

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II, denominado  
SENDEROS DEL ESPINO**

Promotor: DESARROLLO EL ESPINO 94, S.A.

Preguntas de Ampliación I  
DEIA-DEEIA-AC-0222-2712-2019  
Notificada el día  
21 de febrero de 2020

Panamá, 17 de marzo de 2020

Ingeniero  
**DOMILUIS DOMINGUEZ**  
Director de Evaluación y Ordenamiento Ambiental  
Ministerio de Ambiente  
E. S. D.

Ingeniero Domínguez:

Por medio de la presente nota, yo **CRISTIAN ADOLFO CUELLAR NUÑEZ**, varón, Panameño, portador de la cédula de identidad personal número 8-828-2214, en mi condición de representante legal de la sociedad denominada **DESARROLLO EL ESPINO, S.A.**, sociedad inscrita según Registro Público en el Folio N° 155660086, con oficina ubicada en corregimiento de Vella Vista, edificio SKY BUSINESS CENTER, local 309, avenida Balboa, distrito y provincia de Panamá, como promotora del Estudio de Impacto Ambiental, categoría II, denominado a **SENDEROS DEL ESPINO**, se desarrollará en la Finca con Folio Real N° 21966 y la Finca con Folio Real N° 20977, ambas con código de ubicación 8600, de la Sección de Micropelícula Mercantil del Registro Público, ubicada en el corregimiento de la Chorrera, distrito de la Chorrera, provincia de Panamá Oeste, hago entrega formal de las respuestas a la nota de consulta número **DEIA-DEEIA-AC-0222-2712-2019**, notificada el día **21 de febrero del 2020**.

Sin otro particular, esperando cumplir con lo solicitado, atentamente

  
**CRISTIAN ADOLFO CUELLAR NUÑEZ**  
Cédula de identidad personal 8-828-2214  
Representante legal  
**DESARROLLO EL ESPINO, S.A.**

## PREGUNTAS Y RESPUESTAS

1. En la página 8 del EsIA, punto 2.2 Breve descripción del proyecto, obra o actividad área desarrollar y presupuesto aproximado el promotor indica 311 unidades de viviendas unifamiliares, 12 edificios de apartamento cada uno con un máximo de 20 unidades departamentales, para un total de 250 unidades. Dado lo anterior se solicita, indicar cuántas unidades de viviendas unifamiliares y departamentales se pretende realizar con el desarrollo del proyecto, ya que no coincide la suma de la información presentada en cuanto a las unidades departamentales.

### RESPUESTA:

A continuación, se presenta la cantidad de unidades de viviendas y departamentales que se pretende realizar:

**Viviendas Unifamiliares:** en el proyecto se construirá 306 unidades de viviendas unifamiliares

**Unidades departamentales:** 120 apartamentos, (6 torres de 4 pisos y 5 apartamentos por piso)

Unidades	Total
Viviendas unifamiliares	306
Unidades departamentales	120
	426

2. En la página 38 del EsIA, punto 5.4.2. construcción-ejecución se indica "una vez culminada la fase de diseño y obtenidos los permisos correspondientes se procederá con la fase de construcción. Esta fase consistirá de las actividades que se continuación se detallan:

- establecimiento de letrero de aprobación del estudio de impacto ambiental
- limpieza del terreno, eliminación de cobertura vegetal". Sin embargo, en el punto 6.6.1 calidad de las aguas superficiales, página 58 el promotor indica que: el polígono se encuentra cerca a la Quebrada pato. Por lo antes señalado se solicita:
  - a) indicar, tipo y porcentaje de masa vegetal que será indemnizada (intervenida) por la realización del proyecto y la masa vegetal que no será intervenida.

- b) Coordenadas UTM, con sus respectivos DATUM, de las áreas que serán intervenidas por la construcción y de las que no serán intervenidas.
- c) Presentar caracterización vegetal e inventario forestal de toda el área de influencia del proyecto

**RESPUESTA:**

- a) En respuesta a lo solicitado se adjunta un cuadro con la información correspondiente

<b>MASA VEGETAL DEL AREA QUE SERÁ INTERVENIDA</b>		
<b>Nº</b>	<b>TIPO DE VEGETACIÓN</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
1	BOSQUE SECUNDARIO JOVEN	8.5
2	RASTROJO	20.4
3	GRAMINEA	69.6
<b>MASA VEGETAL DEL AREA QUE NO SERÁ INTERVENIDA</b>		
1	BOSQUE SECUNDARIO JOVEN QUE INCLUYE EL BOSQUE DE GALERIA DE LA QUEBRADA SIN NOMBRE	1.5

- b) A continuación, se presenta las coordenadas UTM, con sus respectivos DATUM, de las áreas que serán intervenidas por la construcción y de las que no serán intervenidas.

**Área que no será intervenida**

<b>Coordenadas Servidumbre Pluvial Sistema WGS84</b>		
<b>Punto</b>	<b>Norte</b>	<b>Este</b>
S.P.-1	976967.64	625973.54
S.P.-2	976973.29	625981.03
S.P.-3	976983.9	625989.31
S.P.-4	976991.1	625996.58
S.P.-5	976990.22	626001.63
S.P.-6	977000.69	626011.7
S.P.-7	977009.8	626024.32
S.P.-8	977029.91	626037.87
S.P.-9	977052.53	626056.36
S.P.-10	977046.1	626069.19
S.P.-11	977021.48	626049.06

S.P.-12	977007.07	626039.06
S.P.-13	977001.39	626035.59
S.P.-14	976988.5	626023.97
S.P.-15	976975.96	626013.86
S.P.-16	976949.05	625991.78
S.P.-17	976955.19	625985

### Coordenadas del área a intervenir

Coordenadas Área de Intervención - Sistema WGS84		
Punto	Norte	Este
A.P.-1	977649.487	626067.952
A.P.-2	977676.469	626046.54
A.P.-3	977727.817	626002.517
A.P.-4	977619.398	625892.414
A.P.-5	977596	625871.811
A.P.-6	977570.502	625851.433
A.P.-7	977546.695	625828.427
A.P.-8	977517.111	625808.827
A.P.-9	977508.331	625802.718
A.P.-10	977486.739	625783.129
A.P.-11	977481.036	625780.497
A.P.-12	977464.586	625767.615
A.P.-13	977433.627	625744.506
A.P.-14	977413.363	625727.627
A.P.-15	977390.516	625710.562
A.P.-16	977341.088	625669.677
A.P.-17	977292.164	625627.819
A.P.-18	977244.726	625682.704
A.P.-19	977221.654	625712.296
A.P.-20	977156.64	625784.858
A.P.-21	977107.831	625835.841
A.P.-22	977098.267	625845.796
A.P.-23	977074.656	625868.249
A.P.-24	977056.31	625888.852
A.P.-25	977020.189	625923.204
A.P.-26	976972.753	625968.945
A.P.-27	976967.642	625973.54
A.P.-28	976973.288	625981.028
A.P.-29	976983.901	625989.307

A.P.-30	976991.095	625996.577
A.P.-31	976990.217	626001.631
A.P.-32	977000.685	626011.702
A.P.-33	977009.802	626024.324
A.P.-34	977029.91	626037.869
A.P.-35	977052.531	626056.359
A.P.-36	977053.752	626053.923
A.P.-37	977084.129	626017.859
A.P.-38	977124.556	625969.879
A.P.-39	977130.087	625963.524
A.P.-40	977133.71	625960.057
A.P.-41	977152.139	625939.515
A.P.-42	977158.107	625932.765
A.P.-43	977173.549	625915.72
A.P.-44	977193.141	625893.806
A.P.-45	977205.957	625879.171
A.P.-46	977225.979	625856.688
A.P.-47	977269.96	625806.815
A.P.-48	977303.3	625769.22
A.P.-49	977361.913	625815.364
A.P.-50	977409.818	625853.277
A.P.-51	977475.771	625905.366
A.P.-52	977566.208	625977.014
A.P.-53	977581.556	625988.999
A.P.-54	977590.854	625995.629
A.P.-55	977634.77	626041.618

Nota: En la sección de anexos se adjunta el plano en donde se identifican las áreas a intervenir, así como también el área a conservar dentro del polígono del futuro desarrollo. (Ver anexo 1)

- c) En el capítulo 7 del Estudio de Impacto Ambiental página 62 Descripción del Ambiente Biológico, se presenta, la caracterización vegetal del polígono completo donde se pretende desarrollar el futuro proyecto, correspondiente a un área total de 9 ha + 7,400 m<sup>2</sup>. (Ver anexo 2)

En cuanto al inventario forestal se indica en el Estudio de Impacto Ambiental pagina 67: Siendo el área de estudio sumamente pequeña, la presencia de individuos arbóreos resulta ser muy baja, tomando en cuenta que es nula en la mayoría de la superficie del polígono a desarrollar, el cual está cubierto en gran parte por

gramínea (69.6%), para realizar un inventario forestal, debido a que al ser el bosque presente dentro del área de estudio, un bosque secundario joven en estado de regeneración, por lo cual las especies arbóreas presentes en el área de intervención tienen una altura que oscila entre los 10 y 15 metros, pero sus diámetros son demasiado delgados para realizar un inventario forestal, puesto que el mismo requiere que las especies tengan un diámetro mínimo de 20 cm y estas especies presentan diámetros por debajo del establecido, aunado a esto las especies arbóreas existentes generalmente tiene una distancia de separación entre una y otra de más de 5 metros lineales. La principal vegetación arbórea se está manteniendo intacta dentro de la zona de protección a dejar (servidumbre pluvial), teniendo otra zona de rastrojo representada por un porcentaje de un 20.4%.

3. En la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, se indica “se requiere, además, la adecuación, relleno y nivelación del terreno, para la construcción de las futuras viviendas, aceras, áreas de uso público y recreativas, zonas verdes, planta de tratamiento de aguas residuales, construcción de pozos para el suministro de agua potable”; sin embargo, en la página 38 el EsIA, punto 5.4.2 construcción-ejecución No se indican dichas actividades. Además, en la página 102 cuadros No. 9.2 matriz de identificación de impactos ambientales del proyecto se indica “Limpieza y nivelación del terreno, corte y relleno, excavación y movimiento de tierra, movimiento de maquinaria, transporte y uso de materiales, uso y manejo de insumos y materiales de construcción, presencia humana laboral, uso de hidrocarburo”. Por lo que se solicita:

- a. Aclarar si el alcance del proyecto involucra la adecuación, relleno y nivelación del terreno

De indicar que, si requiere, deberá:

- a. Indicar el volumen a generar en cuanto al material de corte y relleno
- b. Indicar de donde será obtenido el material de relleno. En caso de que el mismo se ubique fuera del área del proyecto, se deberá presentar Registro Público, de otras fincas, autorizaciones y copia de cedula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar registro público de la sociedad y aportar coordenadas UTM de

- ubicación con DATUM de referencia e indicar si el mismo posee instrumento de gestión Ambiental aprobado para dicha actividad.
- c. Línea base del lugar donde se obtendrá el material excedente
  - d. De generar excedente de material nivelación del proyecto, presentar coordenadas UTM de ubicación con DATUM de referencia, donde se va a depositar el material, en caso de que el dueño no sea el promotor del proyecto, presentar Registro Público, de otras fincas, autorizaciones y copia de cedula del dueño; ambos documentos debidamente notariados. En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar registro público de la sociedad
  - e. Línea base del área donde se depositará el material excedente, en caso de que se encuentre fuera del polígono propuesto.

## RESPUESTA

- a. De acuerdo a lo señalado en la solicitud de evaluación del proyecto para la ejecución del mismo se requiere, la adecuación, relleno y nivelación del terreno, para la construcción de las futuras viviendas

De indicar que, si requiere, deberá:

- a. A continuación, se presenta el volumen a generar en cuanto al corte y relleno de material

Actividades	Volumen m <sup>3</sup>
Corte	144,456.22 m <sup>3</sup>
Relleno	122,548.76 m <sup>3</sup>
Excedente	21,907.46 m <sup>3</sup>

- b. El material de relleno será obtenido del mismo polígono en evaluación, el cual ya fue caracterizado en el Estudio de Impacto Ambiental. (Ver anexo 2 Descripción del ambiente biológico)
- c. El material excedente procede del polígono en evaluación por lo que su línea base ya fue presentada en el Estudio de Impacto Ambiental en evaluación.
- d. El proyecto generará un excedente de 21,907.46 m<sup>3</sup>, el mismo será depositado en un botadero dentro del proyecto Extracción de Mineral no Metálico (tosca y Piedra de Cantera) Propiedad de Constructora Punta Buena, S.A. Este proyecto cuenta con un Estudio de Impacto ambiental vigente, por lo que se adjunta en la sección de anexos, la Resolución de aprobación N° IA-009-2015 y autorización firmada y notariada del Representante Legal. (ver anexos 3 y 4)

- e. El área donde se depositará el material excedente cuenta con un instrumento de gestión ambiental vigente aprobado mediante resolución N° IA-009-2015 (Estudio de Impacto Ambiental), adjunto resolución de aprobación. (ver anexo 3)
4. En el punto 5.7.2 Líquido, pagina 66 se indica que: "la etapa de operación... a través de una planta de tratamiento de aguas residuales tipo Biostar" mientras que en la Página 38 del EIA, punto 5.4.2 Construcción/ ejecución se indica "instalación del sistema de tratamiento de aguas residuales". En base a lo anterior, presentar:
- a. Sustento técnico de la capacidad del sistema de tratamiento de aguas residuales propuesto para tratar las aguas residuales del proyecto
  - b. Coordenadas UTM con sus respectivo DATUM de la superficie y ubicación de donde será instalada la PTAR y el punto de descarga
  - c. Longitud y coordenadas UTM con su respectivo DATUM del alineamiento de la infraestructura necesaria para transportar las aguas residuales desde el área de la PTAR hacia el punto de descarga. En caso que se ubique fuera del área propuesta para el proyecto, deberá presentar Registro Público, de otras fincas, autorizaciones y copia de cedula del dueño; ambos documentos debidamente notariados En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar registro público de la sociedad
  - d. Línea base de la zona donde pasará la infraestructura necesaria para transportar las aguas residuales desde la PTAR hacia el punto de descarga, impactos y medidas de mitigación a implementar.
  - e. Tipo y porcentaje de vegetación que será afectada por el alineamiento por donde pasará la infraestructura necesaria para transportar las aguas residuales
  - f. Como será el mecanismo y norma de descarga del efluente tratado y cuál será el manejo y disposición final que se le dará al lodo generado por la PTAR
  - g. Plan de Contingencia a establecer para la Planta de Tratamiento de aguas residuales
  - h. Análisis de calidad de agua del cuerpo receptor de la descarga de la PTAR, elaborado por un laboratorio acreditado por el Concejo Nacional, de Acreditación.

## RESPUESTA

- a. Para un manejo adecuado de las aguas residuales en base a la topografía del terreno, el mismo se dividió en dos zonas, por lo cual

el promotor a contemplado la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales para cada una de las zonas establecidas, en total son dos (2), es importante aclarar que estas dos plantas de tratamiento estarían haciendo la misma función que la inicialmente contemplada, con la diferencia de que con esta decisión, estas plantas estarían funcionando bajo el sistema de gravedad sin necesidad de instalar una estación de bombeo, el cual puede a futuro representar un riesgo en el funcionamiento óptimo de la misma, igualmente estas plantas estarían diseñadas entre las dos para un total de 430 viviendas, por lo que ambas van a contar con la capacidad suficiente para tratar las aguas residuales del proyecto completo. Se adjunta memoria técnica en la sección de anexos. (ver Anexo 5)

- b. Se presentan las coordenadas UTM con sus respectivo DATUM de la superficie y ubicación de donde serán instaladas las PTAR y los puntos de descargas.

Coordenadas PTAR 1 - Sistema de Coordenadas WGS84		
Punto	Norte	Este
1	977663.92	626051.39
2	977652.17	626060.72
3	977646.2	626053.2
4	977657.95	626043.87
Descarga PTAR 1		
	977567.209	626261.421
<b>Área</b>	143.99 m <sup>2</sup>	

ordenadas PTAR 2 Sistema de Coordenadas WGS84		
Punto	Norte	Este
1	977022.04	626015.08
2	977017.75	626011.31
3	977012.08	626017.75
4	977016.36	626021.53
Descarga PTAR 2		
	977000.19	626033.22
<b>Área</b>	49.07 m <sup>2</sup>	

- c. Se presenta Longitud y coordenadas UTM con su respectivo DATUM del alineamiento de la infraestructura necesaria para transportar las aguas residuales desde el área de la **PTAR 1** hacia el punto de descarga, el cual tendrá una longitud de 223.12 metros lineales.

Coordenadas Alineamiento PTAR 1 Servidumbre WGS84		
Punto	Norte	Este
1	977654.47	626076.257
2	977637.405	626089.784
3	977622.442	626103.031
4	977594.895	626144.565
5	977590.84	626167.305
6	977590.695	626188.988
7	977586.113	626213.337
8	977579.776	626237.39
9	977574.257	626252.152
10	977567.209	626261.421

El área por donde pasará el alineamiento de la tubería para la descarga de la planta de tratamiento N°1 corresponde a una servidumbre pública. (Ver anexo 6)



Área de servidumbre por donde pasará el alineamiento de la tubería de descarga de la planta de tratamiento hasta el punto de descarga, como se puede apreciar en las evidencias fotográficas, es una zona completamente afectada.

## Planta de Tratamiento 2

Así mismo se presenta Longitud y coordenadas UTM con su respectivo DATUM del alineamiento de la infraestructura necesaria para transportar las aguas residuales desde el área de la **PTAR 2** hacia el punto de descarga, el cual tendrá una longitud de 21.70 metros lineales.

Alineamiento de Descarga para PTAR 2		
Punto	Norte	Este
1	977016.357	626021.533
2	977012.748	626026.143
3	977005.289	626027.57
4	977000.19	626033.221
Longitud		
	21.70 m	

El área por donde pasará el alineamiento de la tubería para la descarga de la **PTAR 2** corresponde a una pequeña zona dentro del área de protección, la cual no tiene vegetación significativa, zona que fue seleccionada precisamente para causar la menor afectación posible (1 metro de ancho por 21.70 metros de largo), recorrido que fue escogido precisamente para no afectar ninguna vegetación arbórea, contemplando además como mitigación, la reforestación y enriquecimiento vegetal de esta área posteriormente, tomando en cuenta realizar los trabajos del alineamiento en esta zona de manera manual. (Ver anexo 6)



Área por donde pasará el alineamiento de la tubería de descarga de la planta de tratamiento hasta el punto de descarga

- d. Línea base de la zona donde pasará la infraestructura necesaria para transportar las aguas residuales desde la PTAR hacia el punto de descarga:

PTAR 1: El área donde se ubica el alineamiento de la PTAR 1, no cuenta con vegetación que pueda verse afectada por el paso de esta infraestructura, cuya vegetación está exclusivamente representada por gramínea y algunas zonas pavimentadas, con cunetas abiertas y esta superficie se encuentra fuera del área de desarrollo del proyecto al tratarse de una servidumbre pública de la vía que conduce hacia y desde la comunidad del Espino, cuya servidumbre se encuentra actualmente impactada. En cuanto a las medidas de mitigación contempladas para esta sección se considerarán, las establecidas en el plan de manejo del Estudio de Impacto Ambiental.

Evaluación de Impactos ambientales con sus correspondientes medidas de mitigación a ejecutar en esta zona

<b>IMPACTOS AMBIENTALES</b>	<b>MEDIDAS DE MITIGACIÓN</b>
Molestias a la comunidad	<p>Se deberá respetar en todo momento, la tranquilidad de la vida comunitaria.</p> <p>Respeto a los valores, normas y costumbres.</p> <p>Para el desarrollo de esta medida se deben elaborar reportes y estadísticas del número de quejas y reclamos atendidos y solucionados.</p> <p>Establecer un mecanismo ágil y efectivo para la recepción de las quejas y reclamos de comunidades y autoridades.</p> <p>Se establecerán canales de comunicación con todas las autoridades locales y líderes comunitarios que permitan una difusión fluida de la información con el fin de atender y resolver todas las inquietudes, dudas y reclamos generados por el proyecto.</p>

	<p>Durante las actividades de construcción y operación habrá constante tránsito por los vehículos y equipos, por lo anterior, es muy importante que el personal transite con precaución en estas áreas, asimismo los encargados de operar estos equipos y vehículos deberán ser precautarios cuando se encuentren operando dentro y fuera del área del proyecto para evitar cualquier eventualidad.</p>
Aumento de flujo vehicular	<p>Se debe instalar un sistema de señalización y delimitación de la zona de trabajo y en sus alrededores que garanticen la seguridad de todo el personal de trabajo y los usuarios de la vía. Las señales más utilizadas son las preventivas, reglamentarias e informativas.</p>
	<p>Mantener comunicación frecuente y apoyo de la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre para velar por un control adecuado y ordenado del tránsito de la zona.</p>
	<p>Señalización adecuada a lo largo de la vía que conduce en el área del futuro proyecto con la finalidad principal de mantener un constante control de velocidad para evitar afectaciones.</p>
	<p>Control adecuado de la cantidad de camiones que lleven el material del área del futuro proyecto, con la finalidad de evitar cualquier tipo de afectación futura.</p>
	<p>Planificar el traslado del material de construcción, procurando solo los viajes necesarios, a fin de que en pocos viajes, se</p>

	traslade la mayor cantidad de materiales posibles.
	Garantizar en todo momento el libre tránsito tanto peatonal como vehicular, para lo cual durante los trabajos una vez se obtengan los permisos correspondientes, deberá contar con el personal adecuado a fin de garantizar el libre paso de manera permanente.
	Señalar adecuadamente las zonas de peligro, así como también el área restringida al público con la finalidad de evitar afectaciones o accidentes.
	Colocar letreros con indicadores de velocidad máxima dentro y fuera del área del futuro proyecto.

PTAR 2: En cuanto al área donde se ubica el alineamiento, le indicamos:

#### **Caracterización del área (alineamiento de la tubería)**

El área de estudio es relativamente pequeña tiene una longitud de 21.70 metros lineales por 1 metro de ancho a lo largo de su recorrido y consiste en la zona por donde pasará la tubería de descarga de la planta de tratamiento hacia la Quebrada sin nombre. En su recorrido este atravesará el área de protección establecida. Esta área se observa dos componentes principales como lo es el bosque secundario joven, y área de rastrojo. Los arboles en esta zonal alcanzan alturas entre 8 y 15 metros con diámetros inferiores a 20 centímetros.

En esta sección se pueden encontrar especies como: palma de corozo (*Acrocomia aculeata*, Arecaceae), jagua (*Genipa americana*, Rubiaceae), cholo pela'o (*Bursera simaruba*, cedro (*Cedrela odorata*, Meliaceae), cuadrado (*Cornutia*

*grandifolia*, Verbenaceae), calabazo (*Crescentia cujete*, Bignoniaceae), mala madre (*Kalanchoe pinnata*, Crassulaceae), palma de navidad (*Veitchia merrilli*, Arecaceae), Cactus (Cactaceae), *Malpighia coccigera* (Malpighiaceae).

### Medidas de mitigación

A continuación, se adicionan a las medidas de mitigación establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental, las Medidas que serán contempladas en el área por donde pasará la tubería para la descarga de la PTAR 2.

Impactos	Medidas de mitigación, prevención, control y/o compensación
<b>Aumento de procesos erosivos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Toda área afectada por el proyecto donde el suelo quede expuesto se debe aplicar medidas de control de erosión temporal y/o permanente; ya sea por revegetación (herba de poco mantenimiento, resistente al pisado, que sea apto para las condiciones del área) o alguna planta cubre suelo.</li><li>✓ El movimiento de tierra debe darse por etapas de forma tal que no se potencien los procesos erosivos y de sedimentación.</li><li>✓ Evitar que la acción de la lluvia y el viento, arrastren material durante la etapa de construcción y movimiento de tierra, principalmente hacia la quebrada sin nombre.</li><li>✓ Se realizarán inspecciones periódicas, de manera constante e anticipada, durante los trabajos iniciales principalmente, para determinar de manera temprana a través del monitoreo diario, posibles zonas de desestabilización principalmente en pendientes a fin de aplicar de manera temprana, las</li></ul>

	<p>medidas de prevención según sea el caso: cunetas, drenajes, gaviones, taludes, etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Para el control de erosión y sedimentación específicamente para la protección de los cuerpos de agua, el promotor del proyecto, debe establecer como prioridad, la revegetación de las zonas más cercanas a los cuerpos de agua colindantes.</li> <li>✓ Los movimientos de tierra y materiales sobrantes o requeridos para la construcción del futuro proyectos, serán dispuestos en el área del polígono en una zona que no afecte ningún drenaje pluvial.</li> <li>✓ Se señalizarán las áreas de trabajo principalmente de transito del equipo pesado y de cortes mediante banderillas para evitar afectar zonas de manera innecesaria, así como también evitar compactar áreas sin necesidad.</li> </ul>
<b>Generación de desechos sólidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Recolectar, disponer adecuadamente los desechos de manera periódica.</li> <li>✓ Constar con un supervisor de campo a fin de que mantenga una revisión periódica del manejo apropiado de los desechos sólidos.</li> <li>✓ Capacitar a los trabajadores del futuro proyecto en cuanto al manejo de los desechos sólidos.</li> <li>✓ No almacenar llantas, envases, equipos o cualquier envase a la intemperie que afecte el bosque de</li> <li>✓ Almacenar todos los envases que puedan ser potenciales criaderos de vectores bajo techo</li> <li>✓ No quemar los residuos y desechos</li> <li>✓ Mantener el área de trabajo limpia y ordenada</li> </ul>

<b>Remoción de vegetación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No realizar tala innecesaria</li> <li>✓ Para la remoción de cobertura vegetal, tramitar los permisos correspondientes ante la autoridad competente (MiAmbiente).</li> <li>✓ Cumplir con la Ley 1 de 3 de febrero de 1994. Por la cual se regulan los requisitos especiales para tala y aprovechamiento de árboles</li> <li>✓ Cumplir con la indemnización ecológica establecido por la resolución AG-0235-2003.</li> <li>✓ Delimitar la zona a desarrollar a fin de separar mediante señalización, las zonas correspondientes de interés (bosque de galería y área útil del proyecto).</li> <li>✓ Elaborar y aprobar el plan de reforestación correspondiente</li> </ul>
<b>Fuentes hídricas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantener y proteger las fuentes hídricas naturales colindantes al área del proyecto.</li> <li>✓ Proteger, conservar y enriquecer con especies nativas, el bosque de galería de la quebrada Pato.</li> <li>✓ Realizar una Arborización y revegetación de la zona de protección para ambas fuentes hídricas.</li> <li>✓ Cumplir con el plan de reforestación a desarrollar, contemplando dentro del plan de ejecución, esta importante zona (bosque de galería).</li> <li>✓ Delimitar la zona de protección tanto de la colindancia con el bosque de galería de la quebrada sin nombre.</li> <li>✓ Realizar monitoreos periódicos durante la etapa de construcción principalmente, referente a la calidad de agua de la quebrada.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se prohíbe lavar equipos dentro o cerca de la fuente hídrica.</li> <li>✓ Se prohíbe disponer desechos sólidos o líquidos dentro o cerca de la fuente hídrica.</li> <li>✓ Los trabajos cercanos a la fuente hídrica deben desarrollarse de manera periódica de forma tal que se puedan ir estabilizando de manera inmediata las zonas trabajadas.</li> <li>✓ Las letrinas portátiles se colocarán lejos de la fuente hídrica.</li> <li>✓ Cumplir con la normativa ambiental correspondiente y aplicable a este proyecto Reglamento DGNTI-COPANIT 35-2019.</li> <li>✓ Establecer medidas de control de sedimentos y erosión tales como la disposición de ramas reutilizada producto de la tala para disponerla en zonas propensas a generar sedimentos y erosión principalmente cercanos a la fuente hídrica dentro de la zona de protección.</li> <li>✓ El promotor deberá asegurar el acceso a agua potable suficiente y a letrinas (fase de construcción) con mantenimiento y limpieza adecuados y en la fase de operación con baños higiénicos.</li> </ul>
<b>Perturbación a la Fauna Silvestre.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Prohibir a los trabajadores la caza de fauna silvestre en el área</li> <li>✓ Presentar y aprobar ante MIAMBIENTE, el plan de rescate y reubicación de flora y fauna</li> <li>✓ Sólo se realizará la remoción de la cobertura vegetal en las áreas destinadas las obras e infraestructuras a desarrollar.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Se reforzará o enriquecerá la vegetación del bosque de galería con especies nativas por lo cual esta área se incluirá en el plan de reforestación.</li><li>✓ Se prohibirá tirar basura o cualquier objeto o material, residuo de alimento o alimento fuera de las áreas o depósitos dispuestos para tal fin o directamente a los animales, cuando estos sean avistados.</li></ul>
--	---

- e. Tal como se mencionó en el punto anterior PTAR el área donde se ubica el alineamiento de la PTAR 1, no cuenta con vegetación que pueda verse afectada por el paso de esta infraestructura, cuya vegetación está exclusivamente representada por gramínea.

PTAR 2: En cuanto al área donde se ubica el alineamiento, le indicamos dicha vegetación no será afectada de manera significativa, en vista de que el promotor en busca de garantizar la conservación y protección de la zona, contempla realizar los trabajos de alineamiento de manera manual, reduciendo el impacto de forma considerable, en busca igualmente de realizar los trabajos sobre una superficie menor, representada por un área de afectación cuya longitud está representada por 21.7 metros de largo por 1 metro de ancho, garantizando así la no afectación de la vegetación arbórea existente.

