30 p. m.	-	2:30 p. m.	31,1	70,2
2:30 p. m.	-	3:30 p. m.	29,3	72,4
3:30 p. m.	-	4:30 p. m.	28,1	75,3
4:30 p. m.	-	5:30 p. m.	25,2	87,3
5:30 p. m.	-	6:30 p. m.	24,5	91,1
6:30 p. m.	-	7:30 p. m.	24,2	>95
7:30 p. m.	-	8:30 p. m.	24,1	93,5
8:30 p. m.	-	9:30 p. m.	23,9	>95
9:30 p. m.	-	10:30 p. m.	23,9	>95
10:30 p. m.	-	11:30 p. m.	23,5	>95
11:30 p. m.	-	12:30 a. m.	23,3	>95
12:30 a. m.	-	1:30 a. m.	23,2	>95
1:30 a. m.	-	2:30 a. m.	23,2	>95
2:30 a. m.	-	3:30 a. m.	23,2	93,6
3:30 a. m.	-	4:30 a. m.	23,2	92,9
4:30 a. m.	-	5:30 a. m.	22,8	>95
5:30 a. m.	-	6:30 a. m.	23,0	>95
6:30 a. m.	-	7:30 a. m.	24,2	92,7
7:30 a. m.	-	8:30 a. m.	27,0	90,3
8:30 a. m.	-	9:30 a. m.	28,5	82,9
9:30 a. m.	-	10:30 a. m.	28,5	80,3

2024-11-14 al 15				
Entre Colegio Rafael Moreno y El Municipio de Macaracas				
Horario		Temperatura (°C)		Humedad Relativa (%)
10:40 a. m.	-	11:40 a. m.	27,3	86,3
11:40 a. m.	-	12:40 p. m.	26,3	>95
12:40 p. m.	-	1:40 p. m.	27,6	86,8
1:40 p. m.	-	2:40 p. m.	31,1	70,2
2:40 p. m.	-	3:40 p. m.	29,3	72,4
3:40 p. m.	-	4:40 p. m.	28,1	75,3
4:40 p. m.	-	5:40 p. m.	25,2	87,3
5:40 p. m.	-	6:40 p. m.	24,5	91,1
6:40 p. m.	-	7:40 p. m.	24,2	88,1
7:40 p. m.	-	8:40 p. m.	24,1	>95
8:40 p. m.	-	9:40 p. m.	23,9	>95
9:40 p. m.	-	10:40 p. m.	23,9	>95
10:40 p. m.	-	11:40 p. m.	23,5	>95
11:40 p. m.	-	12:40 a. m.	23,2	>95
12:40 a. m.	-	1:40 a. m.	23,2	>95
1:40 a. m.	-	2:40 a. m.	23,3	>95
2:40 a. m.	-	3:40 a. m.	23,2	93,6
3:40 a. m.	-	4:40 a. m.	23,2	92,9
4:40 a. m.	-	5:40 a. m.	23,2	>95
5:40 a. m.	-	6:40 a. m.	22,8	>95
6:40 a. m.	-	7:40 a. m.	23,0	92,7
7:40 a. m.	-	8:40 a. m.	24,8	90,3
8:40 a. m.	-	9:40 a. m.	27,0	82,9
9:40 a. m.	-	10:40 a. m.	28,5	80,3

2024-11-13 al 14				
Estación de Bombeo Joaquín Medrano				
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)	
10:00 a. m.	-	28,0	77,8	
11:00 a. m.	-	29,1	75,3	
12:00 p. m.	-	30,4	68,8	
1:00 p. m.	-	30,5	71,2	
2:00 p. m.	-	29,0	78,1	
3:00 p. m.	-	27,1	>95	
4:00 p. m.	-	26,0	82,4	
5:00 p. m.	-	25,3	83,0	
6:00 p. m.	-	24,5	88,1	
7:00 p. m.	-	24,4	86,7	
8:00 p. m.	-	23,2	92,0	
9:00 p. m.	-	23,4	94,7	
10:00 p. m.	-	23,1	>95	
11:00 p. m.	-	23,1	>95	
12:00 a. m.	-	23,0	>95	
1:00 a. m.	-	22,8	>95	
2:00 a. m.	-	22,6	>95	
3:00 a. m.	-	22,9	>95	
4:00 a. m.	-	22,9	>95	
5:00 a. m.	-	23,1	>95	
6:00 a. m.	-	24,2	>95	
7:00 a. m.	-	24,9	93,3	
8:00 a. m.	-	25,9	92,1	
9:00 a. m.	-	27,3	89,9	

ANEXO 2: Certificado de calibración

SKC CAL LAB Electronic Calibrator Calibration Certificate

Unit Under Test			
Model Number	Part Number	Manufacturer	Serial Number
Defender 510H	717-510H	Bios	127152
Laboratory Environmental Conditions			
Temperature (°C)	Humidity (%RH)	Atmospheric Pressure (mbar)	
21.1	47.2	975.7	

Calibration As Shipped

Nominal Flow Rate (mL/min)	Customer Instrument Reading (mL/min)	NIST Standard Reading (mL/min)	Deviation (mL/min)	Deviation (% of Reading)	Required Customer Accuracy (% of reading)
5000	5004.5	5003.5	1.1	0.02	1
12000	12002	12000	2	0.02	1
18000	18000	18008	-8	-0.04	1
24000	24011	23988	23	0.1	1
30000	30037	30003	34	0.11	1

Calibration Notes:

- 1.) Reference Conditions: 20°C (68°F) and 1013.25 mb (14.7 PSI)
- 2.) Standards used are traceable to NIST
- 3.) Calibration performed per procedure W7509
- 4.) Calibration Standards:

Model Number	Serial Number	Cert. Number	Cert. Date
ML-800	174935	461589.M15213349.2023	11/7/2023
Flow Rate ML-800-44	174505	461589.M15213349.2023	11/7/2023
Env. Conditions OPUS 20	189.0417.0802.033	CAL269527	1/10/2024

Name: Paul Krupzig

Date: 3/27/2024

Signature: Paul Krupzig
Authorized Signature

Cert. No: 20240327-002

ANEXO 3: Fotografía de las mediciones



ANEXO 4: Cadena de custodia para las muestras

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

**EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe.