

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	4
3. OBJETIVOS DEL DOCUMENTO .....	6
3.1    Objetivo General.....	6
3.2    Objetivos Específicos .....	7
4. ALCANCE .....	7
5. EQUIPO CONSULTOR .....	8
6. METODOLOGÍA .....	8
7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	9
8. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO .....	22
9. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE ESTE PERIODO.....	28
9.1    Actividades durante el semestre de Operación del proyecto.....	28
10. ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES. ...	29
10.1    Medidas Propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental.....	30
10.2    Medidas propuestas en la Resolución de Aprobación Ambiental. ....	45
11. SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL.....	48
12. CONCLUSIONES.....	50
13. RECOMENDACIONES.....	50
14. ANEXOS .....	51

## 1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del proyecto INSTALACIÓN DE GENERADOR BARCAZA ESTRELLA DEL MAR I Y ADECUACIÓN DE ÁREAS REQUERIDAS, es la instalación y operación de un generador-barcaza denominado Estrella del Mar I, el cual consiste en una central térmica de generación eléctrica compuesta por siete generadores y sus sistemas de apoyo y soporte, todo instalado sobre una barcaza flotante, con una capacidad de generación de 72 MW, con el fin de suministrar energía eléctrica al sistema energético nacional.

El generador barcaza Estrella del Mar I tiene las siguientes características:

- ✓ Dimensiones de 100.584 m de longitud por 30 m de ancho y 32 m de altura a partir del nivel de agua, con un peso ligero de 2.500 toneladas métricas.
- ✓ Siete motores Wärtsilä, de 18 cilindros, alimentados por bunker (Heavy Fuel Oil #6), con temperatura de escape 290 °C y chimenea de 122 cm de diámetro y altura de 32 m sobre el nivel del mar. De igual forma cuenta con siete generadores trifásicos ABB con un voltaje nominal de salida 13,8 kV y factor de potencia 0,80.
- ✓ Cuatro tanques de almacenamiento de combustible de uso diario con una capacidad de 500 m<sup>3</sup> cada uno.
- ✓ Planta de tratamiento de combustible cuya función es la remoción de sólidos, ceniza y agua presentes en el bunker, un separador de agua y aceite y un concentrador de lodos. Además, el generador-barcaza cuenta con sus equipos de control de derrames, sistemas de extinción de incendios, centro de control y comunicaciones, oficina, comedor, vestidores, duchas y servicios sanitarios para el personal.

Adicionalmente, se contemplan obras complementarias, incluyendo:

- √ Un tanque de almacenamiento y/o una barcaza-tanque para suministro de bunker (Heavy Fuel Oil #6), con capacidad de 3.000 m<sup>3</sup>; y con sus respectivos sistemas de contención. Aproximadamente 500 m lineales de tuberías de abastecimiento de combustible.
- √ Un patio de transformación.
- √ Estacionamiento, cerca perimetral, vía y garita de acceso.
- √ Un edificio administrativo y almacén.
- √ Muelle de acceso y estructuras de amarre para la barcaza.
- √ Línea de transmisión de 1.2 km.

Para lograr este objetivo, mediante licitación pública se otorgó la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II, denominado INSTALACION DE GENERADOR BARCAZA ESTRELLA DEL MAR I Y ADECUACION DE AREAS REQUERIDAS a la empresa consultora INGEMAR, S.A., documento que incluye el Plan de Manejo Ambiental que es de estricto cumplimiento.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación ambiental y de seguridad en el trabajo, establecidos en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental y en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, DIEORA IA-157-2014, de 4 de septiembre 2014, AES PANAMA contrato los servicios de la empresa consultora APPLUS Norcontrol Panamá.

Posteriormente se planificaron reuniones entre el equipo auditor de la empresa APPLUS Norcontrol Panamá y el encargado ambiental del proyecto por parte de AES PANAMA, para establecer metodologías y las correspondientes visitas al proyecto.

Durante las visitas al proyecto, se realizaron las verificaciones de las medidas de mitigación ambiental y de seguridad en el trabajo, para la etapa de operación; establecidos en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II y en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, DIEORA IA-157-2014, de 4 de septiembre 2014.

Para documentar esta verificación, recopilamos información pertinente al cumplimiento de las medidas ambientales de mitigación como parte del seguimiento ambiental de las actividades de operación y así conocer los avances del proyecto. Y de esta manera, emitir recomendaciones y sugerencias de lo observado durante la visita al proyecto en mención.

En este sentido, de acuerdo al proceso de Evaluación de Impacto Ambiental, corresponde a las Administraciones Regionales y a la Dirección de Protección de la Calidad Ambiental del Ministerio de Ambiente, conjuntamente con las Unidades Ambientales Sectoriales; supervisar, controlar y fiscalizar el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental, sobre la base del programa de seguimiento, vigilancia y control establecido.

Según el Acto Administrativo DIEORA IA-157-2014, del 4 de septiembre 2014; la Empresa Promotora del Proyecto, debe presentar cada seis (6) meses ante la Administración Regional del Ambiente de la Provincia de Colón, un informe sobre la aplicación y la eficiencia de las medidas de mitigación.

En este ámbito, el seguimiento ambiental, es un proceso de evaluación sistemática, documentada periódicamente con la finalidad de mantener la eficiencia del Plan de Manejo Ambiental contenida en el Estudio de Impacto



Ambiental y de las medidas de mitigación destinados a la protección del medio ambiente, para facilitar el control ambiental y la adecuación de las políticas ambientales de la Resolución de Aprobación del Estudio.

Como resultado de la verificación en campo de las medidas de mitigación contenidas en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II y de las obligaciones ambientales de la Resolución de Aprobación del Estudio, durante la etapa de operación; podemos concluir para este periodo semestral, que la operatividad de la Barcaza Estrella del Mar I mantiene en porcentaje de cumplimiento de **92.88%**.

## 2. ANTECEDENTES

La verificación de las medidas de mitigación contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental y en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental descritas en el primer informe semestral de cumplimiento ambiental, concluyo con los siguientes resultados:

El análisis de las medidas de mitigación para el primer informe semestral de seguimiento ambiental indica que el proyecto: INSTALACION DE GENERADOR BARCAZA ESTRELLA DEL MAR I Y ADECUACION DE AREAS REQUERIDAS cumple con un **83.902%** en materia ambiental.

Por otro lado, el segundo informe semestral de cumplimiento ambiental concluyo con un *porcentaje de cumplimiento de* **94.74%**.

Los resultados del tercer informe semestral de cumplimiento ambiental, son los siguientes: *Cuatro (4) parámetros ambientales, NO APLICAN para este tercer*

informe semestral; doce (12) mantienen el 100% de cumplimiento y tres (3) obtuvieron porcentajes mayores del 80% de validación ambiental. De acuerdo a esta información, podemos concluir que el Proyecto mantiene en porcentaje de cumplimiento de **95.99%**.

El cuarto informe semestral concluyo con los siguiente: Del número de parámetros ambientales (19) objetos de verificación, cuatro (4) NO APLICAN para este cuarto informe semestral; once (11) mantienen el 100% de cumplimiento y tres (3) obtuvieron porcentajes menores del 70% de validación ambiental. De acuerdo a esta información, podemos concluir que el Proyecto mantiene en porcentaje de cumplimiento de **91.77%**. El quinto informe semestral de seguimiento ambiental concluyó con un porcentaje de cumplimiento de **93.1%**.

El sexto informe semestral, durante la etapa de operación finalizó con el **93.1%** de cumplimiento. El siguiente cuadro resume los porcentajes de cumplimiento y el periodo correspondiente.