- f. Los sistemas de tratamiento funcionarán por gravedad desde el punto emisor hasta las plantas de tratamiento y desde las plantas de tratamiento al punto de descarga. La norma aplicable para descarga en la DGNTI COPANIT 35-2019 MEDIO AMBIENTE Y PROTECCIÓN DE LA SALUD. SEGURIDAD. CALIDAD DEL AGUA. DESCARGA DE EFLUENTES LÍQUIDOS A CUERPOS Y MASAS DE AGUAS CONTINENTALES Y MARINAS

En cuanto al manejo de los lodos en los anexos se adjunta Memoria técnica de la planta donde se indica el manejo que se les dará a los lodos a través de la Norma COPANIT -47-2000, la empresa promotora en su momento correspondiente, contratará los servicios de una empresa debidamente autorizada para el manejo, transporte y disposición de los lodos extraídos de cada una de las PTAR.

- g. Se adjunta Plan de Contingencia de la Planta de Tratamiento de aguas residuales (ver Anexo 7)
  - h. En la sección de anexos se adjunta los resultados de los análisis de calidad de agua del cuerpo receptor de la descarga de la PTAR 1 (Quebrada Sin Nombre afluente de la Quebrada Perdiz) y de la PTAR 2, elaborado por un laboratorio acreditado por el Concejo Nacional de Acreditación. (ver anexo 8)
5. En la página 40 del EsIA, en el punto 5.4.5 Cronograma y tiempo de Ejecución de cada fase se presenta el cronograma correspondiente al proyecto, sin embargo, el mismo solo incluye la fase de construcción y no presenta la información legible. Por lo que se solicita verificar y presentar la información mencionada.

## **RESPUESTA**

Se adjunta en la sección de anexos cronograma completo del proyecto (ver anexo 9)

6. En la página 43 del EsIA, en el punto 5.6.1 Necesidad de servicios básicos (agua, energía, aguas servidas, vías de acceso, transporte público, otros) se indica “durante la parte operativa “Durante la parte operativa del proyecto el promotor abastecerá de agua potable en proyecto a través de pozos para cual se adjunta en la sección de anexos las pruebas de bombeo y el análisis de calidad de agua del mismo que indican una fuente significativa de agua a los 80 y 220 pies de perforación”. Por lo que se solicita:
- a. Indicar la cantidad de pozos a utilizar, con sus respectivas coordenadas UTM, con su DATUM de referencia, del área propuesta para los pozos.
  - b. Indicar si el proyecto tendrá tanque de almacenamiento y cuánto será su capacidad, en caso de tener el tanque presentar coordenadas UTM, con DATUM del área del tanque. En caso de que se ubique fuera del área propuesta deberá presentar Registro Público, de otras fincas, autorizaciones y copia de cedula del dueño; ambos documentos debidamente notariados En caso de que el dueño sea persona jurídica, deberá presentar registro público de la sociedad.
  - c. Presentar las coordenadas del sitio de toma de muestra de agua del pozo

## RESPUESTA

- a. El proyecto contará con dos (2) pozos de agua para el abastecimiento del proyecto, los mismo se ubican en las siguientes coordenadas.

Coordenadas POZOS - Sistema de Coordenadas WGS84		
Punto	Norte	Este
1	977628.96	625903.56
2	977165.45	625908.54
<b>Nota: Cada Punto es el punto de perforación</b>		

- b. El proyecto contará con dos tanques de almacenamiento de agua, el primero tendrá una capacidad de 30,000 galones y el segundo tanque de almacenamiento de agua tendrá una capacidad de 25,000 galones, ambos se ubican dentro del área del proyecto en las siguientes coordenadas

Coordenadas de Tanques de Almacenamiento de Agua 1 - Sistema de Coordenadas WGS84			Coordenadas de Tanques de Almacenamiento de Agua 2 - Sistema de Coordenadas WGS84		
Punto	Norte	Este	Punto	Norte	Este
1	977566.871	625850.639	1	977169.47	625916.792
2	977564.226	625853.165	2	977163.263	625923.644
3	977574.519	625858.648	3	977160.552	625921.188
4	977571.873	625861.174	4	977166.759	625914.336
<b>Área 40.50 m<sup>2</sup></b>			<b>Área 33.68 m<sup>2</sup></b>		

- c. Se presenta las coordenadas del de toma de muestra de agua del pozo.

Coordenadas de la toma de muestra de agua de pozo - Sistema de Coordenadas WGS84		
Punto	Norte	Este
1	977628.96	625903.56
2	977165.45	625908.54
<b>Nota: corresponde al mismo punto de ubicación de la perforación</b>		

7. En la página 54 del EslA, en el punto 6.6 hidrología se indica De acuerdo al estudio hidrológico realizado se deberá hacer una limpieza y conformación de cauce, a fin de mantenerlo libre de obstrucciones, respetando la servidumbre del drenaje. En la página 280 en el Estudio hidráulico e Hidrológico indica en sus recomendaciones “se deberá hacer una limpieza y conformación de cause, en el cual contratista deberá limpiar y conformar el cauce de forma tal se mantenga el cauce limpio de obstrucciones. Estos trabajos deberán ser realizados lo largo colindante al proyecto”. dado lo anterior:

- a. Aclarar el alcance de la actividad de limpieza y conformación del cauce.

De indicar que si requiere:

- b. Presentar coordenadas UTM con sus respectivo DATUM de referencia del área donde se realizará la conformación y limpieza de cauce.
- c. Impactos y medidas de mitigación para el desarrollo de la actividad
- d. Presentar línea base del área donde se realizará la limpieza y conformación del cauce.

## RESPUESTA

- a. El proyecto no contempla la limpieza y conformación del cauce lo indicado en el estudio hidrológico es una recomendación que no será considerada para el desarrollo puesto que no habrá afectación del cauce bajo ninguna circunstancia.

De indicar que si requiere:

- b. No aplica, ya que la empresa promotora tomo la decisión de no utilizar la quebrada pato tal cual se menciona en el estudio hidrológico, en vista de que la ubicación de la misma está un poco retirada del área de la colindancia del proyecto, por tal razón y en consecuencia, se utilizará la quebrada sin nombre que colinda con el área de protección pluvial que actualmente se está dejando en el polígono del proyecto, dicha quebrada no será ni se verá afectada bajo ningún motivo, tal cual se plantío desde un principio mantener un área de protección.
- c. No aplica, ya que no se realizará la conformación y limpieza de dicho cauce.
- d. No aplica, ya que no se realizará la conformación y limpieza de dicho cauce.

8. En la página 58 y 59 del EslA, punto 6.7 Calidad del aire y 6.7.1 Ruido, indican que la calidad del aire no se verá afectada durante la ejecución del

proyecto y que el aire no presenta influencia por circulación vehicular. Sin embargo, no se presenta evidencia de mediciones. Por lo que se solicita:

- a. Presentar informe de monitoreo de calidad de aire y ruido, firmado por el profesional idóneo de su elaboración

## **RESPUESTA**

- a. Se adjunta en la sección de anexos informe de monitoreo de calidad de aire y ruido, firmado por el profesional idóneo de su elaboración. (Ver anexo 10)
9. En la página 75 el EsIA, punto 7.2 Característica de la fauna se presenta caracterización de la fauna del área del proyecto; sin embargo, no incluye la caracterización de la fauna acuática. Por lo que se solicita:
  - a. Presentar caracterización de la fauna acuática de la quebrada Pato
  - b. Metodología a implementar
  - c. Coordenadas con su respectivo DATUM de referencia de los puntos de muestreo

## **RESPUESTA**

- a. En su momento no se presentó la caracterización de fauna de la quebrada Pato puesto que la misma no se ubica dentro del área de influencia directa del proyecto, sin embargo la decisión principal de no presentar dicha caracterización es que el promotor tomó la decisión de no realizar la conformación y limpieza del cauce a fin de no afectar la quebrada Pato y por ende así no afectar la fauna y flora de la misma, esta decisión se fundamenta en que dicha quebrada está un poco distante del área del proyecto por lo cual solo se utilizará la quebrada colindante al área de protección para la descarga de la p PTAR 2, por ende la misma no se verá afectada por el desarrollo del proyecto.
- b. No aplica, ya que no se verá afectada la quebrada Pato en vista de que no se realizará la conformación y limpieza de dicho cauce.
- c. Los puntos de muestreos no aplican, ya que no se verá afectada la quebrada Pato en vista de que no se realizará la conformación y limpieza de dicho cauce.
10. A partir de la página 288 hasta 291 puntos 15.7 Planos del proyecto se presentan los planos correspondientes al EsIA; sin embargo, los mismos no son legibles. Por lo que se solicita presentar los planos del proyecto legible.

## **RESPUESTA**

Se adjuntan los planos en una escala más amplia (ver anexo 12)

11. En el punto 6.6.1 Calidad de las aguas superficiales, página 54 del EsIA indica que “el polígono se encuentra cerca de la quebrada Pato” por lo anterior cercano se solicita:

- a. Coordenadas de ubicación UTM con su respectivo DATUM del alineamiento de la quebrada Pato, que se encuentra cercano al área del proyecto
- b. Plano de anteproyecto donde se indique el ancho del cauce de la quebrada Pato y se establezca el área de protección, de tal manera que cumpla con lo establecido la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal)

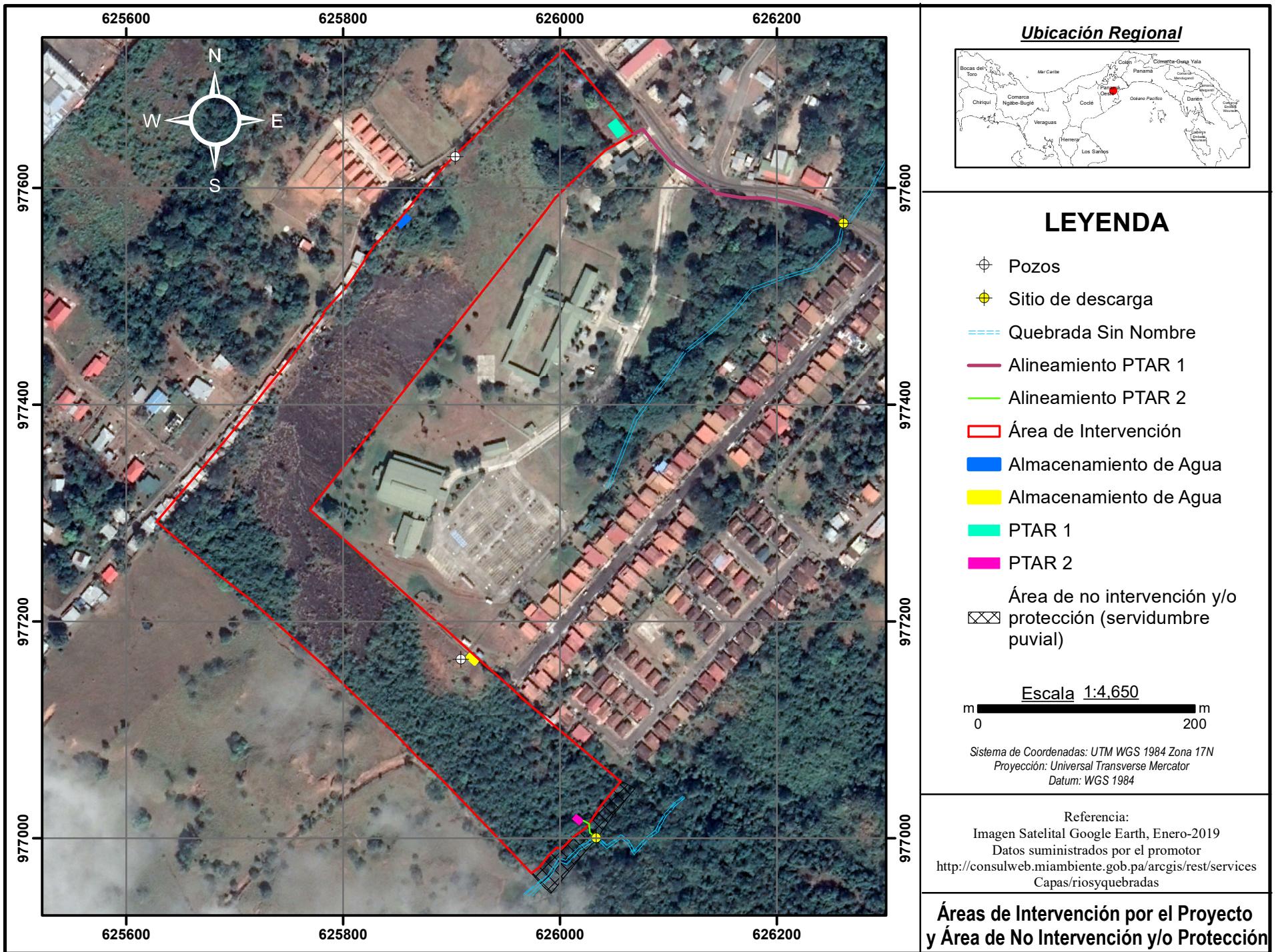
## **RESPUESTA**

- a. En la sección de anexos se adjunta el mapa mediante el cual se presenta el respectivo alineamiento, así como también las coordenadas UTM y el datum de referencia de la quebrada sin nombre a utilizar en remplazo de la quebrada Pato, en vista de que la quebrada sin nombre se encuentra en una posición más estratégica para el desarrollo del proyecto futuro, cuya única implicación sería como cuerpo receptor de las aguas residuales tratadas. (ver anexo 13)
- b. En la sección de anexos se adjunta el correspondiente plano en el cual se establece el ancho del cauce, igualmente se establece el ancho de la zona de protección que igualmente el promotor está dejando su vegetación en su estado de conservación natural, contemplando igualmente realizar en esta área de protección una plantación de especies nativas a fin de enriquecer el área, en cumplimiento con lo establecido en la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal).

## Anexos

1. Mapa de área a intervenir y área no intervenida
2. Descripción del ambiente biológico
3. Resolución, autorización notariada para depósito de material excedente
4. Certificado de registro público de sociedad donde serán depositado el material excedente.
5. Memoria técnica de las plantas de tratamiento de aguas residuales
6. Alineamiento PTAR 1 y PTAR 2
7. Plan de contingencia a utilizar para cada una de las plantas de tratamiento
8. Análisis de calidad de agua de los cuerpos receptores de la descarga de las plantas de tratamiento y Monitoreo de ruido y aire
9. Cronograma del proyecto
10. Planos del proyecto
11. Mapa de alineamiento de la Quebrada s/n
12. Mapa área de protección de la Quebrada sin nombre

## **MAPA DE ÁREA A INTERVENIR Y ÁREA NO INTERVENIDA**



## **DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO**

## 7. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE BIOLÓGICO

La descripción del ambiente biológico en la cual se ubica el área de estudio es la siguiente: se encuentra frente a la carretera que lleva a Cerro Cama, en la comunidad de El Espino de la Chorrera, con las siguientes coordenadas (0702025/1011712) y (0702013/1011708), en su parte frontal. Su superficie cubre aproximadamente unas 9 hectáreas y el área de estudio posee una forma de “L” (ele).

Es un sitio donde la topografía es totalmente plana excepto al final donde se aprecia unas colinas no muy elevadas. La misma colinda con parte de la carretera que va hacia unas casas y que se también funcionan como límites colindantes. Al otro lado (Este), colinda con los terrenos donde se ubica la iglesia de los testigos de Jehová y en la parte sur con una carretera de tierra que lleva a unas fincas ganaderas.

Puede ser dividida en tres partes, aunque la misma no está separada, sino que es una división sujeta a los elementos florísticos presentes. Al frente en la carretera que lleva a Cerro Cama se encuentra una casa y una pequeña tienda, en donde se encuentran arboles principalmente frutales, especialmente mangos; en la parte central se ubica el potrero cubierto en su mayor parte de pasto mejorado (*Brachiaria brizantha*) y algunos cultivos de vecinos que han invadido el área de estudio y al final, sobre una pequeña colina se observa una vegetación de bosque secundario joven.

### 7.1 Característica de la flora

El área de estudio es relativamente pequeña y se encuentra ubicada en un área bastante urbanizada, y se observa una mezcla de tres componentes principales como lo es el bosque secundario joven, el potrero y la finca de frutales, los que conforman esta finca o área de estudio. La flora observada en el área del Proyecto corresponde a la ubicada en un área en forma de ele (L), forma que tiene el área

de estudio, con árboles en un extremo (la mayor parte frutales), la vegetación de bosque en el otro extremo y en el centro el pastizal de pasto mejorado.

En la parte frontal (colinda con la carretera a Cerro Cama), la flora que se observa es principalmente de árboles frutales entre los cuales podemos mencionar al mango (*Mangifera indica*, Anacardiaceae), como el elemento más conspicuo, seguido otras especies frutales como el nance (*Byrsonima crassifolia*, Malpighiaceae), papaya (*Carica papaya*, Caricaceae), pepinillo (*Averrhoa bilimbí*, Oxalidaceae), piña (*Ananas comosus*, Bromeliaceae), plátano (*Musa* sp., Musaceae), guate (*Passiflora* sp., Passifloraceae), guayaba (*Psidium guajava*, Myrtaceae), guanábana (*Annona muricata*, Annonaceae), marañón (*Anacardium occidentale*, Anacardiaceae), mamón (*Melicoccus bijugatus*, Sapindaceae), palma de coco (*Cocos nucifera*, Arecaceae) y guaba machete (*Inga spectabilis*, Fabaceae). Además, de algunos cultivos como Yuca (*Manihot esculenta*, Euphorbiaceae) y achiote (*Bixa orellana*, Bixaceae).

Así como también pueden observarse otras especies de importancia medicinal y ornamental, como también especies nativas. En las especies medicinales tenemos el coquillo (*Jatropha curcas*, Euphorbiaceae), hierba de limón (*Cymbopogon citratus*, Poaceae), salvia (*Pluchea carolinensis*, Asteraceae), cuadrado (*Cornutia grandifolia*, Verbenaceae), calabazo (*Crescentia cujete*, Bignoniaceae), ruda (*Ruta graveolens*, Rutaceae). Entre las ornamentales se observan mala madre (*Kalanchoe pinnata*, Crassulaceae), palma de navidad (*Veitchia merrilli*, Arecaceae), Cactus (Cactaceae), *Malpighia coccigera* (Malpighiaceae).

Por otro lado, también pueden observarse en esta parte del área de estudio algunas especies arbóreas tanto nativas como introducidas, siendo algunas de importancia forestal o maderable, entre las que podemos mencionar: el laurel (*Cordia alliodora*, Boraginaceae), jagua (*Genipa americana*, Rubiaceae), cholo pela'o (*Bursera simaruba*, Burseraceae), palma de corozo (*Acrocomia aculeata*,

Arecaceae), cedro (*Cedrela odorata*, Meliaceae), caoba (*Swietenia macrophylla*, Meliaceae), estas dos especies han sido sembradas o cultivadas en este sitio (conversación personal con el Sr. José de la Cruz González). Otras especies arbóreas que se encuentran en esta área son el pino (*Pinus caribaea*, Pinnaceae) y la teca (*Tectona grandis*, Verbenaceae).

Otra sección con especies arbóreas nativas lo corresponde a la cerca que delimita la finca en la parte Oeste, donde se utilizan postes de cerca viva con postes muertos, entre las especies que se observan están: el guácimo blanco (*Luehea speciosa*, Malvaceae), lengua de vaca (*Cordia panamensis*, Boraginaceae), jobo (*Spondias radlkoferi*, Anacardiaceae), mala sombra (*Guapira standleyana*, Nyctaginaceae), cholo pela'o (*Bursera simaruba*, Burseraceae), laurel (*Cordia alliodora*, Boraginaceae), jagua (*Genipa americana*, Rubiaceae), macano (*Diphysa americana*, Fabaceae), y Malagueto hembra (*Xylopia aromatico*, Annonaceae), marañón (*Anacardium occidentale*, Anacardiaceae), cañafístula (*Cassia moschata*, Fabaceae), acacia (*Acacia mangium*, Fabaceae), sigua blanco (*Cinnamomum triplinervis*, Lauraceae), guarumo (*Cecropia peltata*, Urticaceae), papelillo (*Miconia argentea*, Melastomataceae), mangavé (*Schefflera morototoni*, Araliaceae).

Posterior a esta área previamente descrita se encuentra un área de mayor tamaño, en forma de rectángulo y que consiste de un potrero, en donde predomina el pasto mejorado conocido como brizanta (*Brachiaria brizantha*, Poaceae). En la misma se pueden observar restos de algunos arbustos quemados durante la pasada estación seca por algunos vecinos o moradores del área.

La última parte del área de estudio está conformada por una franja de aproximadamente unos 50 o menos metros de ancho por unos 200 metros de largo, cubierta con bosque secundario joven. El bosque allí observado presenta

una altura que oscila entre los 10 y 15 metros (-20 m) y con diámetros por debajo de los 20 centímetros.

A pesar de estar cubierto completamente de vegetación esta parte del área de estudio se pudo observar que la composición florística no es alta, ya que se da una repetición de las especies de manera seguida. Entre las especies más comunes que se aprecian u observan en las partes externas de este bosque podemos mencionar las siguientes: nance (*Byrsonima crassifolia*, Malpighiaceae), mangavé (*Schefflera morototoni*, Araliaceae), malagueto hembra y macho (*Xylopia aromatica* y *Xylopia frutescens*, ambas Annonaceae), matillo (*Matayba scrobiculata*, Sapindaceae), sangrillo (*Vismia billbergiana*, Clusiaceae), palma real (*Attalea butyracea*, Arecaceae), cañafístula (*Cassia moschata*, Fabaceae), *Doliocarpus olivaceus* (Dilleniaceae), oreja de mula (*Miconia impetiolaris*, Melastomataceae), manglillo (*Citharexylum caudatum*, Verbenaceae), poro-poro (*Cochlospermum vitifolium*, Cochlospermaceae), jobo (*Spondias radlkoferi*, Anacardiaceae), carne asada (*Roupala montana*, Proteaceae), y *Trichospermum galeotti*, Malvaceae).

Mientras que al adentrarnos dentro de este bosque secundario joven se observan especies arbustivas o juveniles de especies arbóreas, así como también hierbas y algunos bejucos. Entre los arbustos podemos mencionar: matillo (*Matayba scrobiculata*, Sapindaceae), como uno de los elementos florísticos más abundantes; además, se pueden observar el canelito (*Isertia haenkeana*, Rubiaceae), así como otros arbustos de esta familia como recadito (*Palicourea guianensis*), trompito (*Alibertia edulis*) y, boca de vieja (*Posoqueria latifolia*). También tenemos al canelo (*Annona hayesii*, Annonaceae), huesito (*Lacistema aggregatum*, Lacistemataceae), huevo de gato (*Thevetia ahouai*, Apocynaceae), oreja de mula (*Miconia impetiolaris*, Melastomataceae), *Vismia billbergiana* (Clusiaceae), naranjillo (*Swartzia simplex*, Fabaceae), huevo de gato (*Stemmadenia grandiflora*, Apocynaceae).

Con respecto a las hierbas más comunes que se observan dentro o en el piso del bosque se pueden mencionar a la cortadera (*Scleria latifolia*) y la cabezona (*Rynchospora cephalotes*), ambas Cyperaceae. La primera forma una red impenetrable conjuntamente con los arbusto y bejucos que forman parte del sotobosque, ya que los bordes de sus hojas están formados por pequeños dientes de silicatos, y que al rozar sus hojas se adhieren al cuerpo o ropa y cortan la piel, de allí su nombre común de cortadera; la otra especie forma unos matojos que van creciendo hasta forman grandes cabezas unas pegadas a otras. En cuanto a los bejucos el más común es el *Doliocarpus olivaceus* (Dilleniaceae).

En tanto que, las especies arbóreas con alturas y los diámetros más grandes, son aquellas que se observaron formando parte del límite final de la finca (área de estudio), las que se pueden considerar como postes de cerca viva. Dentro de este grupo de especies arbóreas se observaron las siguientes especies: yuco de monte (*Pachira sessilis*, Malvaceae), cortezo (*Apeiba tiborbou*, Malvaceae), algarrobo (*Hymenaea courbaril*, Fabaceae), tachuelo (*Zanthoxylum setulosum*, Rutaceae), guayacán (*Handroanthus guayacan*, Bignoniaceae), cachos de cabra (*Godmania aesculifolia*, Bignoniaceae), mangle de montaña (*Myrsine coriacea*, Myrsinaceae), cholo pela'o (*Bursera simaruba*, Burseraceae) y alcornoque (*Ormosia macrocalyx*, Fabaceae).

Un aspecto que no se puede dejar de mencionar es que una parte del área de estudio ha sido invadida por vecinos que colindan con ella y han sembrado



algunos cultivos como maíz (*Zea mays*, Poaceae) y papaya (*Carica papaya*, Caricaceae).



#### **7.1.1 Caracterización vegetal, inventario forestal (Aplicar Técnicas Forestales Reconocidas por ANAM).**

Siendo el área de estudio sumamente pequeña, la presencia de individuos arbóreos resulta ser baja y nula para realizar un inventario forestal, debido a que al ser el bosque presente dentro del área de estudio un bosque secundario joven, las especies arbóreas presentes, las mismas tienen una altura que oscila entre los 10 y 15 metros, pero sus diámetros son demasiado delgados para realizar un inventario forestal puesto que el mismo requiere que las especies tengan un diámetro mínimo de 20 cm y estas especies presentan diámetros por debajo del establecido. De allí que la parte de inventario forestal para este estudio no presente dato alguno; sin embargo, en cuanto a la caracterización de la vegetación podemos establecer que el área de estudio está cubierta en un 60 % por pasto mejorado conocido como brizanta (*Brachiaria brizantha*, Poaceae).

Otra parte del área de estudio está cubierta por un bosque secundario joven, el cual cubre una superficie aproximada de 2 hectáreas (lo que representa el 22 % de la superficie total). Es un bosque con una gran cantidad de especies pioneras

de rápido crecimiento, cuyas alturas oscilan entre los 10 y 15 metros y sus diámetros son menores a los 20 centímetros. Otra característica de este bosque es que el sotobosque muestra áreas impenetrables, algunas veces por la gran cantidad de arbustos de matillo (*Matayba scrobiculata*, Sapindaceae) o por un complejo impenetrable de arbusto cubiertos con la paja cortadera (*Scleria latifolia*, Cyperaceae). Entre las especies arbóreas más comunes podemos mencionar el malagueto hembra y macho (*Xylopia aromatica* y *X. frutescens*), ambos Annonaceae, matillo (*Matayba scrobiculata*, Sapindaceae) y carne asada (*Roupala montana*, Proteaceae). A nivel de arbustos los más comunes o representativos son: el canelito (*Isertia haenkeana*, Rubiaceae), así como otros arbustos de esta familia como recadito (*Palicourea guianensis*), trompito (*Alibertia edulis*), huesito (*Lacistema aggregatum*, Lacistemataceae), oreja de mula (*Miconia impetiolaris*, Melastomataceae). A nivel de las hierbas las más comunes son la cortadera y la cabezona.

En la frontal del área de estudio (frente a la carretera a Cerro Cama), cuya superficie puede ser de aproximadamente una hectárea, se observan algunas especies arbóreas cuyas alturas sobrepasan los 15 metros e incluso llegar a medir hasta 20 metros y sus diámetros oscilan entre los 20 y 50 ó más centímetros. Este grupo de especies arbóreas se ubican dentro del grupo de frutales y maderables tanto nativas como introducidas y las especies nativas, entre las cuales se pueden mencionar el mango (*Mangifera indica*, Anacardiaceae), nance (*Byrsonima crassifolia*, Malpighiaceae). En las nativas se observan el jagua (*Genipa americana*, Rubiaceae), el guácimo blanco (*Luehea speciosa*, Malvaceae), lengua de vaca (*Cordia panamensis*, Boraginaceae), jobo (*Spondias radlkoferi*, Anacardiaceae), mala sombra (*Guapira standleyana*, Nyctaginaceae), cholo pela'o (*Bursera simaruba*, Burseraceae), laurel (*Cordia alliodora*, Boraginaceae). Entre las especies maderables podemos mencionar dos grupos. El de la exóticas o introducidas y el de las nativas. En cuanto a las especies maderables introducidas tenemos al teca (*Tectona grandis*, Verbenaceae) y el pino (*Pinus caribaea*, Pinnaceae); mientras que, entre las nativas se observan el laurel (*Cordia*

*alliodora*, Boraginaceae), cedro (*Cedrela odorata*) y la caoba (*Swietenia macrophylla*) ambas de la familia Meliaceae. (Lista No. 1)

<b>Lista No. 1</b> <b>Especies de Flora observadas en el área de estudio en Santa Rita,</b> <b>Distrito de La Chorrera, provincia de Panamá Oeste</b>			
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Importancia Económica</b>
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i>	Marañón	Frutal
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i>	Mango	Frutal
Anacardiaceae	<i>Spondias radlkoferi</i>	Jobo	Frutal y cerca viva
Annonaceae	<i>Annona hayesii</i>	Ajicillo	
Annonaceae	<i>Annona muricata</i>	Guanábana	Frutal
Annonaceae	<i>Xylopia aromatica</i>	Malagueto hembra	Leña
Annonaceae	<i>Xylopia frutescens</i>	Malagueto hembra	Leña
Apocynaceae	<i>Stemmadenia grandiflora</i>	Huevo de gato	
Apocynaceae	<i>Thevetia ahouai</i>	Huevo de gato	
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i>	Mangavé	
Arecaceae	<i>Acrocomia aculeata</i>	Palma de corozo	
Arecaceae	<i>Attalea butyracea</i>	Palma real	Techos de ranchos
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	Palma de Coco	Alimento
Arecaceae	<i>Veitchia merrilli</i>	Palma de navidad	Ornamental
Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i>	Salvia	Medicinal
Bignoniaceae	<i>Godmania aesculifolia</i>	Cacho de cabra	Maderable
Bignoniaceae	<i>Handroanthus guayacan</i>	Guayacán	Maderable
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	Calabazo	Artesanías
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>	Achote	Condimento
Boraginaceae	<i>Cordia panamensis</i>	Lengua de vaca	
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	Maderable
Bromeliaceae	<i>Annanas comosus</i>	Piña	Frutal
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	Cholo pela'ó	Poste de Cerca viva

<b>Clusiaceae</b>	Vismia billbergiana		
<b>Cochlopsermaceae</b>	Cochlospermum vitifolium	Poro-Poro	
<b>Crassulaceae</b>	Kalanchoe pinnata	Mala madre	Ornamental
<b>Cucurbitaceae</b>	Lufa cylindrica	Estropajo	Casero
<b>Cyperaceae</b>	Rynchospora cephalotes	Cabezona	
<b>Cyperaceae</b>	Scleria latifolia	Cortadera	
<b>Dilleniaceae</b>	Curatela americana	Chumico	Leña
<b>Dilleniaceae</b>	Doliocarpus olivaceus		
<b>Euphorbiaceae</b>	Jatropha curcas	Coquillo	Medicinal, Cerca viva
<b>Euphorbiaceae</b>	Manihot esculenta	Yuca	Alimento
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Importancia Económica</b>
<b>Fabaceae</b>	Erythrina fusca	Pito	Poste de Cerca viva
<b>Fabaceae</b>	Gliricidia sepium	Balo	Poste de Cerca viva
<b>Fabaceae</b>	Hymenaea courbaril	Algarrobo	Maderable
<b>Fabaceae</b>	Inga spectabilis	Guaba machete	Frutal
<b>Fabaceae</b>	Ormosia macrocalyx	Alcornoque	Ornamental
<b>Fabaceae</b>	Swartzia simplex	Naranjillo	Leña
<b>Heliconiacae</b>	Heliconia latispatha	Platanillo	Ornamental
<b>Lacistemataceae</b>	Lacistema aggregatum	Huesito	
<b>Lauraceae</b>	Nectandra martinicensis	Sigua	Leña
<b>Malpighiaceae</b>	Byrsinima crassifolia	Nance	Leña, Frutal
<b>Malvaceae</b>	Apeiba tiborbou	Cortezo	Leña
<b>Malvaceae</b>	Guazuma ulmifolia	Guácimo	Leña
<b>Malvaceae</b>	Luehea speciosa	Guácimo blanco	Leña
<b>Malvaceae</b>	Pseudobombax septenatum	Barrigón	
<b>Malvaceae</b>	Pachira sessilis	Yuco de monte	Poste de Cerca viva
<b>Malvaceae</b>	Trichospermum galeottii	Majagüillo	Leña

<b>Melastomataceae</b>	Miconia argentea	Papelillo	
<b>Melastomataceae</b>	Miconia impetiolaris	Oreja de mula	
<b>Meliaceae</b>	Cedrela odorata	Cedro	Maderable
<b>Meliaceae</b>	Swietenia macrophylla	Caoba	Maderable
<b>Musaceae</b>	Musa sp.	Plátano	Alimento
<b>Myrsinaceae</b>	Myrsine coriacea	Manglillo	
<b>Myrtaceae</b>	Psidium guajava	Guayaba	Frutal
<b>Nyctaginaceae</b>	Guapira standleyana	Mala sombra	
<b>Oxalidaceae</b>	Averrhoa bilimbi	Pepinillo	Frutal
<b>Passifloraceae</b>	Passiflora edulis	guate	Frutal
<b>Poaceae</b>	Brachiaria brizantha	Brizanta	Forraje
<b>Poaceae</b>	Cymbopogon citratus	Hierba de limón	Medicinal
<b>Pinaceae</b>	Pinus caribaea	Pino	Maderable
<b>Proteaceae</b>	Roupala montana	Carne asada	
<b>Rubiaceae</b>	Alibertia edulis	Trompito	Frutal
<b>Rubiaceae</b>	Diphysa americana	Macano	Poste de Cerca viva
<b>Rubiaceae</b>	Genipa americana	Jagua	Frutal
<b>Rubiaceae</b>	Isertia haenkeana	Canelito	
<b>Rubiaceae</b>	Palicourea guianensis	Recadito	
<b>Rubiaceae</b>	Posoqueria latifolia	Boca de vieja	
<b>Sapindaceae</b>	Melicoccus bijugatus	Mamón	Frutal
<b>Familia</b>	<b>Nombre Científico</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Importancia Económica</b>
<b>Verbenaceae</b>	Citharexylum caudatum	Manglillo	Leña y postes de cerca
<b>Verbenaceae</b>	Tectona grandis	Teca	Maderable
<b>Urticaceae</b>	Cecropia peltata	Guarumo	

#### 7.1.2 Inventario de especies exóticas, amenazadas, endémicas y en peligro de extinción

Durante los muestreos realizados para este estudio, no se observaron especies que se encuentran dentro de los criterios utilizados por la UICN, por CITES y La Legislación Nacional para registrar las especies amenazadas o en peligro.

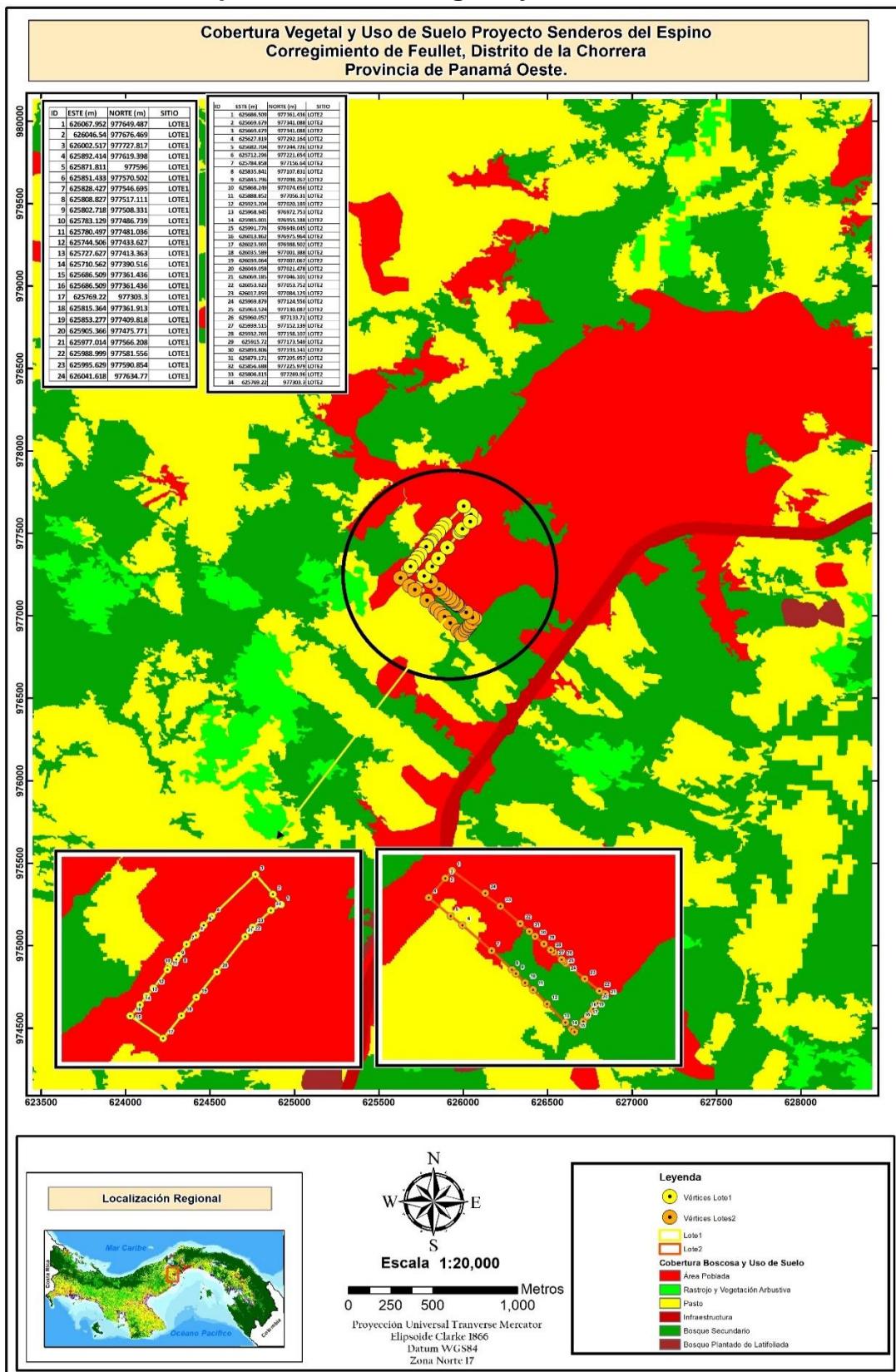
Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo, ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdos y convenios internacionales. La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución Dir. 002-80 (RENARE/MIDA 1980), entre otras.

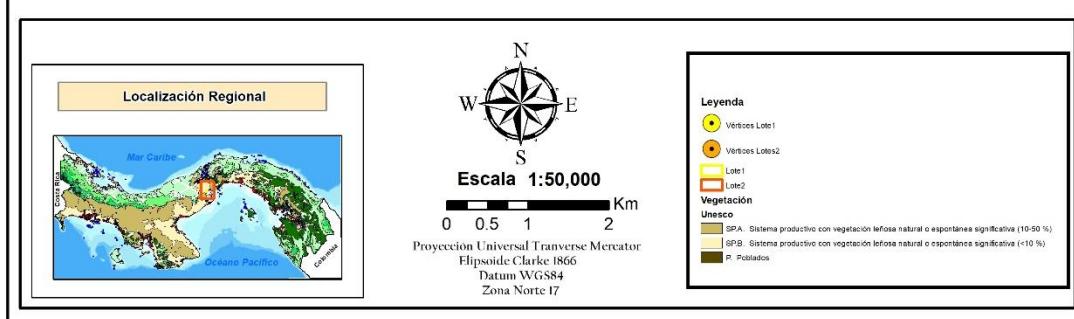
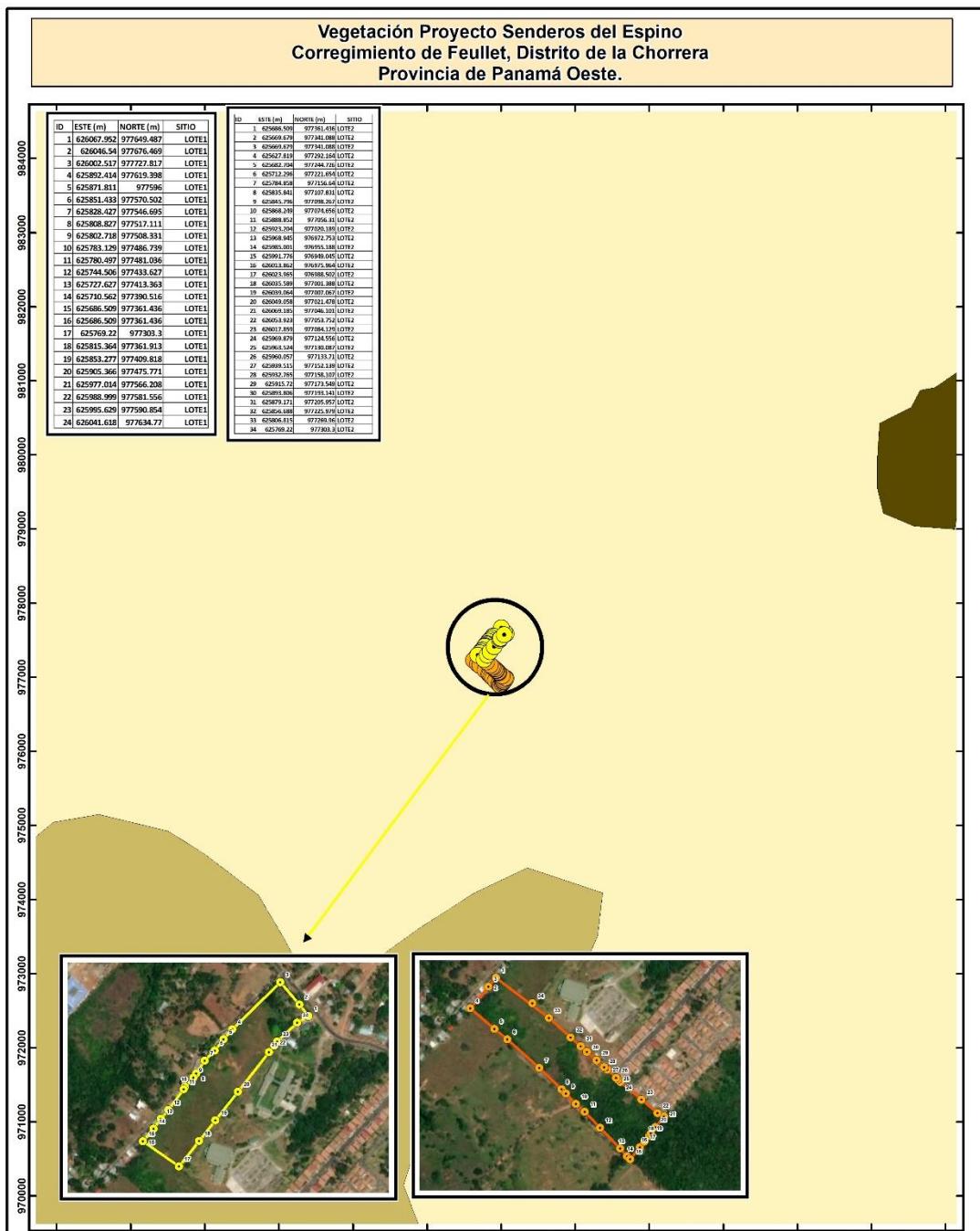
Por otra parte, una herramienta internacional para la protección de la fauna silvestre, es la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre ([www.cites.org](http://www.cites.org)). Dicha Convención, se encarga de orientar y regular el comercio internacional de las especies de fauna y flora incluyéndolas, de acuerdo al grado de amenaza en que se encuentren, en tres Apéndices: I, II y III. Como especies amenazadas por el comercio internacional

Otra instancia internacional para la protección de las especies de fauna silvestre lo es el listado de la UICN ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)), el cual establece una serie de Categorías de Amenazas (peligro crítico, peligro, vulnerable, datos insuficientes, etc.).

Después de haber recorrido el área total del proyecto se pudo concluir que no se encontraron especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

### 7.1.3 Mapa de cobertura vegetal y uso de suelo en escala 1:20,000





Mapa de vegetación

## 7.2 Características de la Fauna

Para la caracterización de la fauna terrestres (mamíferos, aves, reptiles y anfibios) presentes en el sitio de estudio, se realizaron giras de campo, donde los registros se obtuvieron a través de observaciones directas de las especies, colectas y por observaciones indirectas (huellas, cantos, madrigueras, nidos, heces, etc.). Además, se efectuaron entrevistas no formales con los moradores más cercanos del área, así como la obtención de información a través de referencias bibliográficas.

No se encontró huellas, nidos ni otras evidencias que demostraran especies permanentes en el área directa del proyecto. La fauna encontrada son especies que se adaptan bien a hábitat el cual se encuentra completamente alterado y utilizan estas áreas como zona de paso.

Las estructuras a desarrollar se encuentran en potreros extensivos en donde los rastrojales y pajonales son el tipo de vegetación dominante, por lo que la misma no representa mayor atractivo para fauna, la cual se encuentra muy limitada. Fauna que se encuentra desplazada completamente hacia la zona norte fuera del área de influencia directa e indirecta del futuro proyecto.

### Reptiles

En el área del Proyecto, este grupo está representado por especies habituales como: el meracho (*Basiliscus basiliscus*), borrigueros (*Ameiva ameiva*)

### Aves

Las especies de aves del lugar está representada por ejemplares de azulejo (*Thraupis episcopus*), talingo (*Quiscalus mexicanus*) entre otras especies observadas y reportadas según el siguiente cuadro.

## Anfibios

Los anfibios observados en el área del proyecto, en los drenajes superficiales son los sapos (*Rhinella marinus*).

## Mamíferos

Durante el recorrido de campo a las áreas del Proyecto, se observó la presencia de mamíferos como: ardilla (*Sciurus variegatoides*), puede ser encontrado en áreas abiertas (potreros, vegetación secundaria), por lo que es una especie con bastante movilidad en sus áreas de habitación. Otras de las especies encontradas en campo es la zorra también conocida como zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*).

*Tabla 1 Listado de especies en el área del proyecto.*

### *Anfibio, Reptiles y Mamíferos*

Familia	Nombre Científico	Nombre común	Hábitat	IUCN	CITES	MIAMB I ENTE
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	BS	LC	---	---
Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélagos frugívoro	BS	LC	---	---
Sciuridae	<i>Sciurus varigatodes</i>	Ardilla	BS	LC	---	---
Columbidae	<i>Columba cayennensis</i>	Paloma colorada	BS	LC	---	---
Cuculidae	<i>Crotophaga ani</i>	Garrapatero coronirijo	BS	LC	---	---
Thraupidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Sangre de toro	BS	LC	---	---
Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	BS	LC	---	---
Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero negroazulado	BS,M	LC	---	---
Icteridae	<i>Quiscalus</i>	Taligo	BS	LC	---	---

	<i>mexicanus</i>					
Corytophanidae	<i>Basiliscus basiliscus</i>	Meracho	BS	LC	---	---
Dactyloidae	<i>Anolis sp</i>	Lagartija	BS	LC	---	---
Teiidae	<i>Ameiva ameiva</i>	Borriguero común	BS	LC	---	---
Bufonidae	<i>Rhinella marina</i>	Sapo común	BS	LC	---	---

Fuente: Levantamiento de campo para el presente EsIA

C = Captura; OD = Observaciones Directas; E = Entrevistas con moradores; LN = Legislación nacional (Res. DIR. 002-80); CR=Peligro Crítico, EN= En Peligro, VU= Vulnerable, LR= Riesgo Menor, DD= Datos Deficientes, Apéndices de CITES AI y AII. Convención sobre el Comercio internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES); MIAMBIENTE: Ministerio de Ambiente, UICN: Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

### 7.2.1 Inventario de especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

La identificación de especies en campo, no registro especies que se encuentran dentro de los criterios utilizados por la UICN, por CITES y La Legislación Nacional para registrar las especies amenazadas o en peligro.

Panamá, al igual que la mayoría de los países del mundo, ha emitido una serie de regulaciones para la protección de la fauna silvestre y se ha convertido en signatario de acuerdos y convenios internacionales. La legislación nacional contempla la Ley 24 sobre Vida Silvestre (INRENARE 1995) y la Resolución Dir. 002-80 (RENARE/MIDA 1980), entre otras.

Por otra parte, una herramienta internacional para la protección de la fauna silvestre, es la Convención para el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre ([www.cites.org](http://www.cites.org)). Dicha Convención, se encarga de orientar y regular el comercio internacional de las especies de fauna y flora incluyéndolas, de acuerdo al grado de amenaza en que se encuentren, en tres Apéndices: I, II y III. Como especies amenazadas por el comercio internacional

Otra instancia internacional para la protección de las especies de fauna silvestre lo es el listado de la UICN ([www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)), el cual establece una serie de Categorías de Amenazas (peligro crítico, peligro, vulnerable, datos insuficientes, etc.).

Después de haber recorrido el área total del proyecto y analizado la legislación vigente sobre este tema se pudo concluir que no se encontraron especies amenazadas, vulnerables, endémicas o en peligro de extinción.

### **7.3 Ecosistemas frágiles**

En cuanto a ecosistemas frágiles, no existe dentro del polígono del futuro proyecto ningún ecosistema frágil, en vista de que el área contemplada a utilizar esta completamente afectada, en la cual el 80% corresponde a pasto mejorado y la vegetación arbustiva más abundante está representada por un bosque secundario joven cuyos elementos son nativos de amplia distribución.

#### **7.3.1 Representatividad de los ecosistemas**

No se encontraron ecosistemas representativos en el área del proyecto; todo esto debido a las características del área y las actividades que se realizan en la zona. Dentro del área de estudio se observan dos (2) tipos de vegetación: el pastizal, el bosque secundario joven. Cada uno con sus propias características ecológicas y elementos florísticos característicos.

**RESOLUCIÓN DIEORAIA-004-2015 Y  
AUTORIZACIÓN NOTARIADA PARA  
DEPÓSITO DE MATERIAL EXCEDENTE**

RESOLUCIÓN DIEORA IA-009 -2015

De 4 de febrero de 2015.

Que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, correspondiente al proyecto denominado **EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICO (TOSCA Y PIEDRA DE CANTERA)**.

La suscrita Administradora General de la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en uso de sus facultades legales, y

**CONSIDERANDO:**

Que la sociedad **CONSTRUCTORA PUNTA BUENA, S. A.**, persona jurídica que según certificación expedida por el Registro Público aparece inscrita a la Ficha 746693, Documento 2042847, cuyo Representante Legal, es el señor **JUAN ANTONIO ARAUZ CASTRO**, portador de la cédula de identidad personal No. 8-843-463, se propone realizar un proyecto denominado **EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICO (TOSCA Y PIEDRA DE CANTERA)**.

Que en virtud de lo antedicho, el día 14 de agosto de 2013 , la sociedad **CONSTRUCTORA PUNTA BUENA, S. A.**, a través de su Representante Legal, presentó un Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, elaborado bajo la responsabilidad de los consultores JANITZE TORRES, JAVIER TORRES, JOEL CASTILLO y EVIN CEDEÑO, personas naturales, inscritas en el Registro de Consultores Idóneos que lleva la Autoridad Nacional del Ambiente, ANAM, mediante las Resoluciones IRC-033-2005, IAR-098-2000, IAR-042-2001 e IAR-163-2000; respectivamente.

Que según la documentación aportada por el peticionario junto al memorial de solicitud correspondiente, el Proyecto objeto del aludido Estudio de Impacto Ambiental, consiste en la extracción de minerales no metálicos principalmente tosca y piedra de cantera, para el abastecimiento de material pétreo a las obras de construcción a nivel nacional, a desarrollarse en un globo de terreno de ciento cincuenta hectáreas más dos mil metros cuadrados (150 HAS + 2000 m<sup>2</sup>), sobre las Fincas No. 410980, inscrita a Documento REDI 2306101; Finca No. 81378, Inscrita al Tomo 1778, Folio 296; Finca No. 410989 Inscrita al Documento REDI 2306101, de la sección de la propiedad de la provincia de Panamá, localizado en el corregimiento de Feuillet, distrito de La Chorrera, provincia de Panamá.

Que mediante **PROVEIDO DIEORA-142-2908-2013**, de 29 de agosto 2013, visible a foja 24 del expediente correspondiente, la ANAM admite a la fase de evaluación y análisis el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, del proyecto denominado **EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICO (TOSCA Y PIEDRA DE CANTERA)**, en virtud de lo establecido para tales efectos en el Decreto No. 123 de 14 de agosto de 2009, se surtió el proceso de evaluación del referido Estudio de Impacto Ambiental, tal como consta en el expediente correspondiente.

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

Que luego de la evaluación integral e interinstitucional del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, correspondiente a un proyecto denominado **EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICO (TOSCA Y PIEDRA DE CANTERA)**, la Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental de la ANAM, mediante Informe Técnico, que consta en el expediente correspondiente y que forma parte integral de la presente resolución, recomienda su aprobación, fundamentándose

Dadas las consideraciones antes expuestas, la suscrita Administradora General, de la Autoridad Nacional del Ambiente,

**RESUELVE:**

**Artículo 1. APROBAR** el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, correspondiente al proyecto denominado **EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICO (TOSCA Y PIEDRA DE CANTERA)**, cuyo **PROMOTOR** es **CONSTRUCTORA PUNTA BUENA, S. A.**, con todas las medidas contempladas en el referido Estudio y las ampliaciones, las cuales se integran y forman parte de esta Resolución.

**Artículo 2.** El **PROMOTOR** del proyecto denominado **EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICO (TOSCA Y PIEDRA DE CANTERA)**, deberá incluir en todos los contratos y/o acuerdos que suscriba para su ejecución o desarrollo, el cumplimiento de la presente Resolución Ambiental y de la normativa ambiental vigente.

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

**Artículo 4.** En adición a los compromisos adquiridos en el Estudio de Impacto Ambiental, el **PROMOTOR** del Proyecto, tendrá que:

- a) Colocar, dentro del área del Proyecto y antes de iniciar su ejecución, un letrero en un lugar visible con el contenido establecido en formato adjunto.
- b) Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, por lo que contará con (30) treinta días hábiles, una vez la Administración Regional de ANAM Panamá Oeste, le dé a conocer el monto a cancelar.
- c) Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000 "Agua, Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de Agua superficiales y subterráneas."
- d) El promotor será responsable sobre cualquier situación que se produzca como consecuencia de los trabajo de explotación y que afecten las líneas o estructuras de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., (ETESA),
- e) El promotor deberá comunicar con una semana de anticipación a la Gerencia General de Empresa de Transmisión Eléctrica, S. A., (ETESA), la fecha, hora y lugar donde se realizarán las detonaciones.
- f) El promotor deberá solicitar un permiso cuando vaya a realizar detonaciones en el área de explotación ante la Dirección de Asunto de Seguridad (DEAS) del Ministerio de seguridad.
- g) El promotor deberá mantener accesibles en los caminos de acceso hacia a las torres al personal de campo de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., (ETESA), para posibles trabajos de mantenimiento o cualquiera eventualidad que se presente.

- h) Coordinar con la Dirección de Gestión Integrada de Cuenca Hidrográfica de la ANAM, previo inicio de ejecución del proyecto, la implementación del Plan de Revegetación o Arborización de acuerdo a lo señalado en la Resolución AG-0151-2000, responsabilizándose en darle mantenimiento a la plantación en un período no menor de cinco (5) años, sin fines de aprovechamiento.
- i) Caracterizar las aguas de la Quebrada El Águila, cada tres (3) meses, durante toda la vida útil del proyecto, aguas arriba y abajo, de donde se esté desarrollando la extracción, considerando los siguientes parámetros: físicos - químicos y biológicos que se indican en la norma DGNTI - COPANIT 35-2000, por un Laboratorio Certificado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) e incluir resultados en los informes de seguimiento correspondientes.
- j) Presentar ante la Administración Regional de la ANAM-Panamá Oeste, cada seis (6) meses, contados a partir de la notificación de la presente resolución administrativa, durante la construcción y la etapa operativa del proyecto, un informe sobre la implementación de las medidas de prevención y mitigación, un (1) ejemplar original impreso y tres (3) copias en formato digital (Cd), de acuerdo a lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental, en las respuestas a las Ampliaciones y en esta Resolución. Este informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente del PROMOTOR del Proyecto.
- k) Proteger y mantener los bosques de galerías y/o servidumbres de la Quebradas El Águila, que comprende dejar una franja de bosque no menor de diez (10) metros, deberá tomarse en consideración el ancho del cauce y se dejará el ancho del mismo a ambos lados en cumplimiento de la Ley 1 de 3 de febrero de 1994 (Ley Forestal).
- l) Reportar de inmediato al Instituto Nacional de Cultura, INAC, el hallazgo de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico para realizar el respectivo rescate.
- m) Coordinar con la Administración Regional de la ANAM en Panamá Oeste, previo inicio de ejecución del proyecto, la implementación del Plan de Rescate y Reubicación de Fauna Silvestre de acuerdo a la señalado en la Resolución AG-0292-2008, Por la cual se establecen los requisitos para los Planes de Rescate y Reubicación de fauna silvestre, e incluir los resultados en el correspondiente informe de seguimiento.
- n) Presentar ante la ANAM, cualquier modificación, adición o cambio de las técnicas y/o medidas que no estén contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado, con el fin de verificar si se precisa la aplicación de las normas establecidas para tales efectos en el Decreto Ejecutivo N° 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011.

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

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



**Artículo 7.** La presente Resolución ambiental empezará a regir a partir de su ejecutoria y tendrá vigencia de dos (2) años para el inicio de la ejecución del proyecto, contados a partir de la notificación de la misma.

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

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

Dada en la ciudad de Panamá, a los cuatro (4) días, del mes de febrero, del año dos mil quince (2015).

**NOTIFIQUESE Y CÚMPLASE,**

  
**MIREI ENDARA**  
Administradora General.



**SAMUEL VALDÉS**  
Director de Evaluación y  
Ordenamiento Ambiental.

Autoridad Nacional del Ambiente  
Dirección de Evaluación  
Hoy 5 de febrero de 2015  
siendo las 10:56 de la mañana  
Notifíquese por escrito a Samuel Valdés  
por Miriam Evelyn Bocanegra de la presente  
documentación Ley de la Caja  
Miriam Evelyn Bocanegra Notificador  
Retirado por Garcia S. Samuel P.