**Cuadro No. 1 Porcentaje de cumplimiento a través del tiempo.**

Periodo semestral de cumplimiento	Porcentaje (%) de cumplimiento.
Noviembre 2015	83.902
Abril 2016	94.74
Abril-Septiembre 2016	95.99
Octubre 2016-Marzo 2017	91.77
Abril 2017-Septiembre 2017	93.1
Octubre 2017-Marzo 2018	93.1

Los aspectos generales más importantes del proyecto se presentan a continuación:

## Cuadro No. 2. Aspectos Generales del Proyecto.

Nombre del Proyecto	INSTALACION DE GENERADOR BARCAZA ESTRELLA DEL MAR I Y ADECUACION DE AREAS REQUERIDAS
Fecha de Informe de Seguimiento	Abril – Septiembre 2018.
Promotor del Proyecto	Empresa de Generación Eléctrica, S.A. (EGESA)
Empresa Consultora	APPLUS Norcontrol Panamá, S.A.
Idoneidad Ambiental de la Empresa Consultora.	DIVEDA-AA-008-05/Act.2018
	DIEORA-ARC-024-2015/Act. 036-2017
Nombre del Auditor Ambiental	Jorge Antonio Castillo
Idoneidad Ambiental del Auditor	IRC. 34-04. Act. 17
	AA 008-12. Act. 17
Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental	DINEORA IA. 157-2014
Localización del Proyecto	Provincias de Colón.

## 3. OBJETIVOS DEL DOCUMENTO

Este documento es un testimonio material de la verificación, durante la etapa de operación, de las medidas de mitigación contenidas en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II y de las responsabilidades ambientales de la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental.

### 3.1 Objetivo General

Documentar cada seis meses, durante la etapa de operación, el compromiso ambiental y de seguridad ocupacional de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental, contenido en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría II denominado: INSTALACION DE GENERADOR BARCAZA ESTRELLA DEL MAR I Y

ADECUACION DE AREAS REQUERIDAS. Aprobado por ANAM (hoy día Ministerio de Ambiente) según Resolución DIEORA IA. 157-2014.

Esta documentación servirá de base para efectuar la verificación de las medidas de mitigación sobre los impactos ambientales identificados que podrían afectar al entorno en la etapa de operación.

### 3.2 Objetivos Específicos

- Verificar en campo el estado del cumplimiento ambiental para el proyecto: Instalación de Generador Barcaza Estrella del Mar I y Adecuación de Áreas Requeridas. Durante la etapa de operación.
- Intercambiar información con el personal del proyecto.
- Identificar la documentación e información que es recomendable revisar.
- Recopilar el reporte gráfico que respalda las observaciones de campo.
- Fundamentar el cumplimiento de compromisos que se encuentran en ejecución cada seis meses durante el seguimiento ambiental.
- Examinar el progreso de cumplimiento ambiental recopilado en el expediente ambiental del proyecto.
- Verificar los permisos, concesiones o autorizaciones ambientales.
- Verificar el estado de cumplimiento de los requerimientos de los actos administrativos (Resolución de Aprobación).
- Analizar la información disponible y registrar el informe de los compromisos ambientales.

## 4. ALCANCE

Se presenta el Séptimo Informe Semestral de Seguimiento Ambiental, durante la etapa de operación, correspondiente al periodo abril – septiembre 2018.

## 5. EQUIPO CONSULTOR

Auditor Ambiental: MSc. Jorge Castillo

Licencia: AA-008-12/Act.2017.

Correo electrónico: [panamabats@gmail.com](mailto:panamabats@gmail.com)

[leonela.marquez@applusglobal.com](mailto:leonela.marquez@applusglobal.com)

## 6. METODOLOGÍA

Para la revisión del cumplimiento de las obligaciones ambientales, se llevaron a cabo las siguientes actuaciones:

- ✓ Revisión del Estudio de Impacto Ambiental y la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental para conocer el alcance del proyecto así como sus impactos, medidas de mitigación y otras obligaciones ambientales durante la etapa de operación.
- ✓ Elaboración de lista de verificación (Check List).
- ✓ Visitas al proyecto
- ✓ Entrevista con el personal a cargo del proyecto por parte del Contratista de Obra.
- ✓ Revisión de documentación relacionada con las obligaciones ambientales proporcionada por el Contratista de Obra.

Por otro lado, se solicitó información relacionada con asuntos ambientales, de seguridad industrial y salud ocupacional que son presentados ante el Ministerio de Ambiente y las entidades pertinentes. Los cuales son necesarios para obtener autorizaciones, permisos y para poder cumplir con las obligaciones ambientales contenidos en el Plan de Manejo Ambiental.

## 7. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Para el desarrollo de la descripción del proyecto, hacemos referencia a la información contenida en el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría II para el Proyecto: INSTALACION DE GENERADOR BARCAZA ESTRELLA DEL MAR I Y ADECUACION DE AREAS REQUERIDAS. Elaborado por INGEMAR, S.A., en el 2014. En el cual se explica lo siguiente:

### **Planificación.**

*En la fase de planificación se evaluaron las alternativas de plantas de generación eléctrica a usarse en el proyecto, escogiéndose la alternativa del generador-barcaza porque permite instalarse rápidamente para proveer electricidad en el corto plazo.*

*Igualmente, en esta fase se evaluaron las alternativas de localización del proyecto, escogiéndose el área de Bahía Las Minas, porque es un área industrial cercana a fuentes de combustibles y de la interconexión eléctrica nacional, además de contar con una zona de anclaje segura para el generador-barcaza.*

*Dentro de esta fase se elaboraron los diseños de la infraestructura de soporte (anclajes, muelle y almacenamiento de combustible).*

*Una vez se apruebe el EsIA, el Promotor tramitará los permisos para iniciar las acciones de construcción y dragado; y transportará la barcaza desde la República Dominicana hasta Panamá.*

### **Construcción**

*La fase de construcción del proyecto incluye las siguientes actividades:*

## **DRAGADO Y DISPOSICIÓN DEL MATERIAL DRAGADO**

*Se requiere el dragado del canal de navegación hasta un calado de -4,5 m para permitir la entrada del generador-barcaza. El dragado en el sitio frente al muelle donde se emplazará el generador-barcaza deberá alcanzar un calado máximo de hasta -5,0 m, con una pendiente en el perímetro de 4:1. Se estima que en total se dragarán unos 127,000 m<sup>3</sup> de material.*

- √ *Los materiales serán dispuestos en un sitio y se basó en las siguientes variables:*
- √ *Simulación de la pluma de dispersión, que se basó en:*
- √ *Simulación de corrientes en la zona marino costera frente a bahía Las Minas.*
- √ *Calidad del sedimento: análisis químico de velocidad de sedimentación, granulometría, Hidrocarburos Totales y Aceites y Grasas.*
- √ *Velocidad y dirección del viento (datos de estaciones meteorológicas de Colón*
- √ *y Gatún).*
- √ *Simulación de la disolución.*
- √ *Localización de los sitios de pesca mediante entrevistas a los pescadores locales.*
- √ *Localización de otras concesiones existentes en el área.*
- √ *Localización de ecosistemas marino-costeros sensibles versus los resultados de la simulación de la pluma de dispersión.*
- √ *Localización de áreas protegidas.*

## **LIMPIEZA Y DESARRAIGUE**

*La limpieza y desarraigue consiste en la remoción y disposición de desechos y de toda la vegetación de gramíneas dentro del área terrestre del proyecto. Para la*

*construcción del muelle se requerirá también remover una franja de manglar de unos 2,800 m<sup>2</sup>. Los trabajadores realizarán esta labor con herramientas y equipos tales como machetes, rastrillos, coas, palas, sogas, azadones, sierras, retroexcavadoras y camiones para el transporte del material. Los materiales y desechos provenientes de esta actividad serán recogidos y llevados hasta su disposición final en el vertedero de la Ciudad de Colón.*

### **NIVELACIÓN, COMPACTACIÓN DEL TERRENO Y RELLENO**

*Una vez limpiada el área, se procederá a nivelar la superficie utilizando maquinaria pesada. En las áreas donde se requiera, se procederá a colocar aproximadamente 4 000 m<sup>3</sup> de material de relleno, el cual provendrá de una cantera que cuenta con todos sus permisos ambientales.*