## ADJUNTO

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

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

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

Primer Plano: PROYECTO: EXTRACCIÓN DE MINERALES NO METÁLICO  
(TOSCA Y PIEDRA DE CANTERA)

Segundo Plano: TIPO DE PROYECTO: MINERO

Tercer Plano: PROMOTOR: CONSTRUCTORA PUNTA BUENA, S.A.,

Cuarto Plano: ÁREA: 150 HAS + 2000 m<sup>2</sup>

Quinto Plano: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL CATEGORÍA II  
APROBADO POR LA AUTORIDAD NACIONAL DEL  
AMBIENTE, ANAM, MEDIANTE RESOLUCIÓN  
No. IA-009 DE 4 DE febrero DE  
2015.

Recibido por:

Enzo Bonet

Nombre y apellidos  
(en letra de molde)

8-414-510

Nº de Cédula de I.P.

Ing. S. Sonnleitner

Firma

5/2/15

Fecha

## AUTORIZACIÓN

El suscrito, JUAN ANTONIO ARAÚZ, varón, panameño, mayor de edad, con residencia ubicada en el distrito y provincia de Panamá, portador de la cédula de identidad personal número 8-843-463, en pleno uso de mis facultades mentales y legales, actuando como el Representante Legal de la sociedad CONSTRUCTORA PUNTA BUENA S.A., sociedad panameña debidamente constituida e inscrita en el Folio 746693 de la sección mercantil del Registro Público de Panamá, otorgo amplia autorización a la empresa, denominada DESARROLLO EL ESPINO, S.A., sociedad inscrita según Registro Público en el Folio No. 155660086, con oficina ubicada en el corregimiento de Bella Vista, Avenida Balboa, Edificio Sky Business Center, tercer piso, oficina 309, distrito y provincia de Panamá, cuyo Representante Legal es el señor CRISTIAN ADOLFO CUÉLLAR NÚÑEZ, varón, panameño, portador de la cédula de identidad personal número 8-828-2214, para depositar todo el excedente de material que se genere de la construcción del proyecto denominado SENDEROS DEL ESPINO, sobre el área de botadero ubicada dentro del proyecto Extracción de Material no Metálico (Tosca y piedra de Cantera) el cual cuanta con un instrumento de gestión Ambiental aprobado a través de la Resolución DIEORA-LA-009-2015 del 4 de febrero de 2015.

Juan Araúz y la sociedad Desarrollo El Espino, S.A., serán los responsables de la gestión necesaria para llevar a cabo el depósito del excedente de material que genere la construcción del Proyecto Senderos del Espino, previo acuerdo de ubicación, diseño y gestión entre las partes en mención.

La presente autorización tendrá vigencia hasta culminar con la construcción del proyecto Senderos del Espino.

Panamá, 16 de marzo de 2020

JUAN ANTONIO ARAÚZ

Cédula No. 8-843-463

Representante Legal

CONSTRUCTORA PUNTA BUENA, S.A.

Panamá,

17 MAR 2020

Aceptando Autorización:

Testigo/Cédula

Licda. Tatiana Pitty Bethancourt

Notaria Pública Novena

CRISTIAN A. CUÉLLAR N.

Cédula No. 8-828-2214

Representante Legal

Desarrollo El Espino, S.A.



**CERTIFICADO DE REGISTRO PÚBLICO  
DE SOCIEDAD PROMOTORA DEL EsIA  
APROBADO DONDE SERÁN  
DEPOSITADO EL MATERIAL  
EXCEDENTE**



## Registro Público de Panamá

No. 2030926

FIRMADO POR: ZUGEY MEILYN  
AGREDO PIANETTA  
FECHA: 2020.03.17 17:02:42 -05:00  
MOTIVO: SOLICITUD DE PUBLICIDAD  
LOCALIZACION: PANAMA, PANAMA

Zugey M. Agredo

### CERTIFICADO DE PERSONA JURÍDICA

CON VISTA A LA SOLICITUD

106167/2020 (0) DE FECHA 03/17/2020

QUE LA SOCIEDAD

CONSTRUCTORA PUNTA BUENA S.A.

TIPO DE SOCIEDAD: SOCIEDAD ANONIMA

SE ENCUENTRA REGISTRADA EN (MERCANTIL) FOLIO N° 746693 (S) DESDE EL LUNES, 12 DE SEPTIEMBRE DE 2011

- QUE LA SOCIEDAD SE ENCUENTRA VIGENTE

- QUE SUS CARGOS SON:

SUSCRITOR: JUAN ANTONIO ARAUZ DELGADO

SUSCRITOR: GINA CASTRO DE ARAUZ

DIRECTOR: JUAN ANTONIO ARAUZ DELGADO

DIRECTOR: JUAN ANTONIO ARAUZ CASTRO

DIRECTOR: GINA CASTRO DE ARAUZ

PRESIDENTE: JUAN ANTONIO ARAUZ CASTRO

VICEPRESIDENTE: JUAN ANTONIO ARAUZ DELGADO

TESORERO: JUAN ANTONIO ARAUZ CASTRO

SECRETARIO: GINA CASTRO DE ARAUZ

AGENTE RESIDENTE: ENZO BOSCO BONETT PINTO

- QUE LA REPRESENTACIÓN LEGAL LA EJERCERÁ:

EL REPRESENTANTE LEGAL LO EJERCERA EL PRESIDENTE, EN SU AUSENCIA EL SECRETARIO..

- QUE SU CAPITAL ES DE 10,000.00 DÓLARES AMERICANOS

EL CAPITAL AUTORIZADO DE LA SOCIEDAD CONSISTIRÁ DE DIEZ MIL DÓLARES (US\$10,000.00) MONEDA DE CURSO LEGAL EN LOS ESTADOS UNIDOS DE NORTEAMERICA REPRESENTADO POR CIEN (100) ACCIONES COMUNES QUE PODRÁN SER NOMINATIVAS O AL PORTADOR, CON UN VALOR NOMINAL DE CIEN DÓLARES (US\$100.00) CADA UNA

- QUE SU DURACIÓN ES PERPETUA

- QUE SU DOMICILIO ES PANAMÁ , PROVINCIA LOS SANTOS

### ENTRADAS PRESENTADAS QUE SE ENCUENTRAN EN PROCESO

NO HAY ENTRADAS PENDIENTES .

RÉGIMEN DE CUSTODIA: CONFORME A LA INFORMACIÓN QUE CONSTA INSCRITA EN ESTE REGISTRO, LA SOCIEDAD OBJETO DEL CERTIFICADO NO SE HA ACOGIDO AL RÉGIMEN DE CUSTODIA.

EXPEDIDO EN LA PROVINCIA DE PANAMÁ EL MARTES, 17 DE MARZO DE 2020A LAS 05:01 P.M..

NOTA: ESTA CERTIFICACIÓN PAGÓ DERECHOS POR UN VALOR DE 30.00 BALBOAS CON EL NÚMERO DE LIQUIDACIÓN 1402585457



Valide su documento electrónico a través del CÓDIGO QR impreso en el pie de página o a través del Identificador Electrónico: 6AF22236-71AF-4A3E-9757-93E37A23B035  
Registro Público de Panamá - Vía España, frente al Hospital San Fernando  
Apartado Postal 0830 - 1596 Panamá, República de Panamá - (507)501-6000

# **MEMORIA TÉCNICA DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

MAURIA C. VILLA M.  
INGENIERA ELECTROMECANICA  
LICENCIA No. 2000-024-041

FIRMA

Ley 15 de 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



SELIDETH YASMIN GUEVARA O.

INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2015-006-117

FIRMA

Ley 15 del 26 de enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## CUADRO COMPARATIVO SISTEMA BIOSTAR Vs SISTEMAS TRADICIONALES

En los últimos años hemos sido todos testigos de un cambio tangible en la importancia que se le ha dado a la conservación del ambiente. Normas y estudios nos recuerdan de forma cada vez más firme la obligación que tenemos todos de mitigar nuestra influencia sobre nuestro entorno. Adicionalmente se da mayor valor a los recursos como el agua, el aire y los suelos.

La tecnología en general ha tenido un gran avance paralelo en los últimos años. Se han revaluado procesos, se han diseñado piezas, materiales y sistemas electrónicos que hace tan solo quince años hubieran sido ciencia ficción. Esto ha permitido que cumplir con las más altas normativas no solo sea factible sino en muchos casos más económico que las opciones que anteriormente se aplicaban. El Sistema Biostar se apoya en los desarrollos de los último años para tratar de una forma eficiente y moderna las aguas residuales. Desde su diseño modular, fácilmente ampliable, pasando por su sistema de desinfección ultravioleta, y llegando a su utilización de material MBBR de última generación, logramos un proceso no solo eficiente sino rápido y preciso. Combinando estas fortalezas con un sistema de alarma y maquinaria de excelente calidad logramos un proceso que actualmente está en la frontera tecnológica del mercado. A un precio competitivo, y a largo plazo más económico, que los sistemas tradicionales

Detalle	Sistema Biostar	Sistema Tradicional
Tiempo de Instalación	1 a 2 semana	120 días
Sistema de Alarmas	Mensajera texto SMS a la central, promotor y encargado de mantenimiento identificando la planta, y el fallo	Lucecita Roja en el tablero
Desinfección del Efluente	Desinfección por luz ultravioleta, no toxica, conectada a la acometida de luz. Costo de funcionamiento de centavos por día. En caso que la bombilla se funda el sistema de SMS se activa enviando un mensaje de fallo. Somos representantes locales para la marca	Adición manual de pastillas de cloro de forma semanal con un alto costo y requiriendo compras constantes
Detección de Nivel	Boyas miden las alturas del agua en el tanque séptico y en el clarificador. Un cambio de nivel puede indicar tuberías tapadas o problemas de proceso, inmediatamente el sistema de SMS se activa enviando un mensaje de fallo.	Inexistente
Bombeo de Aire	Compresores re-circulantes externos Italianos, conectados al sistema de SMS se activa enviando un mensaje de fallo. Al ser externos no se inundan y al tener no se tapan. Sistema americano de diafragmas generan una burbuja mucho más chica que los tradicionales. Somos representantes locales para ambas marcas.	Recirculadores chinos tipo Jet. Alto mantenimiento al ser sumergidos y sin agencia local. Susceptibles a daños por inundación o lluvias fuertes
Material Biológico Aeróbico (reducción DBO5)	MBBR de ultra-alto volumen (500m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ) ideal para optimizar el desarrollo bacterial y la eficiencia de la digestión. Adicionado de acuerdo a las tablas de cálculo. Somos	Inexistente

Complejo Industrial 24 de Diciembre, Galera 27, Ciudad de Panamá, República de Panamá.

[alberto.arango@biostar.com.pa](mailto:alberto.arango@biostar.com.pa)

Tel.: (507) 233-7517

FIRMA

Ley 15 de 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Ley 15 del 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura	representantes locales para la marca	Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura
Material Biológico Aeróbico (Nitrificación)	MBBR de ultra-alto volumen (500m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ) ideal para optimizar el desarrollo bacterial y la eficiencia de la digestión. Adicionado de acuerdo a las tablas de cálculo. Somos representantes locales para la marca	Inexistente
Material Biológico Anóxico (desnitrificación)	MBBR de ultra-alto volumen (500m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ) ideal para optimizar el desarrollo bacterial y la eficiencia de la digestión. Adicionado de acuerdo a las tablas de cálculo para prevenir inconvenientes de tipo "Niño azul" (Blue baby síndrome) Somos representantes locales para la marca	Inexistente
Sistema de Tanques	Tanques rotomoldeados industrialmente en nuestra planta en la República de Panamá Complejo sistema de control de calidad. Rápida y fácil instalación. Al ser modular cualquier problema en un tanque se resuelve fácilmente reemplazándolo por otro.	Piscina de concreto armado con formaletas de forma artesanal. Altos requerimientos técnicos y civiles. Compleja evaluación de fallas o grietas. De haber un error de cálculo estructural la perdida es total
Responsabilidad	Responsabilidad Completa por parte de Biostar. Diseñamos, surtimos, transportamos, instalamos y damos mantenimiento. Somos distribuidores de todas las líneas que manejamos y utilizamos.	Responsabilidad Fraccionada entre el diseñador, el vendedor de equipos, el instalador, y el encargado de mantenimiento. En el momento de un inconveniente no hay un responsable claro
Equipos y garantía	Empresa local parte de un grupo de empresas que conjuntamente tienen más de 40 años en el país. Inventarios completos de refacciones. Tiempos de entrega inmediatos en la mayoría de los casos.	Proveedores chinos y garantías de empresas en otros países. Refacciones inexistentes o con tiempos de entrega de varias semanas.
Innovación	Empresa en constante reevaluación de a nuevos sistemas de control, SMS, digestión de lodos, mejores eficiencias y bajos costos. Diseño y utilización de productos de punta. Utilización de tecnologías como al desinfección UV y el roto moldeo	Planta tipo piscina con diseños idénticos a las que se hacían hace 30 años.

**Muchos proveedores le harán pensar que todas las plantas son iguales, esto simplemente no es verdad.**



## Estrategias de Mitigación del impacto ambiental de una PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BIOSTAR En caso de Falla Mecánica de alguno de los sistemas.

La importancia del tratamiento de aguas residuales ha venido cobrando mayor importancia a medida que nos damos cuenta del daño, a veces irreparable, que hacemos al medio ambiente. Este daño no solo afecta nuestro eco sistema sino también nuestra salud y nuestra calidad de vida.

Por estas y muchas otras razones las plantas BIOSTAR están en la vanguardia tecnológica en cuanto a los sistemas de comunicación y tecnologías a implementar en este rubro.

Todas las Plantas de Tratamiento Biostar cuentan con el sistema "BIO-ALERT" este sistema incluye 4 juegos de sensores que monitorean la situación de la planta más de quinientas veces por segundo. Estos sensores están conectados a un dispositivo inteligente que se conecta a la red celular.

El sistema BIO-ALERT está diseñado para detectar las siguientes anomalías.

- a. Sobre tensión en cualquiera de los motores de las bombas de reflujo
- b. Sobre tensión en cualquiera de los motores de los compresores.
- c. Alto nivel en la etapa Séptica o clarificadora que generalmente se asocia con filtros obstruidos.
- d. Falla en el sistema de Desinfección Ultravioleta.

Una falla en cualquiera de estos sistemas de control inmediatamente genera que el sistema BIO-ALERT ENVIE 3 mensajes de TEXTO tipo SMS. Este mensaje consta la siguiente información

- a. Ubicación y nombre de la planta
- b. Hora de la falla
- c. Equipo que presenta la falla

El mensaje de texto tipo SMS se envía a 3 números.

- a. Servidor SMS Biostar ubicado en nuestra casa matriz en Ciudad de Panamá.
- b. Encargado del Proyecto (Asignado por la promotora)
- c. Jefe del equipo de mantenimiento Biostar

El mensaje de Texto es reenviado cíclicamente a los 3 números cada 24 horas hasta que la falla haya sido subsanada.

Ninguna de estas medidas tiene ninguna importancia si las partes no están disponibles localmente como ocurre con algunas plantas importadas. Estas plantas extranjeras llega a territorio Panameño completa, pero en el caso de algún desperfecto los equipos han de ser enviados desde origen en algunos casos tomando hasta 60 días. Por esta razón como proveedor local BIOSTAR mantiene amplios inventarios de refacciones y partes para asegurar que cualquiera que sea la solución requerida, está a inmediata disposición de la clientela





SELIDETH YASMIN GUEVARA O.  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2015-006-117  
  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## Estrategias de Mitigación del impacto ambiental de una PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BIOSTAR en caso de una falla en el fluido eléctrico

La importancia del tratamiento de aguas residuales ha venido cobrando mayor importancia a medida que nos damos cuenta del daño, a veces irreparable, que hacemos al medio ambiente. Este daño no solo afecta nuestro eco sistema sino también nuestra salud y nuestra calidad de vida.

Por estas y muchas otras razones las plantas BIOSTAR están sobredimensionadas en sus cálculos de funcionamiento de tal forma que podemos ofrecer varias líneas de defensa ante el constante problema de las fallas eléctricas en nuestro país. Podemos dividir estas fallas en 2 grupos generales

### 1. Fallas transitorias en el fluido eléctrico menores a 12 horas.

Nuestras plantas de tratamiento cuentan con cálculos sobre dimensionados en sus especificaciones que superan hasta en un 15% los requisitos del copanit 35 del 2000. Al ser la planta ~~una unidad~~ de volumen standard, el líquido dentro de especificación en los módulos finales y ~~módulos de clarificación~~ actúa como una solución estabilizadora al mezclarse con el efluente no tratado. Esto permite que una planta Biostar permanezca dentro de especificación hasta por 12 horas al haber una falla eléctrica. Una vez retorna el fluido eléctrico la bomba ~~de reflujo~~ permite que la planta rápidamente entre nuevamente a especificación ya que ofrece un caudal de retorno de más de 10m<sup>3</sup> por hora, obligando a cualquier elemento sedimentable, o indigesto a reiniciar su recorrido en el módulo Séptico/anóxico.

### 2. Fallas transitorias en el fluido eléctrico mayores a 12 horas.

Al cabo de unas 12 horas sin fluido eléctrico nuestra planta comenzara naturalmente a salirse de las especificaciones Copanit 35 de mantenerse estable la curva de uso. Esto suena un poco más grave de lo que en realidad es. Vale recordar que la mayoría de los proyectos rurales o semi-urbanos requieren de sistemas de bombeo propio para llenar los tanques de agua que surten sus viviendas. Estos tanques tienen como regla general un volumen de agua equivalente a un cuarto o un sexto del tamaño sugerido para una planta de tratamiento. Esto quiere decir que típicamente un tanque de agua potable (que indirectamente surte nuestra planta de tratamiento) se vaciará al cabo de 6 o 8 horas sin fluido eléctrico. Al no haber agua se detiene el uso de los excusados y por ende el ingreso de aguas a nuestra planta de tratamiento, al no haber ingreso no hay flujo y la planta permanece estática hasta que retorna el fluido eléctrico a la barriada. Al retornar el agua potable al tanque y de nuevo funcionan los sistemas de drenaje y los excusados.

Una medida adicional de mitigación parecería ser una planta de respaldo, sin embargo una planta eléctrica adicional genera grandes cantidades de humo, y el manejo adicional de hidrocarburos y aceites, cuyo uso y descarte puede generar un daño ambiental más serio que el que haría un efluente de mínimo caudal temporalmente fuera de especificación.

MAURIA C. VILLA M.  
INGENIERA ELECTROMECANICA  
LICENCIA No. 2000-024-041  
  
FIRMA  
Ley 15 de 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



SELIDETH YASMIN GUEVARA O.  
INGENIERA CIVIL  
LICENCIA No. 2015-006-117  
  
FIRMA

Ley 15 del 26 de enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LAS PLANTAS BIOSTAR

La importancia del tratamiento de aguas residuales ha venido cobrando mayor importancia a medida que nos damos cuenta del daño, a veces irreparable, que hacemos al medio ambiente. Este daño no solo afecta nuestro eco sistema sino también nuestra salud y nuestra calidad de vida.

Por estas y muchas otras razones las plantas BIOSTAR están en la vanguardia tecnológica en cuanto a los sistemas de comunicación y tecnologías a implementar en este rubro.

Todas las Plantas de Tratamiento BISOTAR cuentan con el sistema "BIO-ALERT" este sistema incluye 4 juegos de sensores que monitorean la situación de la planta más de quinientas veces por segundo. Estos sensores están conectados a un dispositivo inteligente que se conecta a la red celular.

El sistema BIO-ALERT está diseñado para detectar las siguientes anomalías.

1. Sobre tensión en cualquiera de los motores de las bombas de reflujo
2. Sobre tensión en cualquiera de los motores de los compresores.
3. Alto nivel en la etapa Séptica o clarificadora que generalmente se asocia con filtros obstruidos.
4. Falla en el sistema de Desinfección Ultravioleta.

A pesar de estos avances tecnológicos es importante recalcar que este sistema no sustituye el mantenimiento quincenal, semestral y Anual que puede realizar un operador debidamente calificado.

### Revisión Quincenal:

Cada 2 semanas un operador debidamente calificado deberá hacer un recorrido por la planta de tratamientos. Para este fin se ha creado la bitácora de Revisión la cual debe ser diligenciada en su totalidad por el técnico. Este recorrido debe incluir las siguientes pruebas y revisiones... Para estas labores han de usarse una mascarilla, Guantes impermeables, botas impermeables con suela anti-resbalante, un cucharón industrial/o pala chica de mango largo, al igual que un compresor y pistola de agua portátil de chorro a presión

1. Prueba organoléptica con comentarios.
2. Revisión visual del cableado eléctrico con comentarios
3. Revisión Visual de los blowers con comentarios
4. Revisión Visual del sistema UV con comentarios
5. Revisión de Fugas o muestras de fallas en las tuberías o tanques con comentarios

Para las labores de Mantenimiento ha de usarse una mascarilla, Guantes impermeables, botas impermeables con suela anti-resbalante, Un cucharón industrial/o pala chica de mango largo, al igual que un compresor y pistola de agua portátil de chorro a presión

1. Remoción de las natas y cualquier elemento flotante en el tanque 1 y 2. Para esta labor ha de usarse una mascarilla, guantes impermeables, botas impermeables con suela anti-resbalante, Un cucharón industrial/o pala chica de mango largo, al igual que un compresor y pistola de agua portátil de chorro a presión
2. Verificación visual de los filtros en los tanques 1,2,3
3. Remoción de cualquier elemento ajeno a la planta.
4. Verificación del perímetro de seguridad.

MAURIA C. VILLA M.  
INGENIERA ELECTROMECANICA  
LICENCIA No. 2000-024-041

  
FIRMA

Ley 15 de 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



## Revisión y Mantenimiento Semestral:

Cada 3 meses un operador debidamente calificado deberá hacer un recorrido por la planta de tratamientos. Para este fin se ha creado la bitácora de revisión la cual debe ser diligenciada en su totalidad por el técnico. Este recorrido debe incluir las siguientes pruebas y revisiones... Para estas labores han de usarse una mascarilla, Guantes impermeables, botas impermeables con suela anti-resbalante, un cucharón industrial/o pala chica de mango largo, al igual que un compresor y pistola de agua portátil de chorro a presión, adicionalmente un medidor de amperajes.

Adicional a todas las revisiones y mantenimientos Quincenales cada 3 meses deben realizarse las siguientes operaciones...

1. Toma y Verificación de los amperajes de cada blower y cada motor para verificar que su funcionamiento este dentro de los estándares normales o proceder a su cambio o refacción según sugerencia del técnico
2. Revisión y limpieza de los filtros del blower.
3. Revisión y medición del flujo de las motobombas

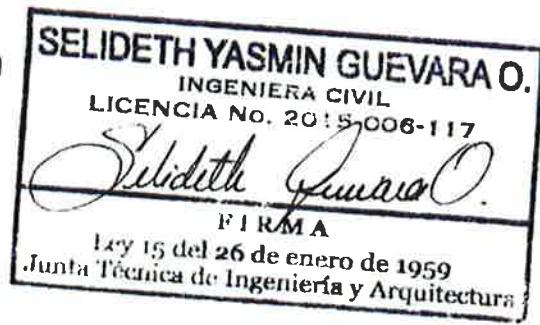
## Revisión y Mantenimiento Anual:

Cada 12 meses un operador debidamente calificado deberá hacer un recorrido por la planta de tratamientos. Para este fin se ha creado la bitácora de revisión la cual debe ser diligenciada en su totalidad por el técnico. Este recorrido debe incluir las siguientes pruebas y revisiones... Para estas labores han de usarse una mascarilla, Guantes impermeables, botas impermeables con suela anti-resbalante, un cucharón industrial/o pala chica de mango largo, al igual que un compresor y pistola de agua portátil de chorro a presión, adicionalmente un medidor de amperajes, bombillas UV de reemplazo, filtros de reemplazo, Tarjeta de celular con saldo.

Adicional a todas las revisiones y mantenimientos Quincenales y Semestrales cada 12 meses deben realizarse las siguientes operaciones...

1. Cambio preventivo de las bombillas de luz UV
2. Recarga del saldo de la tarjeta del SMS
3. Cambio preventivo de los Filtros de Aire de los Blowers.
4. Cambio de las balineras de los Blowers





## PUESTA EN MARCHA:

Las plantas aeróbicas BIOSTAR son muy fáciles de poner en marcha. Todos los sistemas se activan de forma automática y permanente. La planta entra en funcionamiento al cabo de 10 a 15 días lo cual es un periodo relativamente corto para un sistema de este tipo. En términos reales la evolución de la planta tiende a ser más rápida que la evolución de las cargas que son en ella depositadas. Un ejemplo común son las barriadas donde la planta entra en funcionamiento al venderse el primer set de casas, generalmente un bajo porcentaje. En este momento la planta está sobredimensionada a tal nivel que permite una reducción masiva de DBO5 solo por acción de la dilución de oxígeno en el agua. A medida que las casas se van ocupando la planta se acomoda en cosa de horas a las nuevas cargas. Recordemos que en el uso de MBBR no hay perdida bacterial por alto flujo de agua, ya que las bacterias están fijas en sus respectiva Biomasa Polimérica.

En casos aislados donde la planta es entregada a un generador ya maduro de lodos, una barriada en plena operación, o una planta alternativa de reemplazo, a la planta se le puede adicionar un coctel de bacterias que acelerara la población bacterial dramáticamente. En este caso la planta puede estar presentando efluentes apropiados en algunos casos hasta en 5 días.

### Notas de la puesta en Marcha:

Es normal ver espumas claras durante la aclimatación de la planta sea porque recién se está poniendo a andar o porque ha estado desactivada durante un tiempo de varios meses.

Las rotaciones, térmicas, y sistemas de la planta vienen reconfigurados y pre calibrados, desde la fábrica donde han sido previamente ensayados y se les ha chequeado rotación.

La Adición de bacterias se hace con base en los parámetros de 250 mililitros de concentrado por cada 2.5m<sup>3</sup> esperados de carga diaria. (1 litro/10m<sup>3</sup>)

## DESINFECCION:

Las plantas aeróbicas BIOSTAR están calculadas para su funcionamiento sin la adición de cloros ni químicos. Están diseñadas para realizar la debida desinfección con su fuente de luz ultravioleta.

Este método permite:

Una desinfección puntual, permite mayores eficiencias en desinfección llegando a los 99.9%.

No requiere la atención constante para la adición de químicos o cloros.

Tiene un costo de mantenimiento aproximadamente 100 veces menor al año ya que consume solo la electricidad necesaria.

No tiene los efectos residuales del cloro que afectan la vida bacteria del efluente, o generan concentraciones toxicas en los lechos de infiltración

El sistema de alarmas detecta si el bombillo deja de funcionar.





## LODOS:

Las plantas aeróbicas BIOSTAR no solo cuentan con reducción de DBO5, también incluye etapas de NITRIFICACION y su subsecuente DESNITRIFICACION. La des nitrificación en nuestras plantas es llevada a cabo por bacterias heterotróficas que en la ausencia de oxígeno utilizan el flujo nitrificado como fuente de oxígeno. Esta reacción disminuye hasta en un 50% la cantidad de lodos que se generan en comparación con una planta de lodos activados sin des nitrificación, ya que las bacterias heterotróficas están generando una óptima utilización de los nitrógenos y oxígenos proveniente de la previa nitrificación.

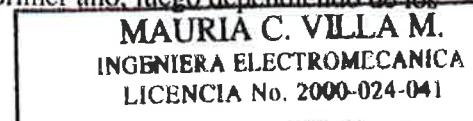
Al estar la biomasa alojada en los polímeros MBBR no hacen falta los cálculos de vida de lodos, ya que es la biomasa viva y en constante crecimiento y evolución la que está haciendo la debida digestión. En comparación con el manejo de los lodos en una planta de lodos activados (sin MBBR) la fauna bacterial se mantiene en estado activo, y en el momento de envejecer tiende a zafarse y es reprocesada durante la desnitrificación. Es decir el equilibrio de la planta lo genera la fauna que puede alojarse dinámicamente en el MBBR, no en los lodos estáticos.

Los lodos generados se resumen en el tanque séptico para su recolección anual por un servicio certificado de recolección mediante camión de vacío.

Este proceso en plantas de 1 a 99 casas se sugiere cada año, el primer año, luego dependiendo de los resultados.

Este proceso en plantas de 100 a 250 casas se sugiere cada año, el primer año, luego dependiendo de los resultados obtenidos

Este proceso para plantas de 251 a 500 casas se sugiere semestralmente, el primer año, luego dependiendo de los resultados.



## PROBLEMAS POSIBLES:

La tecnología de las plantas BIOSTAR facilita grandemente la labor de mantenimiento. Ley 15 de 26 de Enero de 1959 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

### Cálculos de edades de lodos: YA NO SON NECESARIOS

Las edades de lodos, cálculo tan complejo y constante en las plantas de lodos activados. La Biomasa residente en los MBBR se encarga de mantener una edad promedio muy cerca de la ideal. Los lodos más maduros tienden a desprenderse y ser nitrificados/desnitrificados y los lodos jóvenes tienen espacio para crecer, generando un promedio muy cercano a los 10-12 días.

### Cálculos de clorinación: YA NO SON NECESARIOS

Los cálculos de Cloros tan variados y aplicados de una forma en muchos casos manual ya no son necesarios ya que este sistema ha cedido su puesto a la tecnología de desinfección Ultra violeta. No solo hay un marcado ahorro financiero sino que no se vierten cloros con efectos residuales a los ríos quebradas o lechos de infiltración. La desinfección ultravioleta es total y constante. Cualquier falla de la luz es reportada por el sistema de alarmas.