### **CONSTRUCCIÓN DE OBRAS TEMPORALES**

*Se instalarán las estructuras temporales prefabricadas que servirán de depósito de materiales, equipos, herramientas, comedor y las oficinas de los ingenieros encargados de desarrollar el proyecto. Además, se instalarán los servicios básicos (agua, electricidad, sanitarios portátiles, recipientes para desechos o basura y tanque para el almacenamiento de combustible para los equipos) requeridos por la obra.*

El campamento se levantará siguiendo las especificaciones técnicas ambientales establecidas por el Ministerio de Obras Públicas, tales como:

*Alistar los equipos y materiales necesarios para dar correcto manejo a las aguas de escorrentía, tales como tuberías, formaletas, filtros, y otros.*

*Prohibir el uso de corrientes de agua para remover material suelto o para lavado de maquinaria.*



*Instalar una batería para baños por cada siete trabajadores.*

*Recolectar grasas, aceites y combustibles residuales en recipientes herméticos, y de ser posible, reciclarlos. Prohibir su quema.*

*Depositar los escombros y desperdicios únicamente en áreas designadas como botaderos.*

### **CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES DE MANEJO DE HIDROCARBUROS**

*Se instalará aproximadamente 500 m lineales de tubería con sus válvulas, accesorios e interconexiones para el suministro de bunker desde la red de tuberías de la empresa Refinería Panamá, S. de R.L., hasta el tanque de almacenamiento en el área terrestre del proyecto y/o una barcaza-tanque de suministro. Esta tubería requerirá atravesar la vía de acceso existente. La instalación de la tubería será superficial a excepción del tramo donde ésta colgará del muelle; en el tramo donde sea necesario enterrar la tubería, se rellenará la zanja hasta el grado de terreno original, terminando con la reposición de pavimento si se requiere.*

*Se construirá un tanque de almacenamiento de bunker (Heavy Fuel Oil) en el área terrestre. El tanque de bunker tendrá un volumen aproximado de 3000 m<sup>3</sup>. Las instalaciones de manejo de hidrocarburos se construirán según las normas internacionales API [5] y NFPA [6], además de las reglamentaciones del Cuerpo de Bomberos de Panamá.*

### **EXCAVACIONES Y FUNDACIONES DE HORMIGÓN ARMADO**

*Se harán las excavaciones para cimientos hasta la profundidad indicada en los planos finales; los cimientos serán contruidos hasta el fondo de las excavaciones. Se levantarán las fundaciones de hormigón armado sobre las cuales se construirá*

la infraestructura (tanque de almacenamiento, patio de transformación, etc.). Para ello se fabricarán y colocarán las armaduras y luego se verterán los morteros de relleno y de nivelación.

### **CONSTRUCCIÓN DE PEDRAPLÉN**

Se construirá un pedraplén (terraplén) que servirá de conexión entre tierra firme y la estructura del muelle. Para ello, se colocará el material base del pedraplén, compuesto por rocas de tamaño mediano, hasta el nivel del mar. Arriba del nivel del mar se colocarán geomallas y/o geotextiles de separación, sobre el que se rellenaría con material de relleno selecto. Los taludes serán revestidos con rocas. Se estima la colocación de unos 7 000 m<sup>3</sup> de material para conformar el pedraplén.

Se prevé que la roca de base del pedraplén se entierre y desplace la capa de lodo marino hasta quedar firmemente cimentada para las cargas previstas de servicio. La roca se instalará con un tractor tipo Caterpillar D8 o similar, que la empujará y enterrará en el fondo marino con el propio peso del tractor.

### **CONSTRUCCIÓN DE MUELLE Y ESTRUCTURAS DE ANCLAJE**

Frente al área de anclaje del generador-barcaza se construirá un muelle de acceso con una superficie de rodadura de aproximadamente 150 m x 6 m conformado por una losa apoyada sobre una estructura de pilotes, con el fin de permitir la entrada de vehículos (camiones pequeños, montacargas) y personas al generador-barcaza, además de servir de estructura de soporte a las tuberías de suministro de combustible. Además se construirán las estructuras de anclaje de la barcaza (duques de atraque).

### **CONSTRUCCIÓN DE PATIO DE TRANSFORMACIÓN**

*La Barcaza de generación de 72 MW será conectada al Sistema Interconectado Nacional, para lo cual se construirá una nueva subestación eléctrica en tierra firme y una línea de circuito sencillo de 115 kV, que se conectará a la subestación de la Central de Bahía Las Minas (BLM), ubicada a 1,2 km.*

*En esta subestación se requiere la instalación de un transformado de potencia con su respectiva tina de contención, un interruptor de 115 kV, pararrayos, cuchilla seccionadora y estructuras metálicas. Todos estos equipos serán colocados sobre sus respectivas fundaciones.*

### **CONSTRUCCIÓN DE ESTACIONAMIENTO, EDIFICIO ADMINISTRATIVO/ALMACÉN, CERCA PERIMETRAL, VÍA Y GARITA DE ACCESO.**

*Se construirá un área para estacionamiento de los vehículos que accedan al área del proyecto. Además, se levantará una cerca perimetral, vía y garita de acceso para impedir la entrada de personas no autorizadas y así garantizar la seguridad del área de proyecto. El edificio administrativo y almacén tendrá un área aproximada de 700 m<sup>2</sup>.*

### **INSTALACIÓN DE LÍNEA DE TRANSMISIÓN**

*Se instalará una línea de transmisión de 115 kV hasta la subestación de Bahía Las Minas en la central de BLM ubicada a 1,2 km al Sur, siguiendo la servidumbre de la vía de acceso. Para ello, se realizarán pequeñas excavaciones para cada uno de los cinco postes a ser instalados y fijados con hormigón. Cualquier cavidad que quede de esta actividad será rellenada con la tierra excavada y compactada, y la tierra que sobre será removida y llevada al vertedero municipal de Colón. Luego se instalará la línea eléctrica con sus respectivas conexiones. No se prevén*

*afectaciones a la circulación vehicular ni a terceros ya que estos trabajos se realizarán dentro de la servidumbre pública.*

### **DESMANTELAMIENTO DE LAS OBRAS TEMPORALES DE CONSTRUCCIÓN**

*Para desmantelar las obras temporales se desinstalarán sus sistemas de agua potable y electricidad. Se removerán las estructuras temporales prefabricadas, las cuales serán trasladadas fuera del área de proyecto. En caso de requerirse demolición, los materiales que puedan ser reutilizados serán transportados a los depósitos de la constructora, mientras que los desechos serán llevados al vertedero de la Ciudad de Colón.*

### **TRANSPORTE E INSTALACIÓN DEL GENERADOR-BARCAZA**

*El generador-barcaza será transportado vía marítima desde su ubicación actual hasta el área del proyecto y luego será colocada mediante remolcadores en el sitio final. Una vez esté en su ubicación final, será anclado a los duques de atraque (estructuras de anclaje). Se realizarán las conexiones al patio de las infraestructuras de soporte.*

## **FASE DE OPERACIÓN**

*En la fase de operación se realizarán las siguientes actividades:*

### **GENERACIÓN ELÉCTRICA**

*El generador-barcaza está diseñado para generar 72 MW de energía eléctrica, mediante la operación de siete motores de combustión interna alimentados con bunker (Heavy Fuel Oil #6), que girarán a unas 600 RPM, impulsando los rotores de los siete generadores eléctricos trifásicos, lo cual producirá la energía eléctrica con un voltaje nominal de salida de 13,8 KV. El voltaje de la electricidad generada*

*será elevado a alta tensión mediante transformadores, para poder efectuar su distribución minimizando las pérdidas de transmisión.*

*Las emisiones gaseosas producto de la operación de los motores de combustión interna serán desalojadas por medio de las chimeneas hacia la atmósfera.*

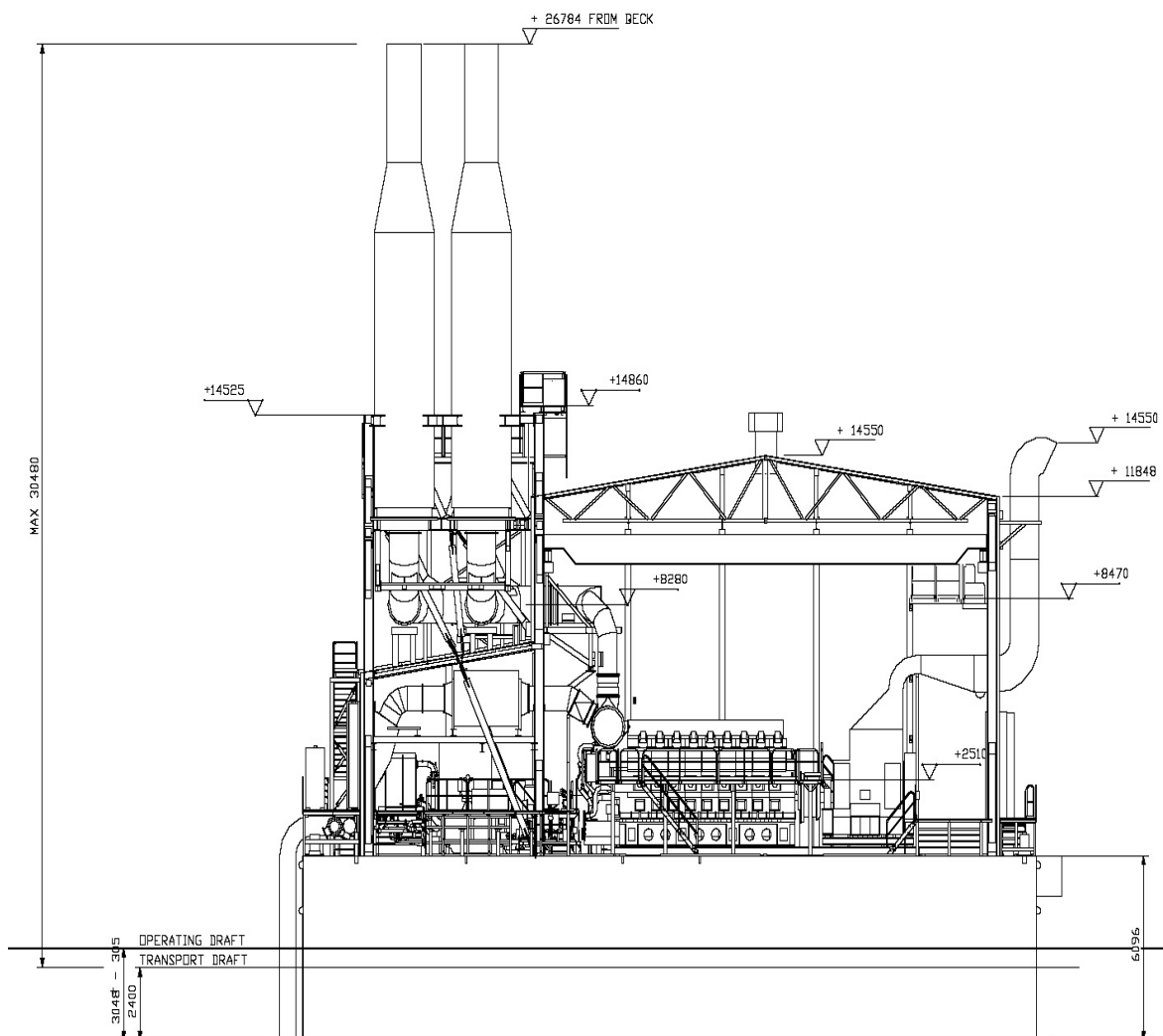
Luego de describir la descripción del proyecto, a continuación mostramos los componentes de la barcaza a través de las siguientes figuras:

This architectural floor plan depicts a large hall with a grid system. The horizontal grid is labeled with numbers 1 through 22 at the top. The vertical grid is labeled with letters A through J on the left side. The plan shows several long, narrow rooms, likely lecture halls or classrooms, arranged in a row. These rooms are separated by corridors and service areas. Key labels include 'STUDENTEN' (Students), 'DOZENTEN' (Lecturers), 'BÜRO' (Office), 'Küche' (Kitchen), 'Kassa' (Ticket Booth), 'Korridor' (Corridor), 'Treppe' (Staircase), 'W.C.' (Toilet), 'Küche' (Kitchen), 'Kassa' (Ticket Booth), 'Korridor' (Corridor), 'Treppe' (Staircase), 'W.C.' (Toilet), 'Küche' (Kitchen), 'Kassa' (Ticket Booth), 'Korridor' (Corridor), 'Treppe' (Staircase), 'W.C.' (Toilet). The plan also shows various furniture, including tables, chairs, and desks, and indicates the location of doors and windows.

Página 17



**Figura No. 2. Diagrama del perfil de la barcaza.**



## SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

El sistema de enfriamiento de los motores consiste en un sistema de varias etapas, un circuito primario que luego se divide en un circuito de alta temperatura y otro de baja temperatura. El circuito de alta temperatura enfría los cilindros y turbo cargadores. El circuito de baja temperatura se usa para enfriar el aceite de

lubricación del motor. El agua de enfriamiento (cooling water) circula por un serpentín o intercambiador de calor.

Se usará agua salada de mar para enfriar el intercambiador de calor, que será succionada por la barcaza en su sitio de anclaje; esta agua atraviesa una rejilla y filtros para atrapar impurezas, luego de pasar por el serpentín es regresada al mar.

Los generadores están diseñados con un sistema de refrigeración de aire abierto ventilado. Un ventilador está instalado en el extremo accionado del eje del rotor, forzando el flujo de aire a través de los espirales del generador. El escape está ubicado en la parte superior, desde donde un ducto de salida conduce el aire caliente fuera del termo barcaza.

## **ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE**

El combustible (bunker) que utilizará el generador-barcaza será suministrado por la empresa Refinería Panamá S. de R.L., colindante con el proyecto. Se realizará el siguiente procedimiento para el abastecimiento de combustible: se bombea el combustible desde la red de la empresa Refinería Panamá S. de R.L a través de tuberías hasta llenar el sistema de almacenamiento (el cual incluye un tanque de combustible de 3 000 m<sup>3</sup> y/o un tanque-barcaza de igual capacidad), de allí es conducido a través de una tubería hacia el generador-barcaza pasando, dentro de la barcaza, primero por una planta de tratamiento para eliminar impurezas del combustible, y de allí se conduce hacia los tanques de uso diario del generador-barcaza.



Se realizará abastecimiento de diesel (Light Fuel Oil) aproximadamente una vez al mes, mediante camión cisterna, para llenar el tanque de 100 m3 del diesel que se utilizará para el arranque del proceso de generación eléctrica.

## **MANTENIMIENTO**

El generador-barcaza requiere las siguientes actividades de mantenimiento:

Limpieza de áreas internas diariamente, y áreas externas mensualmente.

- ✓ Cambio de aceite de las máquinas, cada 3 meses.
- ✓ Cambio de filtro de las máquinas, cada 3 meses.
- ✓ Cambios de piezas: válvulas, oil ring y gaskets cada año; rodamientos cada 3 años, pistones y block heads cada 5 años.

## **DRAGADO DE MANTENIMIENTO Y DISPOSICIÓN DEL MATERIAL DRAGADO**

En caso de ser necesario, se realizarán dragados de mantenimiento del canal de acceso para mantener el calado que permita la salida del generador-barcaza. Los materiales serán dispuestos en el mismo sitio definido para el dragado inicial.