### Altos niveles de agua en el séptico o clarificador:

El sistema informa si hay alguna tubería obstruida. Un alto nivel es inmediatamente transmitido a través del sistema de alarmas para que se verificado por el técnico apenas comienza a ser evidente. No se requiere de un derrame externo para identificar el problema

### Grumos/grasas en el tanque 2:



Disminuir del periodo de remoción de grasas en el tanque 1 ya que está habiendo una saturación del sistema de selección. Limpiar debidamente el tanque 1, limpiar el tanque 2. En caso que este efecto continúe extender en 15 cms. la profundidad del niple en el codo del tanque 1.

Solidos sedimentados en el Clarificador 2:

Aumentar del periodo de trabajo de la bomba de reflujo en el clarificador 1 ya que está habiendo una saturación del sistema de selección. Limpiar debidamente el clarificador 1, limpiar el clarificador 2. En caso que este efecto continúe extender en 15 cms. la profundidad del niple en el codo del clarificador 1.

PH bajo:

Verificar la incidencia de cloro en el sistema que puede haber llevado a una muerte bacterial, aumentar reflujo de bombas. Dada la fácil recuperación de los sistemas MBBR este evento requiere de entre 4x y 10x más cloro o químicos que un sistema normal de lodos activados. Verificar si el séptico 1 y 2 tienen aceites/hidrocarburos flotantes y retirarlos.

PH alto:

Nitrificación excesiva sin des nitrificación, aumentar el ritmo de reflujo de la bomba del clarificador 2, Verificar que hay un adecuado flujo de DBO5 al sistema para que las bacterias heterotróficas puedan desempeñar su labor.

Recepción de un Mensaje de Texto:

Responder al mensaje de texto llevando un remplazo de motor. Verificar si el error es un atasco reparable localmente. Si es un daño eléctrico reemplazar el motor y refaccionarlo/cambiarlo a sugerencia del eléctrico. En caso de la bombilla UV reemplazarla.



MAURIA C. VILLA M.  
INGENIERA ELECTROMECANICA  
LICENCIA No. 2000-024-041



FIRMA

Ley 15 de 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

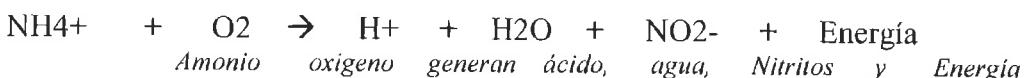
El nitrógeno entra a las aguas residuales como urea, detergentes, desechos alimenticios y varios compuestos químicos.

Una vez entra en contacto con el agua se hidroliza inmediatamente en Amonio ( $\text{NH}_4^+$ ) y Amoniaco ( $\text{NH}_3$ ). Dependiendo del PH esta hidrólisis resulta en mayores cantidades de uno o del otro. Dado que el PH normal de las aguas residuales se encuentra entre 6.5 y 8, se genera mayormente Amonio. La suma del Amonio y el Amoniaco presente en el efluente se conoce como Nitrógeno Amoniacal.

El próximo paso es llevar a cabo la Nitrificación. La Nitrificación es la conversión de Amonio en Nitritos ( $\text{NO}_2^-$ ) y subsecuentemente en Nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ). Para esto se utilizan bacterias Autotróficas (Obtienen Carbón de fuentes no orgánicas) llamados Oxidadores de Amonio. Estas bacterias crecen y se multiplican de forma lenta y definen el tiempo de residencia en un sistema de Nitrificación. Estas bacterias florecen con mayores temperaturas, PH entre 6.8 y 7.5, mayor cantidad de oxígeno disuelto, y buena cantidad de Amonio. Son susceptibles a PHs muy ácidos, a bajas temperaturas, o a poco oxígeno disuelto, al igual que a cloros y otros productos desinfectantes.

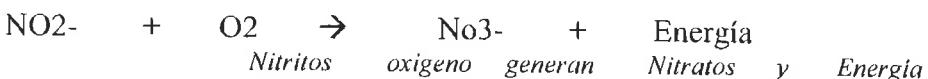
Estos Oxidadores de Amonio se combinan con el oxígeno disuelto en el agua para generar ácido, agua, Nitritos y energía.

La siguiente ecuación define su proceso:



Una vez tenemos este resultado el agua se disuelve con la existente, la energía permite el crecimiento y multiplicación de las bacterias, y resultan el ácido y el Nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ) que pasan al siguiente paso. En este paso otras bacterias Autotróficas llamados Oxidadores de Nitritos toman el Nitrito y lo combinan de nuevo con oxígeno existente para generar Nitratos ( $\text{NO}_3^-$ ) y energía.

La siguiente ecuación define su proceso:



Esta doble reacción se llama Nitrificación y es requerida para cumplir con los requisitos del Copanit 35 del 2000 que especifican máximos de 6 mg/l de Nitratos, 3 mg/l de Nitrógeno Amoniacal, y 10 mg/l de Nitrógeno Orgánico Total.

Esta doble reacción ha disminuido sustancialmente el Amonio y Nitrógeno Amoniacal de las aguas residuales, convirtiéndolo a Nitratos que aunque mucho menos peligrosos y dañinos aún puede generar inconvenientes ambientales. El exceso de nitrógeno en las aguas servidas puede llevar a síndrome de bebe azul si el agua es ingerida (aún hervida) por cualquier tipo de mamíferos (incluyendo bebes humanos) ya que impide la oxigenación de la sangre en infantes.

Complejo Industrial 24 de Diciembre, Galera 27, Ciudad de Panamá, República de Panamá.

[alberto.arango@biostar.com.pa](mailto:alberto.arango@biostar.com.pa)

Tel.: (507) 233-7517



SELIDETH YASMIN GUEVARAO.

INGENIERA CIVIL

LICENCIA NO. 2015-006-117



FIRMA

Ley 15 del 25 de enero de 1959

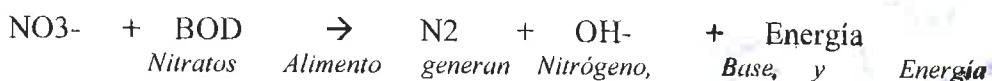
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura



Para este proceso que se llama Des-nitrificación se utilizan bacterias heterotróficas (absorben su carbón de otras fuentes orgánicas). Estas bacterias crecen sin inconvenientes en fuentes con altos niveles de BOD5. Normalmente las bacterias heterotróficas absorben el oxígeno a su alrededor, sin embargo si se encuentran en un ambiente sin oxígeno pueden absorberlo a través de otros compuestos, por ejemplo los Nitratos anteriormente mencionados. Este peculiar ambiente donde hay BOD5, Nitratos y muy poco oxígeno se llama Anóxico y es esencial para la Des-nitrificación.

Las bacterias heterotróficas se alimentan de BOD5 y para respirar le retiran el Oxígeno al Nitrato liberando el Nitrógeno (N2), una base (OH-) y Energía.

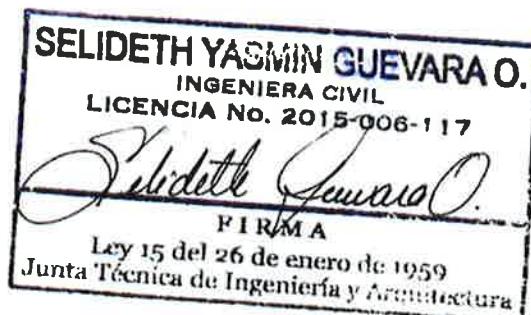
La siguiente ecuación define su proceso:



El Gas (N2) burbujea hacia la superficie, la base (OH-) nos permite disminuir el efecto ácido de la Nitrificación, y la energía permite que nuestras bacterias heterotróficas se mantengan y multipliquen.

Aun cuando en la práctica no siempre es posible llegar a estos niveles en teoría una completa des-nitrificación permite niveles de efluentes inferiores a 3 mg/l de nitratos en el efluente.

Las plantas BIOSTAR cuentan con una etapa Aeróbica de Nitrificación MBBR al igual que una etapa Anóxica MBBR para Des-nitrificación. Los cálculos volumétricos y de aereación de estas etapas se hacen de acuerdo a las Tablas Americanas "Flows and Loads for American septic systems July 1, 2005"





## 2. MINISTERIO DE SALUD

1. Una (1) copia del anteproyecto aprobado por el MIVI.
2. Una (1) copia de las hojas de los sistemas de acueducto, alcantarillado y del de tratamiento de aguas residuales, con copia de sus respectivas memorias y cálculos de diseño. Además, las plantas de tratamiento de aguas residuales deberán anexar su respectivo Manual de Operación y Mantenimiento, firmado por el profesional idóneo responsable.
3. Una (1) copia de la Resolución aprobatoria del Estudio de Impacto Ambiental otorgada por la ANAM.
4. Documento de compromiso a las autoridades de salud correspondientes, en donde el promotor se comprometa por la operación y mantenimiento del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales, hasta que éste sea traspasado y aceptado por el IDAAN. (artículo 41 de la Ley No. 77 de 28 de diciembre de 2001).
5. La inspección al área del proyecto deberá ser solicitada en la Región de Salud respectiva, al Supervisor de Saneamiento Ambiental correspondiente, el cual emitirá un informe posteriormente al trámite y diligencia regional, el cual deberá ser entregado al funcionario de salud en la Dirección Nacional Ventanilla Única del Ministerio de Vivienda.
6. El sistema de tratamiento de aguas residuales deberá cumplir con las normas para aguas residuales (Resoluciones No. 350, 361 y 352 de 26 de julio de 2000, Gaceta Oficial No. 24,115 de 10 de agosto de 2000).
7. En el caso de perforación de pozos, se deberá presentar copia de los resultados de los análisis físicos-químicos, bacteriológicos y de capacidad o rendimiento (Sistema de Abastecimiento de Aguas).
8. El Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales será revisado y avalado en el Departamento de Calidad Sanitaria del Ambiente del MINSA.
9. Para tanques sépticos y filtro biológico comunal, se debe dejar una distancia de separación del Sistema de Aguas Residuales de 20.00 a 30.00 metros lineales de la casa contigua o en la redonda.

Además de estos requisitos, y para hacer más expedito el proceso de revisión de los planos para los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR, y/o TS+ LF, etc) se debe suministrar la siguiente información:

1. Definir si el tipo de tratamiento es: (i) Aeróbico ó (ii) Anaeróbico.
2. Ubicar en planos, los diferentes componentes o fases del proceso de tratamiento
  - Medición o aforo de afluentes
  - Tratamiento preliminar
  - Tratamiento Primario
  - Tratamiento Secundario
  - Desinfección
  - Secado de lodos
  - Terciario (opcional)
3. Indicar en planos, la disposición final de aguas tratadas
  - Cuerpo de agua superficial (río, quebrada, lago)
  - Otro

Debe proveerse una cámara de inspección (CI) que permita la toma de muestras
4. Indicar en planos y describir la disposición de lodos tratados.
5. Cualquiera sea el Sistema de Tratamiento, debe estar en capacidad de operar continuamente, aun en casos fortuitos (falta de fluido eléctrico, accidentes, etc) o cuando sea necesario sacar de operación un equipo o componente para su mantenimiento, reparación o reemplazo o retiro de lodos. Para esto deberán existir dos o más unidades con sus correspondientes equipos, válvulas interconexiones, las cuales permitan realizar las operaciones de mantenimiento necesarias, sin detener el proceso de tratamiento. No se permitirá la instalación de "By Pass".
6. Presentar y explicar el Plan de Contingencia por daño de los equipos o por mantenimiento.
7. En el caso que la planta esté en operación, debe presentar un informe de caracterización de los efluentes.

**Fundamentos Legales:** Código Sanitario, Reglamentos DGNTI-COPANIT, 35-2000, 39-2000 y 47-2000 y Resolución AG-0026-2002.

**Nota:** Lo solicitado en los puntos 1, 2, 3, 4, 5, y 6 debe aparecer en la Memoria Técnica y en los planos, debidamente señalizados, en planta y en perfil.

<b>MAURIA C. VILLA M.</b> INGENIERA ELECTROMECÁNICA LICENCIA No. 2000-024-041  <b>FIRMA</b>	<b>Ley 15 de 26 de Enero de 1959</b> <b>Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura</b>
--	---



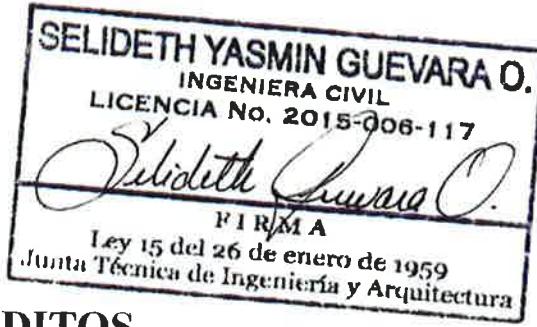
## Referencia:

### Definición de los Puntos y Requerimientos del Ministerio de Salud para un **SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES** **BIOSTAR**

La importancia del tratamiento de aguas residuales ha venido cobrando mayor importancia a medida que nos damos cuenta del daño, a veces irreparable, que hacemos al medio ambiente. Este daño no solo afecta nuestro eco sistema sino también nuestra salud y nuestra calidad de vida. Con esta preocupación en mente el Ministerio de Salud ha generado un listado de requisitos mínimos para todo tipo de construcción incluidas aquellas que requieren un Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales (STAR O PTAR). Estas responsabilidades están divididas entre las que debe cumplir el promotor de la obra y las que debe cumplir el contratista de la STAR. A continuación aclaramos las que por ley corresponden a BIOSTAR Panamá SA.

1. Aplica al promotor.
2. BIOSTAR entrega Planos completos con sus respectivas memorias técnicas. Entregamos un manual de funcionamiento que incluye los inconvenientes que podrían ocurrir sobre la marcha. Adicionalmente entregamos adendas donde incluimos detalles que en otras ocasiones nos han sido requeridos, intentando adelantarnos a cualquier tipo de escrutinio.
3. Aplica al promotor.
4. Aunque el promotor es el único responsable ante el IDAAN y MINSA por el funcionamiento de la planta BIOSTAR provee el Formato de inspección, al igual que un check list para anexar a la Regional de Salud, y el Formato de carta de compromiso requerido por el MINSA para su evaluación. BIOSTAR también estará presente durante la inspección en caso que surja alguna inquietud por parte de los Inspectores.
5. Aunque por ley el promotor es el único que puede solicitar la inspección BIOSTAR colabora con un check- list, y cartas de formato para facilitar los trámites correspondientes. Una vez sellado el documento el promotor ya es libre para realizar las diligencias correspondientes en la ventanilla única.
6. El sistema de Tratamiento BIOSTAR está diseñado para cumplir con los estándares requeridos
7. Aplica solo al promotor
8. Esto por ley es responsabilidad del promotor, sin embargo Biostar provee formato de cartas y un check-list para facilitar el trámite.
9. Todas las plantas de tratamiento Biostar guardan 20 metros de la vivienda más cercana, y 10 metros del río o quebrada.





## Referencia:

### PUNTOS DE REVISION EXPEDITOS SISTEMAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES BIOSTAR

1. Las plantas BIOSTAR son Aeróbicas.
2. Las plantas de Tratamiento BIOSTAR tienen claramente diferenciadas sus etapas.

*Medición* - Las plantas BIOSTAR cuentan con un sistema de evaluación en su etapa final para verificar que la calidad del efluente esta de acuerdo con las normas vigentes. Adicionalmente todos los tanques incluyen un manual que permite una inspección visual, organoléptica o física en cada uno de los pasos.

*Aforo de afluentes* - Claramente designado en el plano como "Entrada de la Planta"

*Tratamiento Preliminar* - Tanques de contacto (también denominados Sépticos)

*Tratamiento Primario* - Reactor Aeróbico Reducción de DBO5

*Tratamiento Secundario* - Reactor Aeróbico para Nitrificación y reducción de Amonio

*Tratamiento Terciario* - Zonas Anóxicas para desnitrificación

*Desinfección* - Recamara de rayos UV

*Secado de lodos* - Dadas las bajas cantidades de lodos que ofrece la tecnología MBBR las plantas BIOSTAR los tiempos entre limpiezas son de entre 6 meses y 1 año. El área séptica esta diseñada para acomodar hasta 4.5m<sup>3</sup> de lodos antes de requerir una limpieza. Una vez se requiera se contacta a un camión Vacum manejado por más de una docena de empresas debidamente acreditadas para este fin.

3. Las plantas de tratamiento BIOSTAR incluyen en los planos pertinentes claramente identificado el "Punto de descarga". Para BIOSTAR la calidad del efluente es un parámetro de constante interés y de mediciones frecuentes. Para este fin la planta tiene una extensión en forma de cruz la cual permite tomar muestras del efluente, o cuando la tecnología este disponible instalar un sistema de telemetría para medir la calidad de los efluentes.

4. Las plantas de tratamiento BIOSTAR al utilizar tecnología MBBR permiten una reducción de casi el 50% de los lodos que se encuentran en plantas de lodos activados Standard. Esto permite que el mal llamado "Séptico" sirva como receptáculo para los lodos hasta que su volumen justifique su remoción. Para esto se contrata con una empresa Vacum que se encargue de su transporte y posterior descarte responsable.

Un listado de estas empresas esta disponible en la oficina regional del MINSA.

5. Las plantas de tratamiento BIOSTAR cuentan con un sistema de alarmas el cual notifica al promotor y al contratista por medio de un sistema de Mensajes de texto directamente al celular, cualquier falla en la maquinaria para minimizar el impacto que pueda tener sobre el efluente. Las plantas BIOSTAR no permiten la utilización de ningún sistema BY-PASS.

6. La información técnica de las plantas BIOSTAR presentan una adenda exclusiva dedicada al plan de contingencias en caso de daño en los equipos o fallas en el fluido eléctrico.

7. En caso que la planta BIOSTAR este ya en operación, BIOSTAR mostrará un registro en formato de tabla de los efluentes.

MAURIA C. VILLA M.  
INGENIERA ELECTROMECANICA  
LICENCIA No. 2000-024-041

FIRMA

Ley 15 de 26 de Enero de 1959

Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

## Planta de Tratamiento Senderos del Espino Etapa 2

835 usuarios

167 Viviendas Tipicas

BIOSTAR SYSTEMS DESIGN PARAMETERS AND CALCULATIONS	
Unidades	Detalle Calculo Fluxos y Cargas*
167	Total Unidades Tipicas Consideradas
167	Residenciales Sumados por Casa (x5)
0	Residenciales Sumados por Casa (x6)
0	Club Social (miembro)
0	Servidor/gasolinera por isla
66,800	CAUDAL DE DISEÑO EN GPD/DIA +++
21.2	HRT prorrateado (horas)
200-250	Est. BOD Entrada * $\text{m}^3$
4.2	BOD5 salida mg/l (Maxpermisible 35 g/ml)*****
20-40	Est N Entrada mg/l *
<5	N salida mg/l (Maxpermisible 10g/l) ****
5.9	Nitrificacion Requerida estimada (NH4-N Kg/dia)
7.5	Nitrogeno (Kgs) Diario Calculado
63.5	BOD (kgs) Diarios Calculados
31.7	Oxidacion COD (kg/dia) Minima Estimada
>99.9%	Eficacia Estimada Filtro UV al Galonaje Expuesto****
Equipos Calculados	
1.0	Modulos UNICELL Septicos /Desnitrificador (2 HRT)**
1.0	Modulos UNICELL Aerobico MBBR **
1.0	Modulos UNICELL Nitrificador**
1.0	Modulo UNICELL Clarificador **
4.0	Tanques UNICELL Totales
5.2	M3 Media MBBR Desnitrificadora
18.8	M3 of Biomedia Reductora BOD5 (mbbr)
126	CFM Aire ***
2	Blowers ***++
74.0	Area Requerida Planta
60	Gal/min Bomba de Lodos***
1	Bombas de Lodos Clarificador
30.2	Amperios Carga promedio
48	Aereadores *****
1	Filtros UV, (Est. Avg GPM/filter is 150) *****
115.3	Max Temporary Flow design (2 hours/day Max)
57.6	Gal/min Teorico Flujo Promedio Planta

### Cálculos Destacables:

CAUDAL DE DISEÑO: 66,800 gpd

BOD5 Estimado: 63.5 Kg/día

AMMONIA (Como Nitrógeno) Estimado: 7.5 Kg/día

HRT MINIMO Calculado 16 horas (promedio 24 horas)

AMPERAJE TIPICO: 50 Amps a 220v mono-fasicos

Área Requerida: 57 m2 aproximadamente ( 8.6 m x 6.0 m) NO incluye Retiros ni Taludes,

Tanques UNICELL Totales: 4 unidades

## Planta de Tratamiento Senderos del Espino Etapa 1

1295 usuarios

259 Viviendas Tipicas

BIOSTAR SYSTEMS DESIGN PARAMETERS AND CALCULATIONS	
	<b>Calculos Basados en:</b>
Unidades	Detalle Calculo Fluxos y Cargas*
259	Total Unidades Tipicas Consideradas
259	Residenciales Sumados por Casa (x5)
0	Residenciales Sumados por Casa (x6)
0	Club Social (miembro)
0	Servidor/gasolinera por isla
<b>103,600</b>	<b>CAUDAL DE DISEÑO EN GPD/DIA +++</b>
<b>21.2</b>	HRT prorrteado (horas)
<b>200-250</b>	Est. BOD Entrada * ^A
<b>4.2</b>	BOD5 salida mg/l (Max permisible 35 g/ml)*****
<b>20-40</b>	Est N Entrada mg/l *
<b>&lt;5</b>	N salida mg/l (Max permisible 10g/l) ****
<b>9.1</b>	Nitrificación Requerida estimada (NH4-N Kg/dia)
<b>11.7</b>	Nitrogeno (Kgs) Diario Calculado
<b>98.4</b>	BOD (kgs) Diarios Calculados
<b>49.2</b>	Oxidacion COD (kg/dia) Minima Estimada
<b>&gt;99.9%</b>	Eficacia Estimada Filtro UV al Galonaje Exuesto****
	* "Ohio Contractor datasheet and required Standard Flows and Loads" for American septic systems July 1, 2005
	^A 60 g/user/day
	** Industrial Wastewater Sizing Criteria SYF 199 Prof. Kadir Kesitoglu
	*** Endusriyel Atiksu Arıtme Tess Boyutlandırma Kriterleri SYF 199-202
	**** Copanit 35 del 2000 Descarga Effuentes liquidos directamente a cuerpos de Agua subterraneos o superficiales
	*****Septic Aerator efficiency calculation Tables under 250,000 GPD
	***** Uvfiltration Desinfection at at 55,000uW sec./cm <sup>2</sup> , (55 joules)
	+++ Normas tecnicas para aprobacion de planos de los sistemas de acueductos y alcantarillados sanitarios Capitulo 4, Sec. D P22 IDAAN Marzo del 2006
	**++ Blowers STD
	<b>Equipos Calculados</b>
<b>1.0</b>	Modulos UNICELL Septicos /Desnitrificador (2 HRT)**
<b>1.0</b>	Modulos UNICELL Aerobico MBBR **
<b>1.0</b>	Modulos UNICELL Nitrificador**
<b>1.0</b>	Modulo UNICELL Clasificador **
<b>4.0</b>	Tanques UNICELL Totales
<b>8.1</b>	M3 Media MBBR Desnitrificadora
<b>29.1</b>	M3 of Biomedia Reductora BOD5 (mbbr)
<b>195</b>	CFM Aire ***
<b>2</b>	Blowers **++
<b>74.0</b>	Area Requerida Planta
<b>60</b>	Gal/min Bomba de Lodos***
<b>1</b>	Bombas de Lodos Clarificador
<b>43.2</b>	Amperios Carga promedio
<b>48</b>	Aereadores *****
<b>1</b>	Filtros UV, (Est. Avg GPM/filter is 150) *****
<b>178.7</b>	Max Temporary Flow design (2 hours/day Max)
<b>89.3</b>	Gal/min Teorico Flujo Promedio Planta

### Cálculos Destacables:

CAUDAL DE DISEÑO: 103,600 gpd

BOD5 Estimado: 98.4 Kg/día

AMMONIA (Como Nitrógeno) Estimado: 11.7 Kg/día

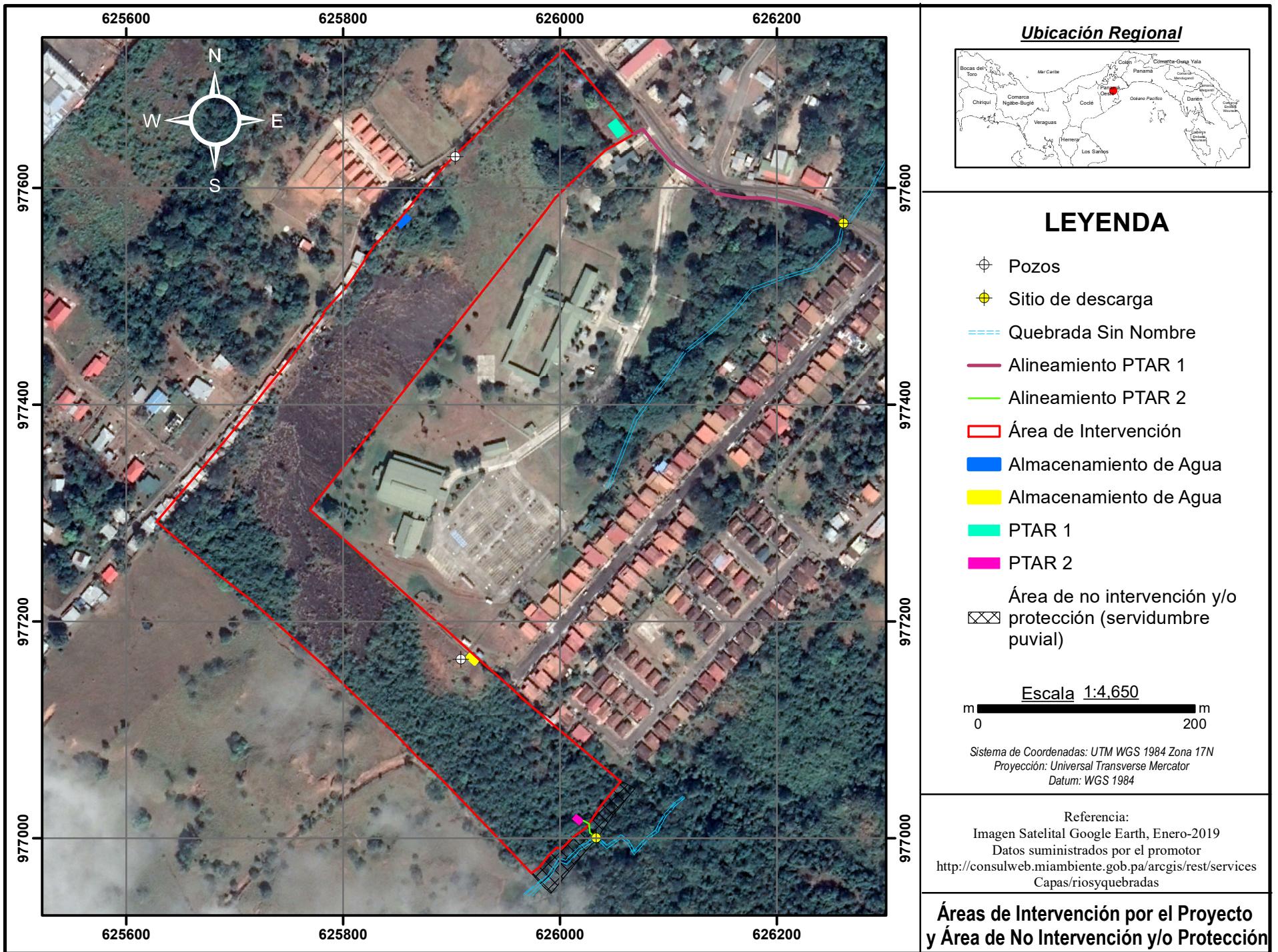
HRT MINIMO Calculado 16 horas (promedio 24 horas)

AMPERAJE TIPICO: 50 Amps a 220v mono-fasicos

Área Requerida: 100 m<sup>2</sup> aproximadamente ( 8.6 m x 8.6 m) NO incluye Retiros ni Taludes,

Tanques UNICELL Totales: 4 unidades

## **MAPA CON EL ALINEAMIENTO DE LAS DESCARGAS DE LAS PTAR 1 Y 2**



## **PLAN DE CONTINGENCIA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO**

## **PLAN DE CONTINGENCIA DE LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES DEL PROYECTO SENDEROS DEL ESPINO**

### **OBJETIVOS**

Este Plan de contingencia tiene por objetivo establecer normas y responsabilidades para abordar y solucionar eficientemente una situación de contingencia que afecte el normal funcionamiento de la Planta de Tratamiento de Aguas residuales (PTAR) con el propósito de:

- Asegurar el apropiado tratamiento de los STAR.
- Mantener la continuidad del proceso biológico.
- Evitar generar molestias que alteren la calidad de vida de los habitantes de las poblaciones aledañas a la planta de tratamiento de agua residual
- Minimizar el impacto ante cualquier tipo de contingencia identificada en este Plan

### **ALCANCE**

El plan será aplicado a todas las unidades del sistema de tratamiento de agua residual o a la unidad en calidad de riesgo o que presente alguna falla que desestabilice todo el sistema y/o cause daños colaterales al personal de mantenimiento.

### **APLICACIÓN**

Ante una eventual falla del sistema de tratamiento, el encargado de la PTAR procederá a dar aviso al Jefe de mantenimiento para coordinar la reparación e informar al administrador del proyecto.

El jefe de mantenimiento registrará las causas de la contingencia e informará sobre las acciones tomadas a la administración. En el mismo sentido, deberá registrar el tiempo que estuvo detenido el equipo antes de reiniciar su operación normal.

Se presenta un protocolo para responder oportunamente y eficazmente en las situaciones de emergencia para controlar y/o reducir el impacto al medio ambiente. En este caso, se presenta un plan de contingencia en caso que ocurra un derrame de sustancias peligrosas y haya una falla en el sistema de tratamiento de aguas residuales.

Dado el caso que ocurra un derrame de agua residual sin ningún tipo de tratamiento previo y llegue directamente a un cuerpo de agua o en caso extremo

haya un derrame de una sustancia peligrosa por una falla del sistema, el procedimiento a seguir es el siguiente.

- El encargado que se encuentre de turno informa a la administración y registra el evento ocurrido en la bitácora de trabajo.
- Debe especificar la intensidad, la ubicación y la clase de derrame (sustancias peligrosas o aguas residuales directas).
- Dependiendo de la gravedad del evento, se debe avisar a las entidades externas.
- Una vez avisado el evento y se tenga un conocimiento de la ocurrencia del derrame, se debe delimitar el área afectada, esto se puede hacer de forma con una soga para conocer de manera inmediata cuanta área tiene mayor afectación y donde se deben enfatizar las acciones de control.
- Ya identificada el área, se inician unas acciones de control, en este caso las acciones más inmediatas son: cerrar válvulas, impedir el bombeo de agua residual y de esta manera impedir la llegada del vertimiento contaminado a un cuerpo de agua, prevenir a las poblaciones que se benefician económicamente ya que se genera un tipo de contaminación y esto puede traer consecuencias negativas como los son los problemas sanitarios, enfermedades, infecciones, entre otros.
- Cuando se tenga controlado el evento y se tenga un amplio conocimiento de lo ocurrido, teniendo en cuenta sus causas, las consecuencias, el tipo de derrame, entre otros, se inician las labores de recuperación y limpieza del área afectada; esto se hace de la siguiente manera: instalar bombas hidráulicas para succionar el agua residual y prevenir más contaminación, construir barras (madera o metálicas) para impedir que el agua residual se disperse.
- Después que se haya limpiado el área y el evento este controlado, es decir que se han minimizado los niveles de contaminación, se inicia la fase de restauración del área afectada. Esta restauración se puede dar por dos maneras: restauración ecológica: se da de manera natural, es decir que hay una restauración regenerativa sin ninguna intervención externa. Esto se hace por ciclos naturales; restauración ambiental: es una restauración antrópica, es decir que hay una intervención directa del ser humano, puede iniciarse con la siembra de plantas nativas de la zona.
- Finalmente, se encuentra la fase de inspección, monitoreo y seguimiento de la zona, esto se hace con el fin de monitorear y controlar la evolución de la recuperación del área para que haya una restauración óptima. Este seguimiento se hace inicialmente trimestral, para que haya un control directo en la evolución de la zona, aunque el período de tiempo puede variar dependiendo de la magnitud y gravedad del evento. Una vez se

tenga una evolución positiva, se recomienda que el monitoreo se analice anualmente.

## **RESPONSABILIDADES**

### **ADMINISTRADOR**

Será responsabilidad del Administrador del recinto las siguientes acciones:

- Autorizar los recursos humanos y materiales requeridos en la aplicación de este procedimiento y los que se desprendan de la implementación del mismo.
- Dar cumplimiento en forma coordinada a todos los procedimientos que conduzcan al control preventivo de las condiciones inseguras, haciendo buen uso de los recursos bajo su responsabilidad, preocupándose de verificar y mantener en forma óptima la PTAR
- Coordinar el mantenimiento del equipo de la PTAR.
- Tomar acciones de control de daños y autorizar la intervención, sólo a personal capacitado para superar la contingencia
- Solicitar ayuda externa, a fin de contrarrestar los efectos de la emergencia. Entre la colaboración de instituciones externas, se tiene: Servicio Técnico, Bomberos y Seguridad.
- Evaluar la situación de contingencia para decidir la detención del funcionamiento de la PTAR y su posterior reanudación.
- Reestablecer en el menor tiempo posible el funcionamiento normal de la PTAR
- Coordinar programas de mantenciones y reparaciones preventivas de la PTAR, de tal manera que se mantenga operativa.
- Luego de la emergencia evaluará e investigará el evento acontecido, con el fin de Identificar y corregir las condiciones y/o acciones inseguras que provocaron el evento no deseado y gestionar las posibles deficiencias observadas en el procedimiento de emergencia.

### **JEFÉ DE MANTENIMIENTO**

- Es el coordinador general de la emergencia en caso de ausencia del Administrador.
- Realiza el corte de suministros de energía, detención y/o reanudación del normal Funcionamiento de la PTAR previa indicación del Administrador.
- Una vez llegado el Administrador al lugar del evento, el jefe hace entrega de la coordinación general de la emergencia, no sin antes informar sobre

lo acontecido y las acciones tomadas durante el transcurso de la contingencia.

## **CONTINGENCIA ANTE ROTURA DE CAÑERÍAS O FUGAS**

- En caso de evidenciar roturas de cañerías o fugas, se debe dar inmediato aviso a Administración:
- El Administrador deberá dar la orden inmediata de detener el funcionamiento de la PTAR
- El Administrador se comunicará con el Servicio Técnico y se asegurará de que la pieza afectada sea repuesta a la brevedad posible.
- Mientras la PTAR esté siendo reparada las aguas serán acumuladas en un estanque de almacenamiento temporal de aguas residuales
- En caso que la contingencia persista por un periodo mayor a un día de operación La máxima capacidad, las aguas serán retiradas mediante un camión limpia fosas, y serán dispuestas en un sistema de alcantarillado tal como lo permite la normativa, y previo acuerdo con la Empresa Sanitaria.

## **CONTINGENCIA ANTE CORTES DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

En caso de evidenciar presentar cortes o fallas de energía eléctrica se deberá poner inmediatamente en función la planta y dar aviso a Administración.

El Administrador deberá dar la orden inmediata de conectar el grupo electrógeno que permitirá mantener la autonomía de la planta entregando así los requerimientos de energía a aquellas unidades que lo necesiten, lo cual permitirá que el tratamiento no tenga ninguna falla ni se puedan presentar daños secundarios por falta de esta.

Una vez la contingencia será responsabilidad del Administrador autorizar nuevamente el funcionamiento normal de la PTAR.

**RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE  
CALIDAD DE AGUA DE LOS CUERPOS  
RECEPTORES DE LA DESCARGA DE  
LAS PLANTAS DE TRATAMIENTO/RUIDO  
Y CALIDAD DE AIRE AMBIENTAL**

Laboratorio Químico Ambiental S.A.  
(LAQUIA,S.A.)

Panamá Oeste, La Chorrera,  
Ave. Brillante.  
[isenlodoga@gmail.com](mailto:isenlodoga@gmail.com)  
6730-4933



**INFORME DE ANÁLISIS  
IA 02-2020  
Ruido Ambiental**

<b>Usuario</b>	Desarrollo El Espino, S.A.	
<b>Fecha de Informe</b>	30 de Enero del 2020	
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de Enero del 2020	
<b>Descripción de la muestra</b>	Monitoreo de Ruido Ambiental, Punto dentro del polígono del proyecto.	
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007	
<b>Personal que realizó muestreo</b>	Licda. Isis López/Licdo. Enzo De Gracia	
<b>Proyecto</b>	Senderos del Espino.	
<b>Sitio de Toma de Muestra</b>	El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.	
<b>Analista</b>	Licda. Isis López/Licdo. Enzo De Gracia	
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,5° C	H = 46%

**Medición del Nivel de Ruido**

<b>Punto de Lectura</b>	<b>Lectura Mínima</b>	<b>Lectura Leq</b>	<b>Lectura Máxima</b>
	dBA	dBA	dBA
Punto dentro del polígono del proyecto.	40,9	44,3	53,3

**Información Meteorológica**

<b>Parámetros</b>		Monitoreo de Ruido Ambiental, Punto dentro del polígono del proyecto. No. Lab 03-20
Dirección del Viento	--	SW
Velocidad del Viento	Km/h	5,5
Temperatura	°C	34,0
Humedad Relativa	%	57,0
Hora de Lectura	--	9:50 am a 10:05am

**Método**

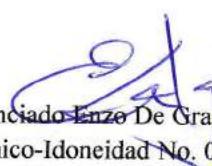
Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007

**Equipo**

CASELLA CEL 244 Integrating Sound Level Meter

**Ubicación Satelital de Sitio de Muestreo**

17P 0625767 UTM 0977305  
N 08°50'22.3" W 079°51'22.8"

  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No. 0540



Panamá Oeste, La Chorrera,  
Ave. Brillante.  
[isenlodega@gmail.com](mailto:isenlodega@gmail.com)  
6730-4933

# Laboratorio Químico Ambiental S.A.

(LAQUIA, S.A.)

## INFORME DE ANÁLISIS

IA 02-2020

Calidad de Aire

Usuario	Desarrollo El Espino, S.A.	
Fecha de Informe	30 de Enero del 2020	
Fecha de Muestreo	18 de Enero del 2020	
Descripción de la Muestra	Un Punto de Monitoreo de Calidad de Aire. Punto dentro del polígono del proyecto.	
Procedimiento de Muestreo Utilizado	EPA - OSHA – Medición en Tiempo Real – Sensores Electroquímicos.	
Personal que realizó muestreo	Licda. Isis López/Licdo. Enzo De Gracia	
Proyecto	Senderos del Espino.	
Sitio de toma Muestra	El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.	
Analistas	Licda. Isis López/Licdo. Enzo De Gracia	
Condiciones Ambientales del Laboratorio	T°= 23,5° C	H= 46%

### I. Calidad de Aire

Parámetro:	Unidad	Monitoreo de Calidad de Aire. Punto dentro del polígono del proyecto. No. Lab 04-20
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	6,0
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	1,9
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	2,5
CO	ppm	< 0,1

### Método

NO <sub>2</sub>	Espectrofotométrico/Sensor Electroquímico
PM <sub>10</sub>	EPA - OSHA - lectura en tiempo real
SO <sub>2</sub>	Thorin-Titulación/Sensor Electroquímico
CO	Sensor Electroquímico

### Equipo

NO <sub>2</sub>	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura/GasAlert 5 BW Technologies by Honeywell
PM <sub>10</sub>	Cassette prepesado - Model VPC300
SO <sub>2</sub>	Tren de muestreo USEPA con bombas de vacío-Captura/GasAlert 5 BW Technologies by Honeywell
CO	BW GasAlertQuattro by Honeywell

### II. Datos Meteorológicos

Parámetros	Unidad	Monitoreo de Calidad de Aire. Punto dentro del polígono del proyecto. No. Lab 04-20
Dirección del Viento	--	SW
Velocidad del Viento	Km/h	5,6
Temperatura	°C	31,5
Humedad Relativa	%	65,0
Hora de Lectura	--	9:17 am a 9:47 am

Equipo: Acu-Rite Model 00256M Anemometer

Ubicación Satelital: 17P 0625767 UTM 0977305  
N 08°50'22.3" W 079°51'22.8"

Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No. 0540

Laboratorio Químico Ambiental S.A.  
(LAQUIA, S.A.)

Panamá Oeste, La Chorrera,  
Ave. Brillante.  
[isenlodoga@gmail.com](mailto:isenlodoga@gmail.com)  
6730-4933



ANEXO OTENMUCO

**ANEXO  
IA 02-2020**

**Laboratorio Químico Ambiental S.A.  
(LAQUIA, S.A.)  
IA 02-2020**

Panamá Oeste, La Chorrera,  
Ave. Brillante.  
[isenlodega@gmail.com](mailto:isenlodega@gmail.com)  
6730-4933

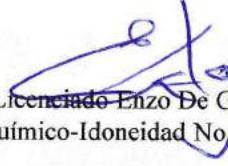


**Tabla Comparativa Ruido Ambiental**

<b>Usuario</b>	Desarrollo El Espino, S.A.	
<b>Fecha de Informe</b>	30 de Enero del 2020	
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de Enero del 2020	
<b>Descripción de la muestra</b>	Monitoreo de Ruido Ambiental, Punto dentro del polígono del proyecto	
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	Ruido Ambiental: ISO 1996-1:2003/ISO 1996-2:2007	
<b>Personal que realizó muestreo</b>	Licda. Isis López/Licdo. Enzo De Gracia.	
<b>Proyecto</b>	Senderos del Espino.	
<b>Sitio de Toma de Muestra</b>	El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.	
<b>Analista</b>	Licda. Isis López/Licdo. Enzo De Gracia.	
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,5° C	H= 46%

**Medición del Nivel de Ruido Diurno**

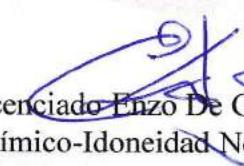
<b>Ambiental</b>			
<b>Punto de Lectura:</b>	<b>Lectura Leq dBA No. Lab 03-20</b>	<b>Decreto Ejecutivo No.1 15 de enero de 2004 Gaceta Oficial 24970 *</b>	<b>Interpretación</b>
Punto dentro del polígono del proyecto.	44,3	*Nivel Sonoro Máximo en Jornada de 6:00 am – 9:59 pm 60dB(Escala A)	Dentro de la Norma

  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No 0540

## **INFORME DE ANÁLISIS**

<b>Usuario</b>	Desarrollo El Espino, S.A.	
<b>Fecha de Informe</b>	30 de Enero del 2020	
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de Enero del 2020	
<b>Descripción de la muestra</b>	Monitoreo de Calidad de Aire. Punto dentro del polígono del proyecto	
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	EPA - OSHA – Medición en Tiempo Real – Sensores Electroquímicos	
<b>Personal que realizó muestreo</b>	Licda. Isis López/Licdo. Enzo De Gracia	
<b>Proyecto</b>	Senderos del Espino.	
<b>Sitio de Toma de Muestra</b>	El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá.	
<b>Analista</b>	Licda. Isis López/Licdo. Enzo De Gracia	
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,5° C	H= 46%
<b>Resultados</b>		

<b>Interpretación de Resultados</b>				
<b>Parámetro</b>	<b>Unidad</b>	<b>Resultado</b> <b>Punto dentro del polígono del proyecto.</b>	<b>Valores Guías de Calidad del Aire Ambiente de la OMS</b>	<b>Interpretación</b>
		No. Lab 04-20		
PM <sub>10</sub>	µg/m <sup>3</sup>	6,0	150	Dentro de la Norma
NO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	1,9	200	Dentro de la Norma
SO <sub>2</sub>	µg/m <sup>3</sup>	2,5	125	Dentro de la Norma
CO	ppm	< 0,1	30,0	Dentro de la Norma

  
Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No. 0540

Panamá Oeste, La Chorrera,  
Ave. Brillante.  
[isenfodega@gmail.com](mailto:isenfodega@gmail.com)  
6730-4933

Laboratorio Químico Ambiental S.A.  
(LAQUIA, S.A.)  
**IA 02-2020**



**Imágenes de Monitoreo Ambiental, Para Desarrollo El Espino, S.A., Proyecto: Senderos del Espino**



Monitoreo de Calidad de Aire y Ruido Ambiental. Punto dentro del polígono del proyecto.

Panamá Oeste, La Chorrera,  
Ave. Brillante  
[isenlodega@gmail.com](mailto:isenlodega@gmail.com)  
6730-4933

Laboratorio Químico Ambiental S.A.  
(LAQUIA, S.A.)  
IA 02-2020



**Imágenes de toma de muestra de agua de Quebrada Perdiz Aguas Arriba,  
Para Desarrollo El Espino, S.A., Proyecto: Senderos del Espino.**



Toma de muestra de agua de Quebrada Perdiz Aguas Arriba.

Panamá Oeste, La Chorrera,  
Ave. Brillante  
[isenlodega@gmail.com](mailto:isenlodega@gmail.com)  
6730-4933

Laboratorio Químico Ambiental S.A.  
(LAQUIA, S.A.)  
**IA 02-2020**



**Imágenes de toma de muestra agua de Quebrada Perdiz Aguas Abajo, Para Desarrollo El Espino, S.A., Proyecto: Senderos del Espino.**



Toma de muestra de agua de Quebrada Perdiz Aguas Abajo.

Panamá Oeste, La Chorrera,  
Ave. Brillante  
[isenlodega@gmail.com](mailto:isenlodega@gmail.com)  
6730-4933

Laboratorio Químico Ambiental S.A.  
(LAQUIA, S.A.)  
IA 02-2020



**Imágenes de toma de muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Arriba,  
Para Desarrollo El Espino, S.A., Proyecto: Senderos del Espino.**



Toma de muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Arriba.

**Imágenes de toma de muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Abajo,  
Para Desarrollo El Espino, S.A., Proyecto: Senderos del Espino.**



Toma de muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Abajo.

**Imagen de Ubicación Satelital de Sitios de Monitoreo Ambiental, Para Desarrollo El Espino, S.A.,  
Proyecto: Senderos del Espino**



**Coordenadas**

Punto dentro del polígono del proyecto	17P 0625767 UTM 0977305	N 08°50'22.3" W 079°51'22.8"
Quebrada Perdiz Aguas Arriba	17P 0626244 UTM 0977557	N 08° 50 30.5 W079° 51 07.2
Quebrada Perdiz Aguas Abajo	17P 0626286 UTM 0977588	N 08° 50 31.4 W079° 51 05.9
Quebrada Sin Nombre Aguas Arriba	17P 0626080 UTM 0977001	N 08° 50 12.4 W079° 51 12.6
Quebrada Sin Nombre Aguas Abajo	17P 0626119 UTM 0977043	N 08° 50 13.7 W079° 51 11.3



INNOVATIVE CALIBRATION SOLUTIONS

625 East Bunker Court  
 Vernon Hills, Illinois 60061  
 PH: 866-466-6225  
 Fax: 847-327-2993  
[www.innocal-solutions.com](http://www.innocal-solutions.com)

# NIST Traceable

## Calibration Report



REPORT NUMBER

1473914

Reference Number: 1282549  
 PO Number: LOPEZ081319

### Laboratorio Quimico Ambiental S.A.

Valle Dorado Calle Brillante

AD40

Panama Oeste  
 Panama, Panama

**Manufacturer:** Casella USA  
**Model Number:** CEL-24X  
**Description:** Safety Instrument, Sound Level Meter  
**Asset Number:** CP304559  
**Serial Number:** 5161322  
**Procedure:** DS Casella CEL-240/K1  
**Remarks:**

NIST-traceable calibration performed on the unit referenced above in accordance with customer requirements, published specifications and the lab's standard operating procedures. Unit was received in-tolerance but adjusted to deliver readings closer to nominal.

### Standards Utilized

Asset No.	Manufacturer	Model No.	Description	Cal. Date	Due Date
CP05012	Quest Technologies	QC-20	Calibrator, Sound, 94/114dB	08/08/2019	08/30/2020

### Calibration Data

FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
CEL-24X Class 2 LCI	94.0 dB 250 Hz	95.0		94.2		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	94.0 dB 1 kHz	94.8		93.9		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		114.0		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
	114.0 dB 250 Hz	114.9		114.3		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LCS	94.0 dB 250 Hz	95.0		94.0		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	94.0 dB 1 kHz	94.8		94.0		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		113.9		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
	114.0 dB 250 Hz	115.0		114.2		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LCF	94.0 dB 250 Hz	95.0		94.3		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	94.0 dB 1 kHz	94.8		94.0		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		114.0		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
	114.0 dB 250 Hz	115.0		114.2		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LAI	94.0 dB 1 kHz	94.7		93.8		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		113.9		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LAS	94.0 dB 1 kHz	94.5		93.9		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]
	114.0 dB 1 kHz	114.7		113.9		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]
CEL-24X Class 2 LAF	94.0 dB 1 kHz	94.7		93.9		92.5 to 95.5 dB [EMU 0.39 dB][TUR 3.8:1]



FIEL COPIA DEL ORIGINAL



## Calibration Data

FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
	114.0 dB 1 kHz	114.7		114.0		112.5 to 115.5 dB [EMU 0.4 dB][TUR 3.7:1]

Temperature: 22° C  
 Humidity: 69% RH  
 Rpt. No.: 1473914

Calibration Performed By:				Quality Reviewer:		
Name	ID #	Title	Phone	Name	Date	

This report may not be reproduced, except in full, without written permission of Innocal. The results stated in this report relate only to the items tested or calibrated. Measurements reported herein are traceable to SI units via national standards maintained by NIST and were performed in compliance with MIL-STD-45862A, ANSI/NCSL Z540-1-1994, 10CFR50, Appendix B, ISO 9002-94, and ISO 17025:2005. Guard Banding, if reported on this certificate, is applied at a Z-factor of 30% for test points with a test uncertainty ratio (TUR) below 4:1. In Tolerance conditions are based on test results falling within specified limits with no reduction by the uncertainty of the measurement. The estimated measurement uncertainty (EMU), if reported on this certificate, is being reported at a confidence level of 95% or K=2 unless otherwise noted in the remarks section.

Report Number: 1473914

 Cole-Parmer  
Delivering Solutions You Trust



**FIEL COPIA DEL ORIGINAL**

Casella USA CEI-24X, Safety Instrument, Sound Level Meter

 DIGI-SENSE  
THE STANDARD IN POSITION MEASUREMENT

 OAKTON  
INSTRUMENTS

**NIST Traceable**  
**Calibration Report**

REPORT NUMBER  


1525868

Reference Number: 1327271  
PO Number: ILOPEZ122818

**Laboratorio Quimico Ambiental S.A.**

Valle Dorado Calle Brillante

AD40

Panama Oeste

Panama, Panama

**Manufacturer:** BW Technologies  
**Model Number:** QT-XWHM-R-Y-NA  
**Description:** Safety Instrument, Quattro Gas Meter  
**Asset Number:** CP280602  
**Serial Number:** QA117-009092  
**Procedure:** DS BW Technologies Gas Alert Quattro  
**Remarks:**

NIST-traceable calibration performed on the unit referenced above in accordance with customer requirements, published specifications and the lab's standard operating procedures. No adjustments were made to the unit.

**Standards Utilized**

Asset No.	Manufacturer	Model No.	Description	Cal. Date	Due Date
CP144795	Gasco Affiliates LLC	58L-421	Gas, Precision Gas Mixture	04/10/2019	04/10/2021

**Calibration Data**

FUNCTION TESTED	Nominal Value	As Found	Out of Tol	As Left	Out of Tol	CALIBRATION TOLERANCE
H2S	25 ppm	25.0		Same		24 to 28 ppm [EMU 0.76 ppm][TUR 1.6:1]
O2	18.0 %	18		Same		17.1 to 18.9 % [EMU 0.38 %][TUR 2.5:1]
CO	100 ppm	100		Same		95 to 105 ppm [EMU 2.1 ppm][TUR 2.4:1]
LEL	50 %	50		Same		48 to 52 % [EMU 1.2 %][TUR 2.2:1]

Temperature: 22°C  
Humidity: 23% RH  
Rpt. No.: 1525868

Calibration Performed By:				Quality Reviewer:		
Name	ID #	Title	Phone	Name	Date	
Hertrampf, Eric	307	Metrologist	847-327-5307	Pietronicco, Mike	01/03/2020	

This report may not be reproduced, except in full, without written permission of Innocal. The results stated in this report relate only to the items tested or calibrated. Measurements reported herein are traceable to SI units via national standards maintained by NIST and were performed in compliance with MIL-STD-45662A, ANSI/ASCE Z540.1-1994, 10CRR99, Appendix B, ISO 9002:94, and ISO 17025:2005. Guard Banding, if reported on this certificate, is applied at a Z-factor of 30% for test points with a test uncertainty ratio (TUR) below 4:1. Test coverage conditions are based on test results falling within one-half to one-tenth the specification by the uncertainty of the measurement. The estimated measurement uncertainty (EMU) is reported on this certificate as being +/- 10% of the specification unless otherwise noted in the remarks section.

**FIEL COPIA DEL ORIGINAL**

## *Certificate of Calibration*

Certificate Number: 20191813- 88216

Page 1

**Issued To:** FLIR COMMERCIAL SYSTEMS  
9 TOWNSEND WEST  
Nashua, NH 03063

Date Received: 6/22/2019

Date Issued: 6/26/2019

Valid Until: Jun 2020

Equipment: Manufacturer: EXTECH  
Model Number: VPC300  
SerialNumber: 19052623

**Test Conditions :**

Temperature:	26	C
Humidity:	49.9	%
Barometric Pressure:	983.1	mBar

As Found: Control #: **FULLY FUNCTIONAL AND IN TOLERANCE**

**As Returned:**  
**FULLY FUNCTIONAL AND WITHIN TOLERANCE**

**Special Conditions:**  
**NONE**

Work Performed:  
CALIBRATED PER CALIBRATION PROCEDURE DM-001

CALIBRATED TO MANUFACTURERS SPECIFICATIONS

Device, Description, Report Number, Date Due

#### Reference Standards:

1012, PTU200, Vaisala PTU200 environ standard w/HMP45D probe, 25223-2, 6/30/2019

1013, SKC 311-500, 500 ML LAB BURRETTE, caltec96675, 3/13/2023

1024, HP 3456A, PRECISION DIGITAL VOLTMETER, 1013870, 5/31/2020

1040, iso 12103-1, ISO 12103-1A1 ULTRAFINE TEST DUST <20µm DIA 1018bu#Q1 6/24/2020

9011-8220-6 CHANNEL 660nm 50mW OPTICAL PARTICULATE COUNTER ZD729122-23000157800449727 1/31/2020

1042 PHOTOMETER, REAL TIME 90DEGREE LIGHT SCATTERING PHOTOMETER 90893546 171712 5/22/2020

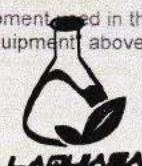
Reviewed by:

Burke

6/26/2019

Authorized Signature: Brian Stanhope

This report certifies that all calibration equipment used in the test is traceable to the National Institute of Standards ( NIST ) , and applies only to the unit identified under "Equipment" above. This report must not be reproduced except in its entirety without express written approval.



**For calibration service, E-mail: repair@extech.com**

# Certificate of Calibration

Certificate # 20191813-88216

Model: VPC 300

Date: 6/26/2019

Serial # 190526232

**Test Results As Returned**

Count Efficiency	Range	Observed	
0.3 <u>M</u>	50 +/- 20 %	53%	PASS
0.5 <u>M</u>	100 +/- 10%	95%	PASS
<b>Zero Count (HEPA filter measurement with less than 1 particle per 5 minutes)</b>			
0.0      m3			PASS
<b>Tolerance Limits</b>			
Count efficiency baseline is determined at 0.3 <u>M</u> +/-20% and must be 100% at 0.5 <u>M</u> +/- 10%			

Count Efficiency Summary	Range	Observed	Result
0.3 <u>M</u>	30 - 70      %	53%	PASS
0.5 <u>M</u>	90-110      %	95%	PASS
1.0 <u>M</u>	90-110      %	95%	PASS
2.5 <u>M</u>	90-110      %	96%	PASS
5.0 <u>M</u>	90-110      %	108%	PASS
10.0 <u>M</u>	90-110      %	101%	PASS

Flow Rate/Environmental					
Nominal	Observed	delta		Result	
2830.0      cc	2902.0      cc	72.0	2.54%	PASS	
49.0      %RH	49.5      %RH	0.5		PASS	
75.16      DEG F	75.7      DEG F	0.5		PASS	
<b>Tolerance Limits</b>					
Nominal +/- 5% flow, +/- 3.0% RH, +/- 0.9 deg F Temp					

This report is valid only as an attachment to the Calibration Certificate number indicated above.