## **Abandono**

El Plan de Abandono del proyecto incluirá las siguientes actividades para devolver el área de proyecto a su estado inicial:

## **TRASLADO DEL GENERADOR-BARCAZA**

Al cierre de la operación del proyecto, se desconectarán las conexiones a tierra de la barcaza, se soltarán los amarres y la misma será llevada por un remolcador fuera del área de proyecto.

## **EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA**

En cuanto a la infraestructura construida, se realizará una evaluación de su estado para determinar cuáles equipos puedan ser vendidos a otra empresa después de ser desmantelados, y cuáles deberán ser desechados como chatarra. También se determinará cuáles equipos podrían representar un riesgo a la salud de las poblaciones vecinas o al ambiente de no manejarse adecuadamente su desinstalación (por ejemplo, el transformador).

## **DESMANTELAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE MANEJO DE HIDROCARBUROS**

Se inspeccionará el tanque de almacenamiento de bunker y/o el tanque-barcaza y en el caso de que contengan combustible, se procederá al vaciado de los residuos, que serán vendidos. El tanque de almacenamiento será clausurado y desmantelado, y el tanque-barcaza será desconectado y retirado del área del proyecto mediante remolcadores. También se desinstalarán las bombas, válvulas y tuberías de conducción.

## **DESMANTELAMIENTO DEL PATIO DE TRANSFORMACIÓN**

Primero se desconectarán los equipos y el cableado. Luego se desmantelará el transformador, interruptores de salida y sistemas de control. Se vaciará el aceite dieléctrico del transformador en recipientes adecuados para evitar contaminación al momento de su manipulación. Una vez vacío, el transformador podrá ser desinstalado y removido. El aceite dieléctrico será dispuesto de acuerdo a lo establecido en la legislación.

## DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS

Una vez desmontado el patio de transformación e instalación de manejo de hidrocarburos, se procederá a la demolición de las estructuras de hormigón, cercas, garitas, estacionamiento, pavimentos, tuberías, etc. Las demoliciones deberán ser hechas hasta el nivel de fundaciones.

Los trabajos de demolición se realizarán con maquinaria pesada. De esta actividad se generarán desechos tales como caliche, pedazos de metal, vidrio, etc., de los cuales se tratará de recuperar aquellos que tengan algún valor comercial para su reutilización o como materia prima en la industria. Los desechos producto de la demolición que no se puedan recuperar serán llevados a un sitio de disposición adecuada de acuerdo a lo estipulado en la legislación vigente, en este punto se considera el vertedero de la Ciudad de Colón.

## ACONDICIONAMIENTO FINAL DEL TERRENO

Las cavidades, hoyos y zanjas resultantes de la actividad de demolición serán rellenados con material de relleno aprobado. De encontrarse suelo contaminado con hidrocarburos u otras sustancias, se contratará una empresa autorizada por las autoridades competentes, la cual será responsable por su recolección, manejo y disposición final. El suelo removido será reemplazado con suelo apto para proceder a la revegetación del área.

## 8. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es la instalación y operación de un generador-barcaza denominado Estrella del Mar I, el cual consiste en una central térmica de generación eléctrica compuesta por siete generadores y sus sistemas de apoyo y

soporte, todo instalado sobre una barcaza flotante, con una capacidad de generación de 72 MW y una dimensión de 100,584 m de longitud, 30 m de ancho y 32 m de altura a partir del nivel del agua, con el fin de suministrar energía eléctrica al sistema energético nacional. Además, se construirá una línea de transmisión entre la barcaza y la Sub-estación Eléctrica de Bahía Las Minas, a 1,2 km al sur del Área Total del Proyecto.

Este proyecto se justifica porque aportará 72 MW al Sistema Energético Nacional que se encuentra en crisis debido a los siguientes hechos: en marzo de 2014 se dio un daño inesperado en la central termoeléctrica PanAm Generating, que alimentaba con 96 MW al Sistema Interconectado Nacional, dejándola fuera de servicio por tiempo indefinido; la prolongada estación seca del año 2014 ha provocado la disminución del nivel de los embalses de las centrales hidroeléctricas del país, y dado que el Centro Nacional de Despacho ha tenido que depender más de las centrales hidroeléctricas, la reserva de agua de los embalses ha disminuido a niveles históricos críticos; los pronósticos para los próximos dos años indican que estos problemas durante las próximas temporadas secas se mantendrán. Para descartar programar apagones obligatorios en el país, se requieren aportes de energía eléctrica adicionales que entren al Sistema Interconectado Nacional, incluyendo tanto la autogeneración como también la puesta en marcha de plantas de generación eléctrica de emergencia, de fácil y rápida instalación, tal como lo es el generador-barcaza Estrella del Mar I.

### **Ubicación geográfica**

El Área del Proyecto estará localizada en Bahía las Minas, Corregimiento de Cativá, Distrito y Provincia de Colón y se divide en dos:

**Área Marina del Proyecto:** El generador-barcaza estará anclado en un área marina contigua a la antigua Refinería Panamá, de unos 11 000 m<sup>2</sup> y estará conectado a tierra firme a través de un muelle. El Área Marina del Proyecto también incluye el sitio de disposición de los materiales dragados. El Área Marina de Influencia Directa incluye estos sitios; mientras que el Área Marina de Influencia Indirecta incluye bahía Las Minas y las aguas y fondos circundantes al sitio de disposición.

**Área Terrestre del Proyecto:** Las instalaciones de soporte se ubicarán en tierra firme, en un terreno de aproximadamente 8,000 m<sup>2</sup> alquilado a la empresa Refinería Panamá, S. de R.L.

El Área Total del Proyecto también incluye el alineamiento de una línea de transmisión que conectará la barcaza a la Sub-estación Eléctrica de Bahía Las Minas, a 1,2 Km al sur, sobre la servidumbre existente de la vía de acceso a Refinería Panamá. Las siguientes figuras (3, 4 y 5) muestran las coordenadas geográficas y la ubicación del proyecto.

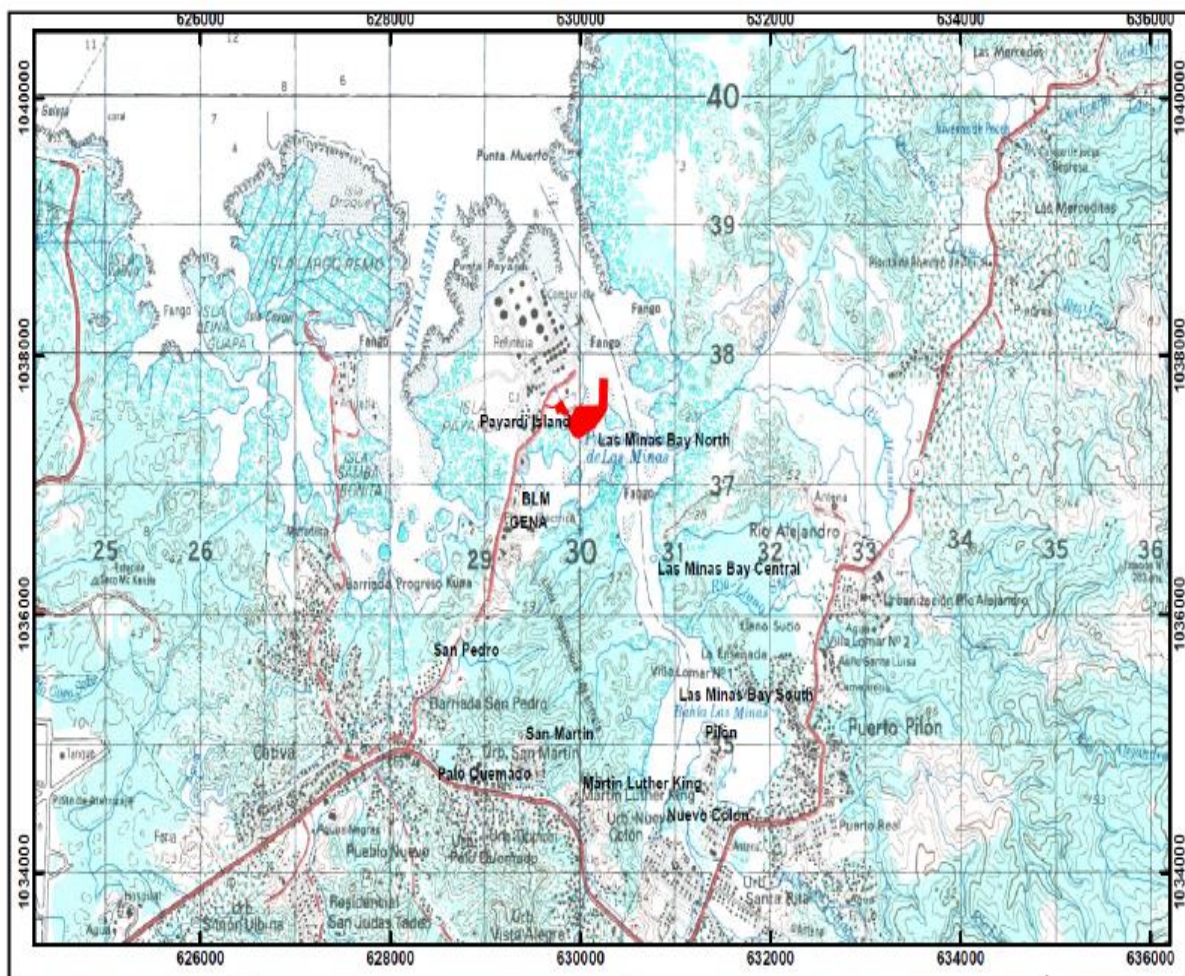
**Figura No. 3. Coordenadas Geográficas de Ubicación del Proyecto.**