**FIEL COPIA DEL ORIGINAL**



2840 2nd Ave SE • Calgary AB  
Canada • T2A 7K9  
Canada: 1-800-663-4164

USA: 1-800-535-0363  
Europe: +44 (0) 1295 780300  
Other countries: 1-403-248-9266 [www.gasmotors.com](http://www.gasmotors.com)

Fax: 1-403-273-3708

## Factory Calibration Certificate

Model:  
MS-X0SD-R-P-D-B-N-00

Serial Number:

SE313-003507

MS-13

### Factory Alarm Settings:

O2	SO2	NO2
%Vol	PPM	PPM
Low	19.5	2
High	23.5	5
TWA	2	2
STEL	5	5

### Cylinders Used:

Zero	8154	8592
Span	6874	8414
Test	8256	

### Gas Concentration:

O2	SO2	NO2
%Vol	PPM	PPM
Zero	16	20
Span	10	10



**FIEL COPIA DEL ORIGINAL**

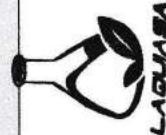


**CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRA**  
LABORATORIO QUÍMICO AMBIENTAL, S.A. N° 02-2020



Datos Generales		Parámetros									
Usuario	Desarrollo El Espino, S.A.	Fecha	Hora	pH	CO	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Log FD	VOC	Matriz
Contacto	Tec. Ing. Jorge Gómez.	18/1/2020	9:47AM	-	✓	✓	✓	✓	-	-	Aire
Localización de Muestreo	El Espino La Chorrera Dist. P.D.U. de Panamá Este, Rep. de Panamá.										
Proyecto	Sentinelas Del Espino										
Personal Muestreador	Lic. Tesis López García De Corrales										
Datos Técnicos											
Número de Muestra	Descripción de la Muestra		Fecha	Hora	pH	CO	PM <sub>10</sub>	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	Log FD	VOC
#1	Punto Medio Del Proyecto	18/1/2020	9:47AM	-	✓	✓	✓	✓	-	-	Aire
	19°25'46.7" WTM 29774557 N08°50'22.3" W079°51'82.8"										
#2	Punto Medio Del Proyecto	18/1/2020	9:47AM	-	—	—	—	—	—	—	Riada
	19°26'24.4" WTM 29774557 N08°50'32.5" W079°51'07.2"										
#3	Desembocada Río Agua Arriba	18/1/2020	9:47AM	6.9	-	-	-	-	—	✓	H2O
	19°26'24.4" WTM 29774557 N08°50'32.5" W079°51'07.2"										
Datos Técnicos Complementarios											
De Campo	Condiciones de la muestra					Entrega en el Laboratorio					
Observaciones Técnicas	<input type="checkbox"/> Temperatura ambiente <input checked="" type="checkbox"/> Fria					Entregador Por:	Recibido Por:				
* Diaz Salas						E. NG	J. L.				
						Fecha:	18-1-2020				
						Observaciones:	Hora:				
						12:30 pm	12:30 pm				

**DOCUMENTO ORIGINAL**





**CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRA**  
LABORATORIO QUÍMICO AMBIENTAL, S.A.

Nº 02-2020

Datos Generales					
Usuario	Asomado El Espino, S.A.				
Contacto	Ing. Jorge García				
Localización de Muestreo	El Espino La Chorrera, Pro. de Panamá Este, Rep. de Panamá.				
Proyecto	Saneamiento del Espino				
Personal Muestreador	Lcdo. Ernesto García Lida. Tesis López.				
Datos Técnicos					
Número de Muestra	Descripción de la Muestra	Fecha	Hora	Parámetros	
				pH	F&F (Fisiológicos)
#4	Aquícola Parciz Aguas Abajo	18/1/2020	9:57 AM	6.9	✓
	17°26'26.286" N 79°07'47.588"				
	NDS 32°31.4" W 079°51'05.9"				
#5	Aquícola Sin Agua Agua Alta	18/1/2020	10:51 AM	7.3	✓
	17°26'19.574" N 79°07'47.043"				
	NDS 32°13.74" W 079°51'11.3"				
#6	Aquícola Sin Agua Agua Alta	18/1/2020	10:57 AM	6.3	✓
	17°26'19.574" N 79°07'47.043"				
	NDS 32°13.74" W 079°51'11.3"				
Datos Técnicos Complementarios					
De Campo			Entrega en el Laboratorio		
Observaciones Técnicas	Condiciones de la muestra		Entregador Por:	Recibido Por:	
	<input type="checkbox"/> Temperatura ambiente	<input checked="" type="checkbox"/> Fría		T. L.	<u>T. L.</u>
<b>DOCUMENTO ORIGINAL</b>			Observaciones:		
* A la Solada.			Fecha:	18-1-2020	
LAGLASSA			Hora:	12:30 pm	
12:30 pm			Hora:	12:30 pm	



# LABORATORIO QUÍMICO AMBIENTAL S.A.

Nº 02-2020

Panamá Oeste, Valle Dorado, Ave  
Brillante AD40  
Cell: 6730-4933  
Correo: isendolega@gmail.com

## RECIBO DE MUESTRAS

IA: 02 -2020

# de Lab: 34567-2020  
8-2020

DATOS ADMINISTRATIVOS			
ELABORAR INFORME A NOMBRE DE:	<i>Desarrollo El Espino, S.A.</i>	ELABORAR FACTURA A NOMBRE DE:	<i>Desarrollo El Espino, S.A.</i>
DATOS DEL CONTACTO			
NOMBRE: <i>Ing. Jorge García / 6232 5673</i>			
DATOS DE LA(S) MUESTRA(S)			
FECHA DE LA(S) MUESTRA(S):	<i>18 - 1 - 2020</i>	HORA DE TOMA DE MUESTRA(S):	<i>9:00 AM - 11:00 AM</i>
DETALLES DE LA(S) MUESTRA(S)			
<i>Cuatro Muestras de Agua Natural - Desborda Parediz Aguas Arriba - Desborda Parediz Aguas Abajo - Desborda Sin Nombre Aguas Arriba - Desborda Sin Nombre Aguas Abajo Un punto de Monitoreo de Calidad de Aire y Ruido Ambiental =&gt; - Punto Medio del Proyecto</i>		CANTIDAD DE MUESTRA: <i>1.1 L c/u</i>	TIPO DE ENVASE
		Plástico: <input checked="" type="checkbox"/>	Vidrio: <input type="checkbox"/>
		Estéril: <input checked="" type="checkbox"/>	Muestreo Realizado por: <i>E.D.G.</i>
			<i>I. L.</i>
LUGAR DE MUESTREO: <i>El Espino, Dist. de La Chorrera, Prov. Panamá Oeste, Rep. de Panamá.</i>			
PARÁMETRO PARA ANÁLISIS			
<i>Aguas =&gt; pH, &lt;E, NTU, &lt;T, &lt;F, DBD<sub>5</sub>, SS, SD, P, ND<sub>3</sub>. Aire =&gt; &lt;D, SD<sub>2</sub>, ND<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>. Ruido Ambiental.</i>			
OBSERVACIONES			
<i>Proyecto: Sanderos Del Espino</i>			

Entregada por: *E.D.G.*  
Fecha: *18-1-2020*  
Hora: *12:30 pm*

Recibido por: *I.L.*  
Fecha: *18-1-2020*



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Superficial**

**IAQ 7-2020**

<b>Usuario</b>	Desarrollo El Espino, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Senderos del Espino		
<b>Fecha de Informe</b>	27 de enero de 2020		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de enero de 2020		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Quebrada Perdiz Aguas Arriba		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C	H= 48%	
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada Perdiz Aguas Arriba Lab# 21-20	
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	10800
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	3700
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada Perdiz Aguas Arriba Lab# 21-20	
pH		4500-H <sup>+</sup> B	6,9
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	98,0
Sólidos Suspensidos	mg/L	2540-D	1,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	126,5
Turbidez	NTU	2130-B	4,9
Demandra Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	5210-B	< 1,0
Fósforo Total	mg/L	4500-P C	< 0,1
Nitratos	mg/L	4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	0,3
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 21-20	Una muestra de agua de Quebrada Perdiz Aguas Arriba. El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá		17P0626244 UTM 0977557 N08°50'30.5" W79°51'07.2"

**N.D. :** No Detectable

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio. Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días

**Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Superficial**

**IAQ 7-2020**

<b>Usuario</b>	Desarrollo El Espino, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Senderos del Espino		
<b>Fecha de Informe</b>	27 de enero de 2020		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de enero de 2020		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Quebrada Perdiz Aguas Abajo		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C	H= 48%	
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada Perdiz Aguas Abajo Lab# 22-20	
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	11300
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	6300
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada Perdiz Aguas Abajo Lab# 22-20	
pH		4500-H <sup>+</sup> B	6,9
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	106,0
Sólidos Suspendedos	mg/L	2540-D	3,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	136,2
Turbidez	NTU	2130-B	11,6
Demandra Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	5210-B	< 1,0
Fósforo Total	mg/L	4500-P C	< 0,1
Nitratos	mg/L	4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	0,4
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 22-20	Una muestra de agua de Quebrada Perdiz Aguas Abajo. El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá		17P0626286 UTM 0977588 N08°50'31.4" W79°51'05.9"

**N.D. :** No Detectable

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio. Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días

**Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Superficial**

**IAQ 7-2020**

<b>Usuario</b>	Desarrollo El Espino, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Senderos del Espino		
<b>Fecha de Informe</b>	27 de enero de 2020		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de enero de 2020		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Arriba		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C	H= 48%	
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Arriba Lab# 23-20	
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	2200
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	2000
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Arriba Lab# 23-20	
pH		4500-H <sup>+</sup> B	6,3
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	94,0
Sólidos Suspensidos	mg/L	2540-D	44,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	152,0
Turbidez	NTU	2130-B	138,6
Demandra Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	5210-B	1,7
Fósforo Total	mg/L	4500-P C	0,14
Nitratos	mg/L	4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	0,2
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 23-20	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Arriba. El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá		17P0626080 UTM 0977001 N08°50'12.4" W79°51'12.6"

**N.D. :** No Detectable

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio. Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días.

*[Signature]*  
IAQ 7-2020  
**Licenciado Enzo De Gracia**  
**Químico-Idoneidad No.0540**



**INFORME DE ANALISIS  
Agua Superficial**

IAQ 7-2020

<b>Usuario</b>	Desarrollo El Espino, S.A.		
<b>Proyecto</b>	Senderos del Espino		
<b>Fecha de Informe</b>	27 de enero de 2020		
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de enero de 2020		
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Abajo		
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--		
<b>Muestreo realizado por</b>	--		
<b>Lugar de Muestreo</b>	El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá		
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia		
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C	H= 48%	
<b>Parametros Bacteriológicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Abajo Lab# 24-20	
Coliformes Totales	CFU/100mL	9222-B	52000
Coliformes Fecales	CFU/100mL	9222-D	38000
<b>Parámetros Físico Químicos</b>	<b>Standard Method No.</b>	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Abajo Lab# 24-20	
pH		4500-H <sup>+</sup> B	7,3
Sólidos Disueltos	mg/L	2540-C	280,0
Sólidos Suspensidos	mg/L	2540-D	30,0
Conductividad	µS/cm	2510-B	541,0
Turbidez	NTU	2130-B	51,2
Demandra Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	5210-B	30,5
Fósforo Total	mg/L	4500-P C	1,2
Nitratos	mg/L	4500 NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -B	3,4
<b>No. de Laboratorio</b>	<b>Identificación</b>		<b>Ubicación Satelital</b>
Lab # 24-20	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Abajo. El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá		17P0626119 UTM 0977043 N08°50'13.7" W79°51'11.3"

**N.D. : No Detectable**

**Importante:** Los resultados de este informe se refieren únicamente a las muestras analizadas por el Laboratorio. Las muestras se retienen en el laboratorio por un período de 30 días.

*IAQ 7-2020*  
**Licenciado Enzo De Gracia  
Químico-Idoneidad No.0540**



**Centro de Investigaciones Químicas, S. A.  
Laboratorio C.I.Q.S.A.**

Calle Andrés Mojica  
San Fco. Panamá  
Tel.: 226-5936

**Anexos a  
Informe IAQ 7-2020**



**Tabla Comparativa Agua Superficial**

**IAQ 7-2020**

<b>Usuario</b>	Desarrollo El Espino, S.A.			
<b>Proyecto</b>	Senderos del Espino			
<b>Fecha de Informe</b>	27 de enero de 2020			
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de enero de 2020			
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Quebrada Perdiz Aguas Arriba			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--			
<b>Muestreo realizado por</b>	--			
<b>Lugar de Muestreo</b>	El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá			
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C		H= 48%	
<b>Parametros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado Lab# 21-20</b>	<b>Requisitos de Calidad*</b>	<b>Interpretación</b>
Coliformes Totales	CFU/100mL	10800	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	3700	< 250	Excede la Norma
pH		6,9	6.5-8.5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	98,0	< 500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspensidos	mg/L	1,0	--	--
Conductividad	µS/cm	126,5	--	--
Turbidez	NTU	4,9	< 50 (época seca)	Dentro de la Norma
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	< 1,0	< 3	Dentro de la Norma
Fósforo Total	mg/L	< 0,1	< 0,12	Dentro de la Norma
Nitratos	mg/L	0,3	< 10	Dentro de la Norma

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase 1-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

*IAQ 7-2020*  
**Licenciado Enzo De Gracia**  
**Químico-Idoneidad No. 0540**



**Tabla Comparativa Agua Superficial**

**IAQ 7-2020**

<b>Usuario</b>	Desarrollo El Espino, S.A.			
<b>Proyecto</b>	Senderos del Espino			
<b>Fecha de Informe</b>	27 de enero de 2020			
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de enero de 2020			
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Quebrada Perdiz Aguas Abajo			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--			
<b>Muestreo realizado por</b>	--			
<b>Lugar de Muestreo</b>	El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá			
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C		H= 48%	
<b>Parametros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado Lab# 22-20</b>	<b>Requisitos de Calidad*</b>	<b>Interpretación</b>
Coliformes Totales	CFU/100mL	11300	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	6300	< 250	Excede la Norma
pH		6,9	6.5-8.5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	106,0	< 500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspensidos	mg/L	3,0	--	--
Conductividad	µS/cm	136,2	--	--
Turbidez	NTU	11,6	< 50 (época seca)	Dentro de la Norma
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	< 1,0	< 3	Dentro de la Norma
Fósforo Total	mg/L	< 0,1	< 0,12	Dentro de la Norma
Nitratos	mg/L	0,4	< 10	Dentro de la Norma

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase 1-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

*[Handwritten signature]*  
**Licenciado Enzo De Gracia**  
**Químico-Idoneidad No. 0540**



**Tabla Comparativa Agua Superficial**

**IAQ 7-2020**

<b>Usuario</b>	Desarrollo El Espino, S.A.			
<b>Proyecto</b>	Senderos del Espino			
<b>Fecha de Informe</b>	27 de enero de 2020			
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de enero de 2020			
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Arriba			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--			
<b>Muestreo realizado por</b>	--			
<b>Lugar de Muestreo</b>	El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá			
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C		H= 48%	
<b>Parametros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado Lab# 23-20</b>	<b>Requisitos de Calidad*</b>	<b>Interpretación</b>
Coliformes Totales	CFU/100mL	2200	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	2000	< 250	Excede la Norma
pH		6,3	6.5-8.5	Por debajo de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	94,0	< 500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspensidos	mg/L	44,0	--	--
Conductividad	µS/cm	152,0	--	--
Turbidez	NTU	138,6	< 50 (época seca)	Excede la Norma
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	1,7	< 3	Dentro de la Norma
Fósforo Total	mg/L	0,14	< 0,12	Excede la Norma
Nitratos	mg/L	0,2	< 10	Dentro de la Norma

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase I-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

*[Handwritten signature]*  
IAQ 7-2020  
**Licenciado Enzo De Gracia**  
**Químico-Idoneidad No. 0540**



**Tabla Comparativa Agua Superficial**

**IAQ 7-2020**

<b>Usuario</b>	Desarrollo El Espino, S.A.			
<b>Proyecto</b>	Senderos del Espino			
<b>Fecha de Informe</b>	27 de enero de 2020			
<b>Fecha de Muestreo</b>	18 de enero de 2020			
<b>Muestra</b>	Una muestra de agua de Quebrada Sin Nombre Aguas Abajo			
<b>Procedimiento de Muestreo Utilizado</b>	--			
<b>Muestreo realizado por</b>	--			
<b>Lugar de Muestreo</b>	El Espino, Distrito de La Chorrera, Provincia de Panamá Oeste, República de Panamá			
<b>Analistas</b>	Lic. Enzo De Gracia			
<b>Condiciones Ambientales del Laboratorio</b>	T°= 23,9°C	H= 48%		
<b>Parametros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Resultado Lab# 24-20</b>	<b>Requisitos de Calidad*</b>	<b>Interpretación</b>
Coliformes Totales	CFU/100mL	52000	--	--
Coliformes Fecales	CFU/100mL	38000	<250	Excede la Norma
pH		7,3	6.5-8.5	Dentro de la Norma
Sólidos Disueltos	mg/L	280,0	<500	Dentro de la Norma
Sólidos Suspendedos	mg/L	30,0	--	--
Conductividad	µS/cm	541,0	--	--
Turbidez	NTU	51,2	< 50 (época seca)	Excede la Norma
Demandra Bioquímica de Oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	30,5	< 3	Excede la Norma
Fósforo Total	mg/L	1,2	< 0,12	Excede la Norma
Nitratos	mg/L	3,4	< 10	Dentro de la Norma

\* Fuente: Capítulo IV. Estándares de Calidad de Agua. Tabla de estándares de control para Clase 1-C- Anteproyecto de Normas de Calidad Ambiental para aguas naturales.

IAQ 7-2020  
**Licenciado Enzo De Gracia**  
**Químico-Idoneidad No. 0540**



LABORATORIO  
DE METROLOGÍA  
BIOMÉDICA



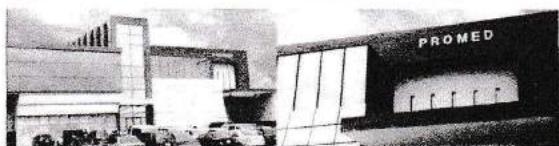
## LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

F-277

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la  
Norma ISO 9001:2015 por la empresa International Global Certification IGC

página 1/4

Nombre del Cliente: <b>CENTRO DE INVESTIGACIONES QUÍMICAS S.A. (CIQSA)</b> Customer name	Dirección: <b>Calle Andrés Mojica, Edificio 15, Corregimiento de San Francisco, Panamá</b> Address	
No. de Certificado: <b>17248-2019</b> Certificate number		
Solicitud de Trabajo No.: <b>287-2019</b> Order Number	Fecha de la Solicitud: <b>19 de noviembre de 2019</b> Order Date	
Fecha de Calibración: <b>29 de noviembre de 2019</b> Date of calibration		
Instrumento: <b>Espectrofotómetro</b> Instrument	Rango de Medición: <b>190 nm a 1100 nm</b>	
Marca: <b>Thermo Scientific</b> Manufacturer	Exactitud en longitud de onda: <b>± 1,0 nm</b>	
Modelo: <b>Genesys 10 uv</b>	Exactitud en escala fotométrica: <b>± 0,5 % o ± 0,005 el que sea mejor</b>	
Ubicación: <b>Laboratorio</b> Location	Número de Serie: <b>2L6M110001</b> Serial Number	
	Identificación: <b>EQ-LAB-CIQ 0092</b> Id	
	Resolución en escala de longitud de onda: <b>1 nm</b> Resolución en escala fotométrica: <b>0,001</b>	
Resultados: Ver tablas en página 2 Results: See page 2		
Procedimiento utilizado: <b>Comparación directa con patrones</b> Used Procedure		
Patrones utilizados: Celda con disolución de Oxido de Holmio, con identificación OH1 y certificado de calibración 03651219 -Filtros de Vidrio para la escala fotométrica de 3% r, 30% r, 50% r con identificación 7183, Catálogo LCOM-002, Lote E004 y certificado de calibración 03641219		
<b>Condiciones ambientales de medición</b> Environmental conditions of measurement		
Temperatura ambiente: <b>27,2 °C</b> Temperature	Humedad Relativa: <b>36 %</b> Relative Humidity	
Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Este certificado puede ser reproducido en forma total con la autorización del Gerente del Laboratorio de Metroología Biomédica. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello. Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.		
Calibró: <b>Ing. Osvaldo Arispe</b> Calibrated by  Metrólogo	Revisó: <b>Ing. Epifanía Riley de Rotar</b> Reviewed by  Metróloga, Gerente del Laboratorio	Fecha de emisión: <b>24 de diciembre de 2019</b> Issued date 



PROMED

Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755,  
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.





LABORATORIO  
DE METROLOGIA  
BIOMEDICA



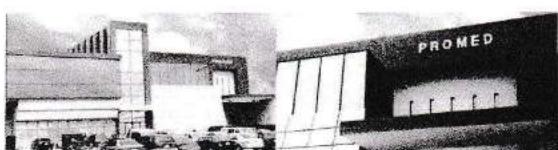
página 2/4

Certificado No.17248-2019

### RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN ESCALA DE LONGITUD DE ONDA

$\lambda$ Patrón nm	$\lambda$ Promedio del Calibrando nm	Error nm	U expandida nm
287,6	287,0	-0,6	±1,2
333,9	334,0	+0,1	±1,2
360,9	361,0	+0,1	±1,2
418,6	418,0	-0,6	±1,2
446,0	446,0	-0,0	±1,2
536,5	536,0	-0,5	±1,2
637,8	637,0	-0,8	±1,2

COPIA  
C/Q S/3400



PROMED

Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.  
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.





LABORATORIO  
DE METROLOGIA  
BIOMEDICA



página 3/4

Certificado No.17248-2019

ESCALA FOTOMÉTRICA

VALOR NOMINAL DE TRANSMITANCIA	$\lambda$ nm	Absorbancia del Patrón a la longitud de onda especificada (unidades de absorbancia)	Absorbancia del calibrando promedio (unidades de absorbancia)	Error Unidades de absorbancia	U expandida Unidades de absorbancia k=2
3 %	440	1,577	1,577	0,000	$\pm 0,006$
	465	1,466	1,470	+0,004	$\pm 0,006$
	590	1,511	1,508	-0,002	$\pm 0,006$
	635	1,428	1,427	-0,001	$\pm 0,006$
30 %	440	0,556	0,561	+0,005	$\pm 0,003$
	465	0,509	0,515	+0,006	$\pm 0,002$
	590	0,562	0,566	+0,004	$\pm 0,002$
	635	0,547	0,550	+0,003	$\pm 0,003$
50 %	440	0,325	0,328	+0,003	$\pm 0,002$
	465	0,286	0,289	+0,003	$\pm 0,002$
	590	0,313	0,316	+0,003	$\pm 0,002$
	635	0,314	0,318	+0,004	$\pm 0,002$



PROMED

Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da, Edificio Promed Apartado 0816-01755.  
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.





LABORATORIO  
DE METROLOGIA  
BIOMEDICA



página 4/4  
Certificado No. 17248-2019

**Observaciones:**

Este equipo cumple con las especificaciones dadas por el fabricante.

La incertidumbre expandida se reporta con un factor de cobertura de  $k=2$ , para una distribución normal correspondiente a un nivel de confianza de 95%. La incertidumbre de esta calibración fue determinada conforme a la Guía para la Expresión de la incertidumbre en las Mediciones, como sigue:

Para la escala de longitud de onda:

$$U(\lambda) = 2 \cdot u_c(\lambda) = 2 [ u_{(s)}^2 + u_{\lambda \text{ patrón}}^2 + u_{R\lambda}^2 ]$$

Para la escala fotométrica:

$$U(\alpha) = 2 \cdot u_c(\alpha) = 2 [ u_{(s)}^2 + u_{\alpha \text{ patrón}}^2 + u_{Ra}^2 ]$$

Este certificado de calibración sólo ampara las mediciones reportadas en el momento y en las condiciones ambientales y de uso en que se realiza la calibración.

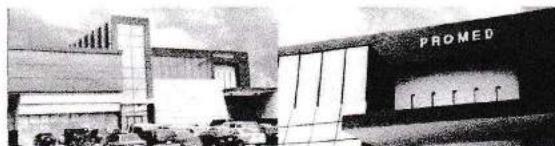
Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto calibrado y a las magnitudes especificadas.

La calibración realizada tiene trazabilidad a Longitud de Onda, expresada en nanómetros, nm, unidades del SI, a través de los patrones mencionados en la primera página de este certificado, certificados por el Laboratorio Costarricense de Metroología, LACOMET.

Fecha de próxima calibración a solicitud del cliente: 17 de diciembre de 2020.

**FIN DEL CERTIFICADO**

Versión 2.1 Fecha: 13/11/2017.



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755,  
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

PROMED



**CALIBRATION TEST CERTIFICATE – Page 1 of 1 – pH Probe**

<b>Model</b>	<b>Serial Number</b>	<b>Date-time</b>	<b>Result</b>
PHC10101	191072567762	4/17/2019	PASS

<b>Tested characteristic</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>	<b>Value</b>	
Probe recognition				PASS
Physical inspection				PASS
Reference temperature (°C)	15	30	20.98	PASS
Diff. temperature probe vs ref. (°C)	-0.3	.3	-0.11	PASS
Calibration temperature (°C)	15	35	21.09	PASS
Temperature homogeneity (°C)	-1	1	-0.65	PASS
pH 4 reading (mV)	154	199	171.1	PASS
pH 7 reading (mV)	-30	30	-0.27	PASS
pH 10 reading (mV)	-199	-154	-173.53	PASS
Slope (mV) at ambient temp.	-61.12	-55.50	-56.93	PASS
Slope (mV) adjusted to 25°C	-62.0	-56.3	-57.75	PASS
Slope (%)	95	102.5	97.62%	PASS
Response time (pH 7-4 T <sub>95% sec</sub> )	0	20	1.08	PASS
Response time (pH 7-10 T <sub>95% sec</sub> )	0	20	1.07	PASS
pH 4 Stabilization Time (sec)	0	40	15.07	PASS
pH 7 Stabilization Time (sec)	0	40	18.27	PASS
pH 10 Stabilization Time (sec)	0	40	21.54	PASS

	<b>Nominal</b>	<b>Type</b>	<b>Batch number</b>
Buffer 1	4.005 ±0.010 at 25°C	pH4	See note
Buffer 2	7.000 ±0.010 at 25°C	pH7	See note
Buffer 3	10.000 ±0.010 at 25°C	PH10	See note

The quality control test criteria listed above ensures superior electrode performance over the warranted life of the probe when proper storage, calibration, and usage instructions published in the product manual are followed.

The pH standard buffers used during probe testing and initial factory calibration are certified by an accredited independent organization as to their pH value, their uncertainty ( $k = 2$ ), and are completely traceable to primary standards. IntelliCAL™ probe temperature accuracy is a comparative measurement versus a temperature measurement device that has been calibrated and certified by an accredited external agency.

For Technical Service, Price Information and Ordering in the U.S.A. call toll-free 800-227-4224. Outside the U.S.A. contact the Hach Office or Distributor serving you. On the Worldwide Web visit [www.hach.com](http://www.hach.com); E-mail: [techhelp@hach.com](mailto:techhelp@hach.com).



LABORATORIO  
DE METROLOGÍA  
BIOMÉDICA



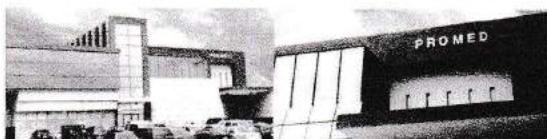
**LABORATORIO DE METROLOGÍA BIOMÉDICA  
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN  
FORMATO 241**

PROMED S.A. dispone de un sistema de calidad de acuerdo a la  
Norma ISO 9001:2015 por la empresa International Global Certification IGC

página 1/5

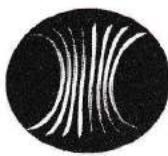
Nombre del Cliente: <b>CENTRO DE INVESTIGACIONES QUIMICAS S.A. (CIQSA)</b> Customer name		Dirección: <b>Calle Andrés Mojica, Edificio 15, Corregimiento de San Francisco, Panamá</b> Address	
No. de Certificado: <b>S1-17247-2019</b> Certificate number			
Solicitud de Trabajo No.: <b>287-2019</b> Order Number		Fecha de la Solicitud: <b>19 de noviembre de 2019</b> Order Date	
Fecha de Calibración: <b>29 de noviembre de 2019</b> Date of calibration			
Instrumento: <b>Balanza</b> Instrument	Modelo: <b>XA110/X</b> Model	Número de Serie: <b>276360/09</b> Serial Number	
Marca: <b>RADWAG</b> Manufacturer		Identificación: <b>EQ-LAB-CIQ 0114</b> Id	
Carga Mínima: <b>0,001 g</b> Minimum capacity	Capacidad Máxima: <b>100 g</b> Maximum capacity	Mínima unidad de grad d: <b>0,00001 g</b>	
e=0,00100 g	Clase: <b>I</b> Class	Ubicación: <b>Laboratorio</b> Location	
Patrones utilizados: Juego de masas F1 con activo 3703, Standards			
Resultados: Ver tablas en página 2 Results: See page 2			
Procedimiento o instructivo utilizado: <b>PR-000-36</b> Used Procedure			
<b>Condiciones ambientales de medición</b> <b>Environmental conditions of measurement</b>			
Temperatura= <b>28,2 °C</b> Temperature	Humedad Relativa= <b>34 %</b> Relative Humidity		
<p>Importante: Los resultados de este certificado se refieren únicamente al momento y a las condiciones en que se realizó la calibración. Si cambian las condiciones de utilización del instrumento (ubicación, condiciones ambientales fuera de los límites recomendados) o si se realiza cualquier reparación esta calibración perderá validez. Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente y no es válido sin las firmas y el sello.</p> <p>Important: The results in this certificate are referred only at moment and conditions of calibration. If any change in the utilization conditions occurs (location, environmental conditions out of the recommended limits) or reparations are made this calibration will lose its validity. This certificate shall not be reproduced except in full and it is not valid without signatures and seal.</p>			
Calibró: <b>Ing. Osvaldo Arispe</b> Calibrated by  	Revisó: <b>Ing. Epifanía Riley de Rotar</b> Reviewed by  	Fecha de emisión: <b>10 de enero de 2020</b> Issued date	
Métrólogo que realizó la calibración	Metróloga, Gerente del Laboratorio		

Nota: Se emite este suplemento por corrección de la fecha de solicitud de trabajo. Es suplemento reemplaza el certificado 17247-2019.



Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.  
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

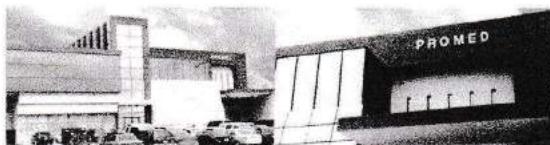




### Resultado de la calibración

#### 1.1. Prueba de exactitud con carga creciente

Carga creciente (g)	Indicación (g)	Error, E (g)	Incertidumbre $\pm$ (g)	Error máximo tolerado, T (g)	Criterio de cumplimiento $ E _{\max} \leq T$
0	0,00000	0,00000	0,00048		
0,001	0,00146	+0,00046	0,00048		
5	5,00045	+0,00045	0,00048		
10	10,00033	+0,00033	0,00048		
15	15,00028	+0,00028	0,00048		
20	20,00032	+0,00032	0,00048		
25	25,00020	+0,00020	0,00048		
30	30,00006	+0,00006	0,00048		
40	40,00009	+0,00009	0,00048		
50	50,00008	+0,00008	0,00048		
50,001	50,00104	+0,00004	0,00061		
55	54,99992	-0,00008	0,00061		
60	59,99982	-0,00018	0,00061		
65	64,99968	-0,00032	0,00061		
70	69,99967	-0,00033	0,00061		
75	74,99949	-0,00051	0,00061		
80	79,99943	-0,00057	0,00061		
85	84,99923	-0,00077	0,00061		
90	89,99928	-0,00072	0,00061		
100	99,99912	-0,00088	0,00061		



PROMED

Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da, Edificio Promed Apartado 0816-01755.  
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.