AREA	PUNTO	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
Área Marina del Proyecto	1	629915,635	1037718,259
	2	629942,251	1037695,916
	3	630006,547	1037772,506
	4	630237,823	1037784,323
	5	630243,335	1037987,829
	6	630333,302	1037985,393
	7	630326,857	1037747,414
	8	630195,038	1037608,414
	9	630028,77	1037520,889
	10	629966,024	1037540,378
	11	629892,485	1037636,635
	12	629935,821	1037688,257
	13	629909,317	1037711,318
Zona de Disposición propuesta	1	628100	1043800
	2	628100	1042600
	3	629300	1042600
	4	629300	1043800
Área Terrestre del Proyecto	1	629683,061	1037783,911
	2	629752,01	1037765,335
	3	629853,853	1037818,747
	4	629885,932	1037757,581
	5	629797,372	1037711,136
	6	629770,867	1037761,674
	7	629753,423	1037752,526
	8	629679,939	1037772,324
Alineamiento de la Línea de Transmisión	1	629694,835	1037782,835
	2	629570,492	1037526,600
	3	629914,112	1037425,976
	4	629355,487	1037293,122
	5	629290,135	1037087,722

Fuente: Estudio de Impacto Ambiental categoría II, elaborado por INGEMAR, S.A.



**Figura No. 4. Localización Geográfica del proyecto en escala 1: 50 000.**



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental categoría II, elaborado por INGENMAR, S.A.

**Figura No. 5. Área del Proyecto.**



Fuente: Estudio de Impacto Ambiental categoría II, elaborado por INGEMAR, S.A.



## 9. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE ESTE PERIODO

Se presenta el séptimo informe semestral de seguimiento ambiental, correspondiente a la etapa de operación del Proyecto INSTALACION DE GENERADOR BARCAZA ESTRELLA DEL MAR I Y ADECUACION DE AREAS REQUERIDAS. Estas actividades corresponden al periodo de abril – septiembre 2018.

### 9.1 Actividades durante el semestre de Operación del proyecto.

Las actividades permanentes durante la etapa de operación de este proyecto, consiste en la generación de 72 MW de energía eléctrica, mediante la operación de siete motores de combustión interna alimentados con bunker (Heavy Fuel Oil #6), que girarán a unas 600 RPM, impulsando los rotores de los siete generadores eléctricos trifásicos, lo cual producirá la energía eléctrica con un voltaje nominal de salida de 13,8 KV. El voltaje de la electricidad generada será elevado a alta tensión mediante transformadores, para poder efectuar su distribución minimizando las pérdidas de transmisión.

Además de la Barcaza como generadora de energía eléctrica, se observa el funcionamiento de los cinco (5) postes que componen la línea de transmisión eléctrica de 115 kV, desde las instalaciones de la Barcaza hasta la subestación de Bahía Las Minas en la central de Bahía Las Minas aproximadamente a 1,2 km al Sur, ubicada en la servidumbre pública de la vía principal de acceso.

Ya está en funcionamiento el sitio de acopio para los desechos sólidos y trabajos de mantenimiento. Además del cambio de los tabloncillos por piso de cemento para el muelle de acceso a la barcaza y la reparación y pintura de los barandales.

Se tomaron muestras de la calidad del agua marina y del agua de salida del sistema de enfriamiento (efluente).

A manera de explicación, debido a que el diseño de la salida del sistema de enfriamiento se encuentra dentro del mar, es muy difícil tomar una muestra directa del efluente. Para cumplir con esta medida, el laboratorio que obtiene y analiza las muestras, sugirió realizar las mediciones sumergiendo una botella colectora lo más cercano al punto del efluente. Los resultados del monitoreo de las aguas residuales (efluente) pudieron ser afectados porque la salida del efluente del sistema de enfriamiento se encuentra dentro del mar aproximadamente a 3 metros de profundidad.

Los parámetros para medir la calidad del agua marina circundante a la Barcaza analizados fueron los siguientes: Aceites y grasas, coliformes totales, conductividad eléctrica, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, hidrocarburos totales, potencial de hidrogeno, relación DQO/DBO<sub>5</sub>, solidos disueltos totales, solidos suspendidos, solidos totales, temperatura y turbiedad. Estos resultados se presentan en la sección de Anexos.

## **10. ESTADO DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES.**

A continuación se describen las responsabilidades ambientales de estricto cumplimiento contenidas en el estudio de Impacto Ambiental y en la Resolución de Aprobación.

## 10.1 Medidas Propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental

A continuación se presentan las Medidas Propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental (Plan de Manejo Ambiental):

**Cuadro No. 3. Medidas Propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental.**

No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
1	Permisos a Tramitar	Tramitar y obtener el Permiso de Construcción ante el Municipio de Colón para las obras en el Área del Proyecto terrestre.	Planos con sello Municipal.	PLANIFICACION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Tramitar y obtener la Concesión de Uso de Fondo de Mar de la AMP para las áreas a dragarse y de disposición.	Resolución aprobatoria de la concesión.	PLANIFICACION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Tramitar y obtener el permiso de la AMP para el dragado y Disposición.	Nota de la AMP aprobando el dragado y Disposición.	PLANIFICACION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Tramitar y obtener la Concesión Acuática para uso de aguas marinas a ser utilizadas por el sistema de enfriamiento.	Resolución de la ARAP Aprobando el uso de aguas.	PLANIFICACION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Tramitar y obtener la aprobación de los planos para el tanque de almacenamiento de combustible Bunker en la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá y contar con dicho permiso antes que los tanques inicien operaciones. Para lo cual se deberá presentar la documentación Listada en el Numeral 2.2 de	Plano con el sello de aprobación de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá.	PLANIFICACION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.

No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
		la R3-99.			
		Tramitar, obtener y mantener actualizado el certificado de operación del tanque de combustible, de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá una vez que el tanque esté operando (R3-99).	Permiso de operación Actualizado.	OPERACION	Esta medida No Aplica para este informe semestral.
		Tramitar y obtener el permiso de la ARAP para la tala de manglares para la construcción del muelle.	Resolución de la ARAP aprobando la tala.	PLANIFICACION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Tramitar y realizar el pago de indemnización ecológica por eliminación de vegetación gramínea ante ANAM.	Resolución de la ANAM Aprobando el pago.	PLANIFICACION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Tramitar y obtener el permiso de la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre de la Regional de Colón para el rescate y reubicación de fauna silvestre.	Aprobación del Plan de rescate y reubicación de fauna.	PLANIFICACION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Tramitar y obtener el permiso de vertido del efluente (R466-02), para lo cual el efluente deberá cumplir con la norma COPANIT 35- 00.	Documentación del trámite. Resolución de la ANAM aprobando el Vertido.	OPERACION	No hay evidencia de esta medida para este informe semestral de cumplimiento. <b>0% de cumplimiento.</b>
		Tramitar y obtener los permisos para el tratamiento o disposición final de los lodos domésticos e industriales.	Los establecidos en MIT 2.	OPERACIÓN Y ABANDONO	El proyecto no genera lodos domésticos. Se utilizan baños químicos proporcionados por un proveedor externo. <b>100% de cumplimiento.</b>
		Las que establezca la Resolución de Aprobación del EsIA.	Las definirá la Resolución del EsIA.	PLANIFICACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO.	Las medidas de mitigación establecidas en la resolución de aprobación del

No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
					estudio de impacto ambiental relacionadas con la operación del Proyecto son de estricto cumplimiento. <b>100% de cumplimiento.</b>
2	<b>Manejo de Residuos Sólidos (comunes y lodos)</b>	Se prohíbe verter sustancias químicas y residuos tóxicos al mar (L24-95, Art. 71; L51-10, Art. 22, numeral 1); y tirar, arrojar, verter o depositar residuos comunes en las vías públicas, servidumbres, cursos de agua naturales o artificiales, quebradas, parques, jardines o en cualquier sitio prohibido (L51-10, Art. 22, numeral 1; L6-07, Art. 3), incluyendo el mar y el Área del Proyecto, que deberá permanecer limpia. Al infractor se le abrirá una ficha y podrá ser sujeto de despido.	Inspección. Fotografías. Ficha de Infractor.	PLANIFICACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO.	Se colocan barreras y/o mallas como medida de seguridad al momento de realizar trabajos en la barcaza, para evitar verter sustancias toxicas o residuos tóxicos al mar. <b>100% de cumplimiento.</b>
		El área de construcción deberá mantenerse limpia de todo tipo de residuos, que deberán recogerse de manera diaria, al final de cada día de trabajo.	Fotografías del área de construcción	CONSTRUCCION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		No mantener a la intemperie artículos que permitan la acumulación de aguas para evitar los criaderos de mosquitos.	Inspección. Fotografías de los suelos, cunetas y mar.	PLANIFICACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO.	Todos los desechos se colocan en contenedores con tapadera. Para evitar la acumulación de agua y evitar criaderos de mosquitos. <b>100% de cumplimiento.</b>
		Se prohíbe quemar los residuos comunes y peligrosos.	Inspección.	PLANIFICACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO.	La quema está prohibida en el Proyecto. <b>100% de cumplimiento.</b>
		Se deberán colocar tanques con tapas para los residuos comunes, que deberán ser acopiados separadamente, en sitios estratégicos,	Inspección. Fotografías.	PLANIFICACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO.	Se observa en las instalaciones del Proyecto, diferentes letreros que advierten sobre esta medida y

No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
		marcados con el tipo de residuo a depositarse en cada tanque (comunes y peligroso). Los tanques deberán contener bolsas plásticas para facilitar su recolección diaria, a ser almacenadas en el sitio de acopio temporal.			contenedores cerrados para que los residuos sean dispuestos hacia el vertedero local. <b>100% de cumplimiento.</b>
		Construir una tinaqueras cerrada para el acopio temporal de residuos comunes.	Planos incluyendo el sitio. Fotografías del sitio.	PLANIFICACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO.	Se encuentra en funcionamiento el sitio de acopio para desechos conocido como tinaquera, el cual está dividido en secciones de acuerdo al origen de los desechos. <b>100% de cumplimiento.</b>
		Acopiar los residuos comunes en la tinaqueras cerrada y retirarlos con un máximo de dos (2) días.	Registro del retiro de los residuos comunes	PLANIFICACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO.	Se encuentra en funcionamiento el sitio de acopio para desechos conocido como tinaquera, el cual está dividido en secciones de acuerdo al origen de los desechos. <b>100% de cumplimiento.</b>
		En el caso de los residuos comunes que no sean transportados por los camiones municipales, el contratista deberá contar con camiones con lonas para evitar el derrame de éstos en las vías.	Fotografías de los camiones	PLANIFICACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO.	La producción de desechos es poca, no es necesario el uso de camión con lona para transportar los residuos. Con el servicio municipal es suficiente. <b>100% de cumplimiento.</b>
		Se incentiva al Promotor a crear un programa de segregación de residuos comunes en los sitios de generación.	Lo planteado por el programa.	VOLUNTARIO	Con la construcción de la tinaquera, se genera un programa de segregación de desechos, de acuerdo a los materiales utilizados en las construcciones. <b>100% de cumplimiento.</b>
		Los lodos domésticos, provenientes del tanque séptico, podrán ser	Permiso de la autoridad competente para comercializar o usar los	OPERACIÓN Y ABANDONO	No se generan lodos domésticos, se utilizan baños

No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
		comercializados para abono o uso agrícola, confinados o incinerados, cumpliendo con lo estipulado por la norma COPANIT 47- 00	lodos. Certificación de disposición		químicos a través de la empresa Tecsan. <b>100% de cumplimiento.</b>
3	Manejo del Efluente	Generar una línea base de la Calidad del agua en Bahía Las Minas, de acuerdo a lo planteado en el MIT 9) Monitoreo del Efluente y Aguas Marinas.	Resultados de los Monitoreos.	PLANIFICACION Y CONSTRUCCION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		El efluente no deberá alterar la calidad existente del agua marina en su entorno (Bahía Las Minas). En caso que la altere el personal de la barcaza en conjunto con el personal de monitoreo deberán definir un plan de acción para corregir la falla, de acuerdo al parámetro que se considere esté alterando la calidad existente del agua marina.	Resultados de los monitoreos.	OPERACION	Debido a que el diseño de la salida del sistema de enfriamiento se encuentra dentro del mar, es muy difícil tomar una muestra directa del efluente. Para cumplir con esta medida se tomaron las muestras sumergiendo la botella colectora lo más cercano al punto del efluente. <b>70% DE CUMPLIMIENTO.</b>
4	Control de Emisiones Puntuales	Las emisiones deberán cumplir con las normas panameñas vigentes. En caso que se incumpla la norma, el CAE notificará inmediatamente a la gerencia y en conjunto, CAE e Ingenieros, identificarán la anomalía que genere el incumplimiento y aplicarán las acciones acordadas para mitigarlo.	Las que dicten los informes de Monitoreo.	OPERACIÓN Y ABANDONO	Se realizaron monitores de fuentes fijas. Ver resultados en la sección de Anexos. <b>100 % de cumplimiento.</b>
5	Control de Ruido	Los niveles de ruido deberán Cumplir con las normas panameñas. En caso que se incumpla la norma, el CAE notificará inmediatamente a la gerencia y en conjunto, CAE e Ingenieros, identificarán la anomalía que genere el incumplimiento y aplicarán las acciones acordadas para mitigarlo.	Resultados de los monitoreos.	OPERACION	Se realizaron monitores de ruido. Ver resultados en la sección de Anexos. <b>100% de cumplimiento.</b>