### 1.2 Prueba de exactitud con carga decreciente

Carga decreciente (g)	Indicación (g)	Error, E (g)	Incertidumbre (g) $\pm$	Error máximo tolerado, T (g)	Criterio de cumplimiento $ E _{max} \leq T$
100	99,99912	-0,00088	0,00061		
90	89,99919	-0,00081	0,00061		
85	84,99918	-0,00082	0,00061		
80	79,99918	-0,00082	0,00061		
75	74,99931	-0,00069	0,00061		
70	69,99939	-0,00061	0,00061		
65	64,99933	-0,00067	0,00061		
60	59,99944	-0,00056	0,00061		
55	54,99953	-0,00047	0,00061		
50,001	50,00089	-0,00011	0,00061		
50	49,99989	-0,00011	0,00048		
40	39,99989	-0,00011	0,00048		
30	29,99977	-0,00023	0,00048		
25	24,99994	-0,00006	0,00048		
20	19,99983	-0,00017	0,00048		
15	14,99982	-0,00018	0,00048		
10	9,99995	-0,00005	0,00048		
5	5,00004	+0,00004	0,00048		
0,001	0,00110	+0,00010	0,00048		
0	0,00000	0,00000	0,00048		



PROMED

PROMED



## 2. Prueba de repetibilidad

N	0,5 e -- 1 e ( 20 g )		1 e -- 1,5 e ( 60 g )	
	Indicación g	Error, E g	Indicación g	Error, E g
1	19,99998	-0,00002	59,99997	-0,00003
2	20,00005	+0,00005	59,99998	-0,00002
3	20,00000	0,00000	59,99996	-0,00004
4	19,99998	-0,00002	59,99989	-0,00011
5	19,99998	-0,00002	59,99981	-0,00019
6	19,99999	-0,00001	59,99981	-0,00019
7	19,99999	-0,00001	59,99984	-0,00016
8	19,99999	-0,00001	59,99979	-0,00021
9	20,00001	+0,00001	59,99981	-0,00019
10	20,00000	0,00000	59,99980	-0,00020
$ E_{MAX} - E_{MIN}  \leq e$ $0,00007 < 0,00100$ $\sigma = 0,00002$		$ E_{MAX} - E_{MIN}  \leq 2e$ $0,00019 < 0,00200$ $\sigma = 0,00008$		CUMPLE

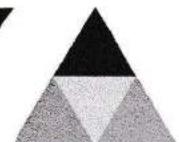
## 3. Prueba de excentricidad de carga

Carga 50 g

Lado	Indicación g	Error g	Límite de error g
1	49,99985	-0,00015	$\pm 0,00100$
2	49,99986	-0,00014	
3	49,99963	-0,00037	
4	50,00005	+0,00005	
5	49,99981	-0,00019	
1	49,99981	-0,00019	
		$ E_{MAX} - E_{MIN}  \leq e$ $0,00042 < 0,00100$	Condición <b>CUMPLE</b>



PROMED





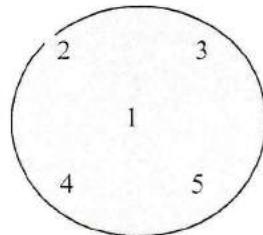
LABORATORIO  
DE METROLOGIA  
BIOMEDICA



Página 5/5

Certificado No. S1-17247-2019

### Ubicación de Puntos en la Balanza



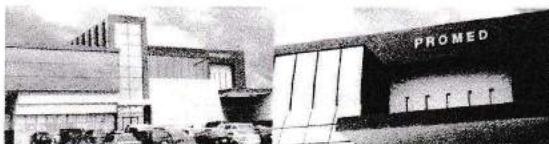
### Parte Frontal de la Balanza

#### Observaciones

- Esta balanza cumple con las tolerancias permitidas para las pruebas de exactitud, repetibilidad y excentricidad de carga de acuerdo a las tolerancias establecidas en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 37-2002, INSTRUMENTOS PARA PESAR DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO.
- La incertidumbre expandida se reporta con factor de cobertura de  $k=2$ , para una distribución normal, correspondiente a un nivel de confianza del 95 %. La estimación de la incertidumbre se basa en la guía JCGM 100: 2008, Guide to the expressions of uncertainty in measurement first edition, September 2008.
- Fuentes de incertidumbre consideradas: Certificado de los patrones, repetibilidad, resolución, Histéresis y excentricidad.
- Las mediciones de este certificado tienen trazabilidad a los patrones mencionados en la Página No 1 de este certificado, los cuales expresan las unidades del Sistema Internacional SI. Las masas patrones de referencia utilizadas para la calibración corresponden a las masas identificadas en la página 1 de este certificado, con certificados de calibración 15279-2019 calibrado por promed en el Laboratorio de Metrología Biomédica.
- Los errores calculados fueron evaluados de acuerdo al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 37-2002, INSTRUMENTOS PARA PESAR DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO.
- Es responsabilidad del dueño o usuario del instrumento la recalibración del mismo dentro del intervalo de tiempo apropiado.

FIN DEL CERTIFICADO

Versión: 3.1 Fecha: 13/11/2017.



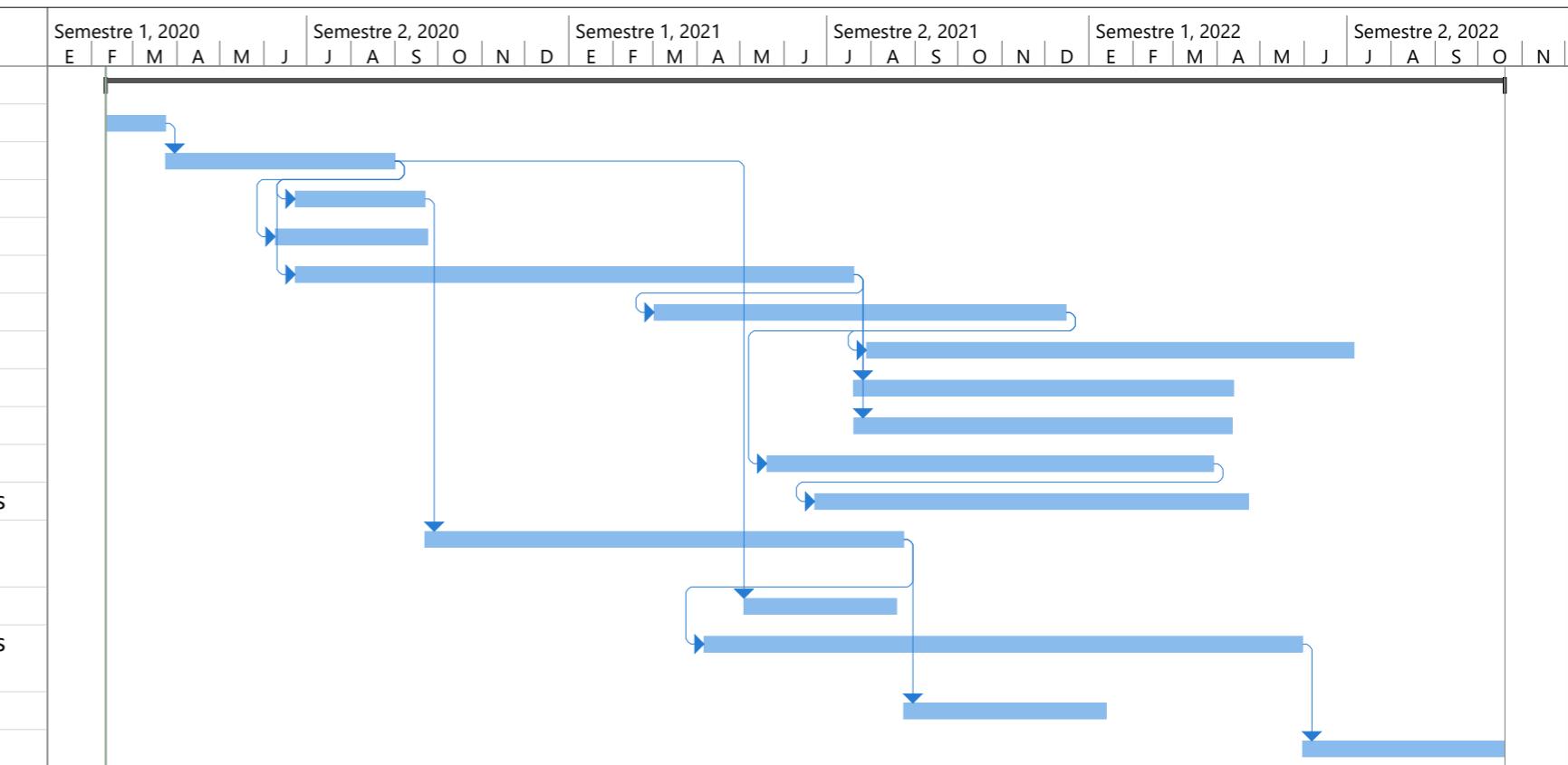
Parque Industrial Costa del Este, Calle 2da. Edificio Promed Apartado 0816-01755.  
t: (507) 303 3232, f: (507) 303 3115, c: (507) 6614 8870, Panamá, Panamá.

PROMED



## **CRONOGRAMA DEL PROYECTO**

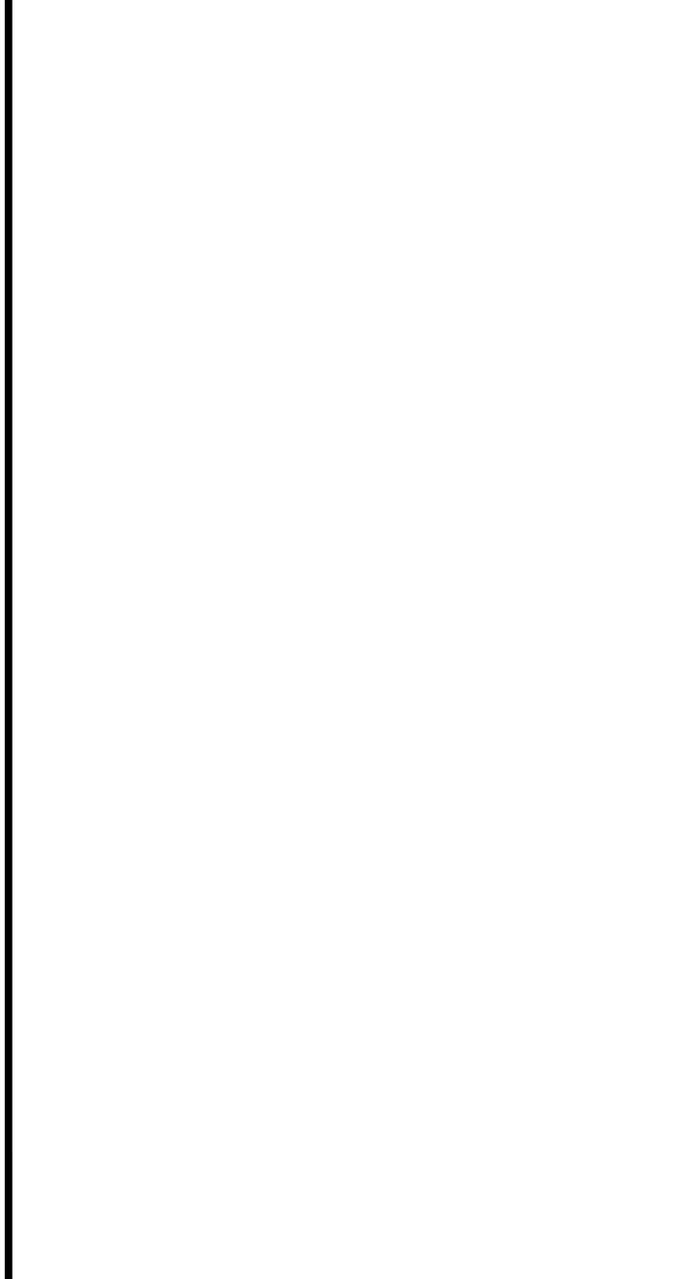
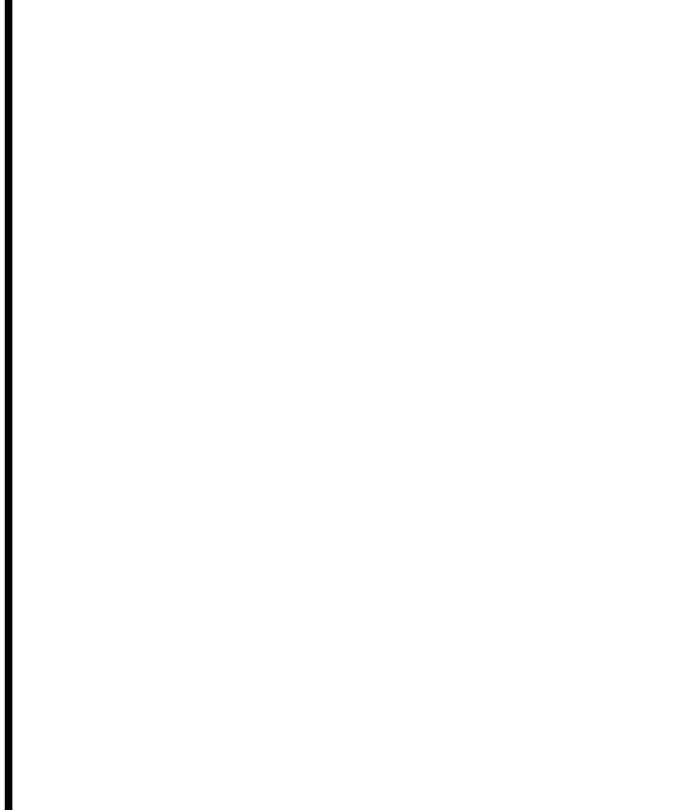
Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Semestre 1, 2020	Semestre 2, 2020	Semestre 1, 2021	Semestre 2, 2021	Semestre 1, 2022	Semestre 2, 2022
							E F M A M J	J A S O N D	E F M A M J	J A S O N D	E F M A M J	J A S O N D
1	🔗	Senderos del Espino	702 días	mar 02/11/20	mié 10/19/2021							
2	🔗	Preliminares	30 días	mar 02/11/20	lun 03/23/20							
3	🔗	Movimiento de tierra	115 días	mar 03/24/20	lun 08/31/2020							
4	🔗	Demarcación y Lotificación	65 días	mar 06/23/20	lun 09/21/2020	3FC-50 días						
5	🔗	PTAR 1	77 días	mar 06/09/20	mié 09/23/2020	3FC-60 días						
6	🔗	Sistema sanitario	280 días	mar 06/23/20	lun 07/19/2021	3FC-50 días						
7	🔗	Sistema pluvial	207 días	mar 03/02/21	mié 12/15/2021	6FC-100 días						
8	🔗	Sistema Potable	244 días	jue 07/29/21	mar 07/05/2022	7FC-100 días						
9	🔗	Sistema Eléctrico	190.5 días	mar 07/20/21	mar 04/12/2021							
10	🔗	Comunicaciones	189.5 días	mar 07/20/21	lun 04/11/2022	6						
11	🔗	Sistemas de circulación	223.5 días	jue 05/20/21	mar 03/29/2022	7FC-150 días						
12	🔗	Aceras	218.5 días	mar 06/22/21	vie 04/22/2022	11FC-200 días						
13	🔗	Construcción de viviendas ETAPA 1	240 días	mar	lun 08/23/2021	4 09/22/20						
14	🔗	PTAR 2	77 días	mar 05/04/21	mié 08/18/2021	3FC+175 días						
15	🔗	Construcción de viviendas Y EDIFICIOS ETAPA 2	300 días	mar	lun 05/30/2022	13FC-100 días 04/06/21						
16	🔗	Cerca Perimetral 1	102 días	mar 08/24/21	mié 01/12/2023							
17	🔗	Cerca Perimetral 2	102 días	mar 05/31/21	mié 10/19/2025							



Proyecto: senderos general	Tarea	Resumen del proyecto	Tarea manual	Resumen manual	Fecha límite
Fecha: mar 02/11/20	División	Tarea inactiva	solo duración	solo el comienzo	↓
	Hito	Hito inactivo	informe de resumen manual	solo fin	Progreso
	Resumen	Resumen inactivo	Resumen manual	tareas externas	Progreso manual

## **PLANOS DEL PROYECTO**

# PROYECTO URBANIZACION SENDEROS DEL ESPIN



\_\_\_\_\_

## DIRECTOR DE OBRAS Y CONSTRUCCIONES MUNICIPAL

PROPIETARIO: DESARROLLO EL ESPINO, S.  
REP. LEGAL CRISTIAN A

PROMOTOR: DESARROLLO EL ESPINO

PROYECTO: URB. SENDEROS DEL ESPINO  
CORREGIMIENTO DE FEUILLET, DIST. LA  
CHORRERA, PROVINCIA DE PANAMA OES  
F. REAL 20977 Y 21966 COD. UBIC. 8600

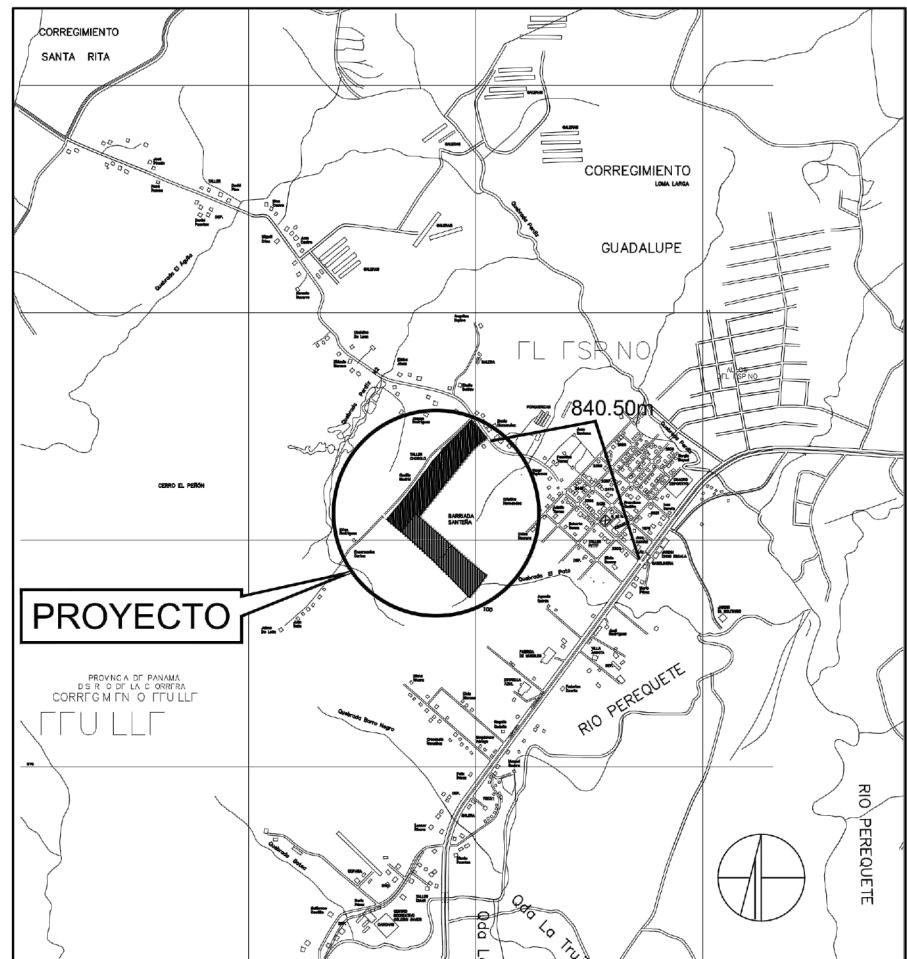
**SUPERFICIE: 9 HAS + 7400.00 m<sup>2</sup>**

**ANTEPROYECTO  
FECHA:  
31 ENERO 2020**

DISENO: URIEL ESPINOSA  
DIBUJO: LIC H.A.CRUZ

**ECO**  
ARQUITECTOS

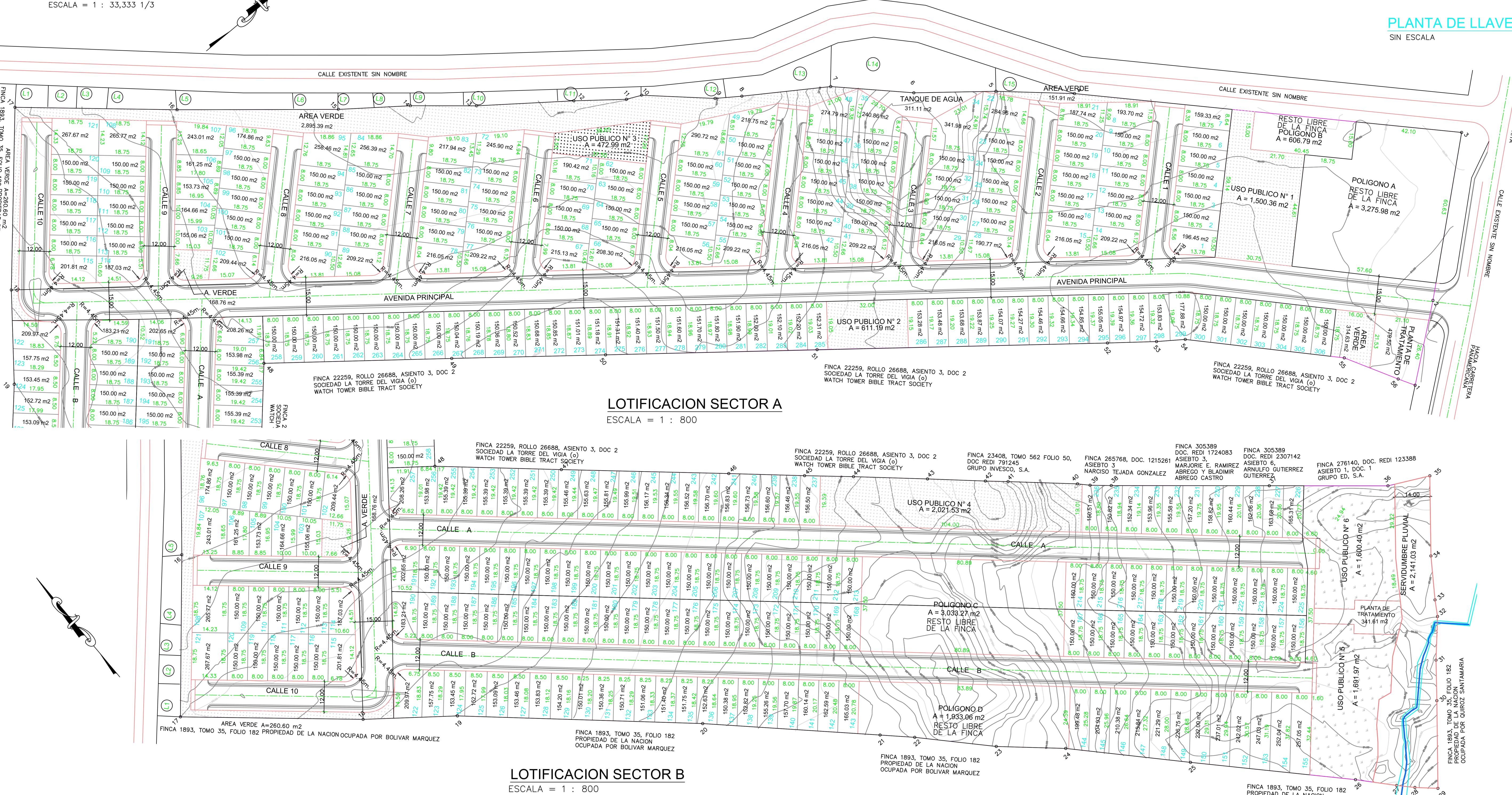
# ARQUITECTOS



## DETALLES DE MARTILLOS PARA CALLES DE 12.00 mts

## LOCALIZACION REGIONAL

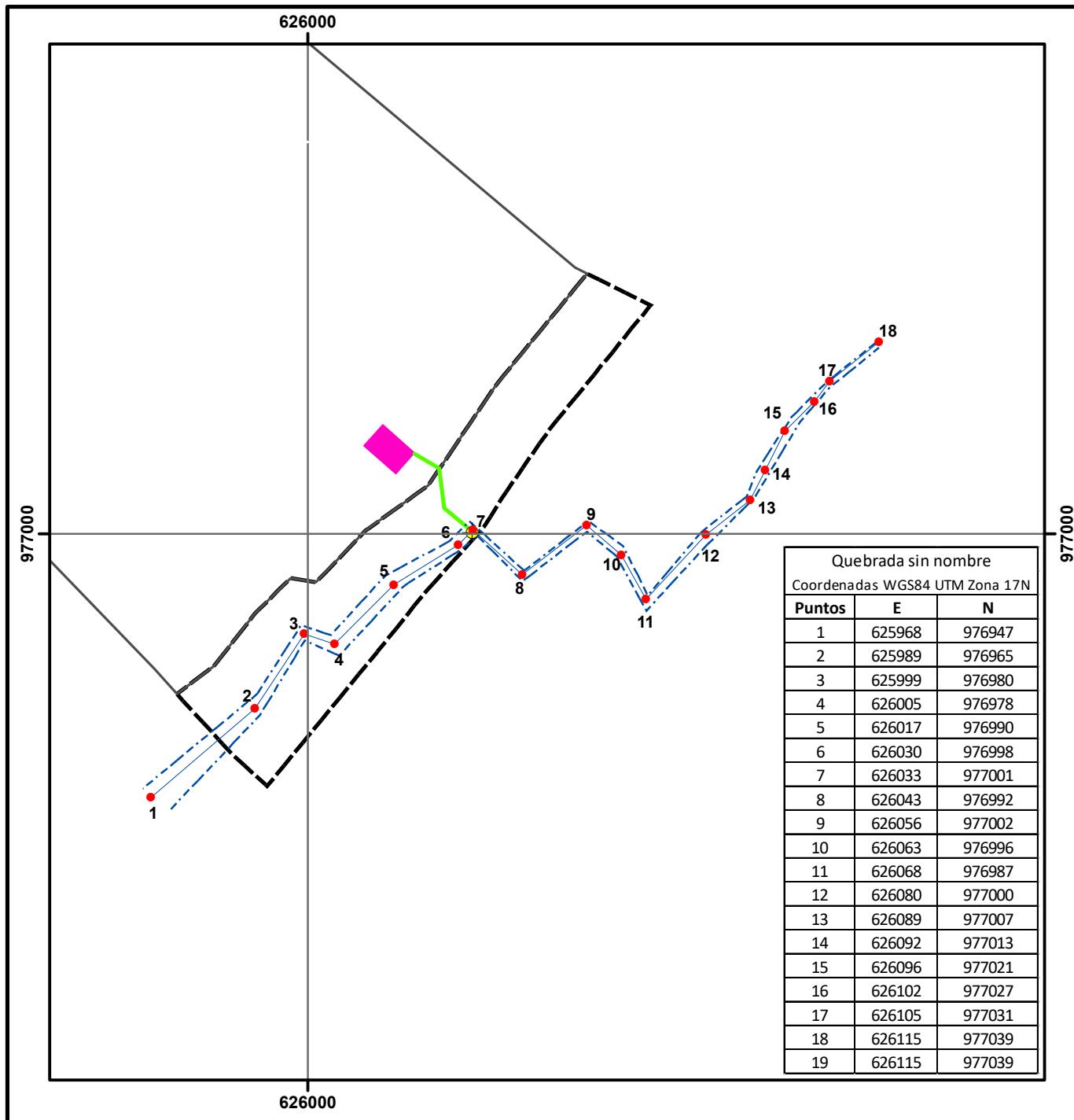
ESCALA = 1 : 33,333 1/3



## **COORDENADAS DEL ALINEAMIENTO DE LA QUEBRADA S/N**

<b>Quebrada sin nombre</b>		
<b>Coordenadas WGS84 UTM</b>		
<b>Zona 17N</b>		
<b>Puntos</b>	<b>E</b>	<b>N</b>
1	625968	976947
2	625989	976965
3	625999	976980
4	626005	976978
5	626017	976990
6	626030	976998
7	626033	977001
8	626043	976992
9	626056	977002
10	626063	976996
11	626068	976987
12	626080	977000
13	626089	977007
14	626092	977013
15	626096	977021
16	626102	977027
17	626105	977031
18	626115	977039
19	626115	977039

## **MAPA ÁREA DE PROTECCIÓN DE LA QUEBRADA S/N**



### Ubicación Regional



### LEYENDA

- Coordenadas
- ◆ Sitio de descarga
- Quebrada Sin Nombre
- Alineamiento PTAR 2
- Área de no intervención y/o protección (servidumbre puvial)
- Área de Intervención
- PTAR 2

Escala 1:1.200

m m

0 50

Sistema de Coordenadas: UTM WGS 1984 Zona 17N

Proyección: Universal Transverse Mercator

Datum: WGS 1984

Referencia:  
Datos suministrados por el promotor  
<http://consulweb.miambiente.gob.pa/arcgis/rest/services>  
Capas/riosyquebradas

Alineamiento de la Quebrada