No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
		Los trabajadores que laboren en ambientes con altos niveles de ruido deberán utilizar protección auditiva.	Inspección.	OPERACION	Se les proporciona a los trabajadores de equipo de protección auditiva. <b>100% de cumplimiento.</b>
6	Dragado	Antes de iniciar las acciones de dragado se deberá resolver que se hará con la tubería que suministra de agua dulce al sistema de enfriamiento de GENA, que atraviesa el área a dragarse de Este a Oeste.	Informe de solución de la tubería. Informe de ejecución de la solución.	PLANIFICACION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Durante las acciones de dragado se deberá colocar una cortina de retención de sedimento en el extremo norte del área de dragado para evitar que los sedimentos fluyan hacia el canal de ingreso y los arrecifes de coral en la boca marina de la bahía.	Fotografías de la cortina de retención de sedimentos.	CONSTRUCCION Y OPERACION	LAS ACTIVIDADES DE DRAGADO SE REALIZARON EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION. ESTA ACTIVIDAD NO APLICA PARA ESTE INFORME SEMESTRAL
		Todo el material dragado deberá ser dispuesto únicamente en el sitio de disposición aprobado por las autoridades competentes, siguiendo el Protocolo de Disposición establecido en la siguiente sección, que deberá ser notificado por escrito a los capitanes de las embarcaciones involucradas.	Informes diarios de dragado. Recibo de notificación firmada por los capitanes.	CONSTRUCCION Y OPERACION	LAS ACTIVIDADES DE DRAGADO SE REALIZARON EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION. ESTA ACTIVIDAD NO APLICA PARA ESTE INFORME SEMESTRAL
		Ejecutar el monitoreo planteado en el MIT 8. De encontrarse irregularidades se notificará inmediatamente al Promotor, quien en conjunto con el CAE y el Contratista de Dragado acordarán la forma de corregir la irregularidad.	Informes de Monitoreo.	CONSTRUCCION Y OPERACION	LAS ACTIVIDADES DE DRAGADO SE REALIZARON EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION. ESTA ACTIVIDAD NO APLICA PARA ESTE INFORME SEMESTRAL
7	Tala y Reforestación de Mangle	Señalar las áreas a ser taladas, antes de iniciar las acciones de tala. Solo podrá talarse lo necesario para construir el muelle.	Fotografía de los sitios demarcados.	CONSTRUCCION	ESTA MEDIDA SE REALIZO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO, NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA



No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
					LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Ubicar y señalizar el sitio de acopio temporal de residuos Vegetales.	Fotografías del sitio de acopio temporal.	CONSTRUCCION Y OPERACION	ESTA MEDIDA SE REALIZO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO, NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Contratar personal experimentado y/o capacitado en el uso de motosierras.	Certificación del contratista de tala.	CONSTRUCCION Y OPERACION	ESTA MEDIDA SE REALIZO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO, NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Utilizar equipos adecuados de protección personal (casco, orejeras, chaleco, guantes, lentes, botas, entre otros.)	Facturas de compra de equipo y/o listado de entrega de los mismos.	CONSTRUCCION Y OPERACION	Se evidencia esta medida con lista de entrega de equipos de seguridad. <b>100% de cumplimiento.</b>
		Aplicar técnicas de tala de caída orientada.	Fotografías de la vegetación remanente sin afectación por el corte de árboles.	CONSTRUCCION	ESTA MEDIDA SE REALIZO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO, NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Mantener distancia de seguridad en un radio con el doble de la altura del árbol a talar.	Ficha de accidentes.	CONSTRUCCION	ESTA MEDIDA SE REALIZO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO, NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL

No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
					CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Trozar el árbol caído en dimensiones que faciliten el manejo de los residuos. Residuos aprovechables podrán cortarse en las dimensiones que se requieran.	Inspección.	CONSTRUCCION Y OPERACION	ESTA MEDIDA SE REALIZO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO, NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Repicar ramas y troncos para facilitar su descomposición.	Fotografía de los residuos vegetales.	CONSTRUCCION Y OPERACION	ESTA MEDIDA SE REALIZO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO, NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Separar residuos reutilizables para su uso.	Fotografías de los Residuos reutilizables.	CONSTRUCCION Y OPERACION	ESTA MEDIDA SE REALIZO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO, NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Trasladar los residuos vegetales no útiles a un sitio de disposición final que acepte los residuos. Los camiones deberán cumplir con lo establecido en el MIT2.	Certificación de quien recibirá los residuos Vegetales.	CONSTRUCCION Y OPERACION	ESTA MEDIDA SE REALIZO EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION DEL PROYECTO, NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.

No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
					PROYECTO.
		Definir la cantidad de área y seleccionar las áreas a reforestar, en acuerdo con la ARAP.	Fotografía de los sitios.	OPERACION	Se definió con MiAmbiente utilizar una zona definida para todos los proyectos de la empresa Aes Panamá ubicados en Colón, cerca de la zona de Isla Galeta. se está a la espera de la aprobación del plan de reforestación. <b>80% de cumplimiento.</b>
		Diseñar el Plan de Reforestación.	Plan de Reforestación aprobado por la ANAM.	OPERACION	El plan de reforestación se encuentra a la espera de aprobación por parte de Mi Ambiente. <b>80% de cumplimiento.</b>
		Delimitar el área de reforestación.	Informe Reforestación de	OPERACION	Esta actividad se realizara una vez se apruebe el plan de reforestación por Mi Ambiente. NO APLICA PARA ESTE INFORME.
		Adquisición de plántones o material de propagación (propágulos).	Informe Reforestación de	OPERACION	Esta actividad se realizara una vez se apruebe el plan de reforestación por Mi Ambiente. NO APLICA PARA ESTE INFORME.
		Preparo del Suelo.	Informe Reforestación de	OPERACION	Esta actividad se realizara una vez se apruebe el plan de reforestación por Mi Ambiente. NO APLICA PARA ESTE INFORME.
		Distribución de plántones.	Informe Reforestación de	OPERACION	Esta actividad se realizara una vez se apruebe el plan de reforestación por Mi Ambiente. NO APLICA PARA ESTE

No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
					INFORME.
		Limpieza de residuos vegetales (troncos, ramas, desechos varios).	Informe de Reforestación	OPERACION	Esta actividad se realizara una vez se apruebe el plan de reforestación por Mi Ambiente. NO APLICA PARA ESTE INFORME.
		Siembra: distribución de plántones o propágulos	Informe de Reforestación	OPERACION	Esta actividad se realizara una vez se apruebe el plan de reforestación por Mi Ambiente. NO APLICA PARA ESTE INFORME.
		Resiembra, solo en caso que el monitoreo indique que la mortalidad supera el 15 % o lo establecido por la resolución aprobatoria del plan.	Informe de Resiembra.	OPERACION	Esta actividad se realizara una vez se apruebe el plan de reforestación por Mi Ambiente. NO APLICA PARA ESTE INFORME.
8	Monitoreo del Dragado y Disposición	Caracterizar el material dragado.	Informes de Monitoreo	CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO	LAS ACTIVIDADES DE DRAGADO SE REALIZARON EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION. ESTA ACTIVIDAD NO APLICA PARA ESTE INFORME SEMESTRAL
		Simular la pluma de dispersión.	Informes de Monitoreo	CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO	LAS ACTIVIDADES DE DRAGADO SE REALIZARON EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION. ESTA ACTIVIDAD NO APLICA PARA ESTE INFORME SEMESTRAL
		Caracterizar la calidad del agua según los criterios establecidos en las siguientes secciones; de encontrarse irregularidades, reunirse con el personal de la barcaza para definir acciones	Informes de Monitoreo	CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO	LAS ACTIVIDADES DE DRAGADO SE REALIZARON EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION. ESTA ACTIVIDAD NO APLICA PARA

No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
		correctivas.			ESTE INFORME SEMESTRAL
		Cuantificar la cantidad de sedimento por viaje y el total que se ha dragado.	Informes semanales.	CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO	LAS ACTIVIDADES DE DRAGADO SE REALIZARON EN LA ETAPA DE CONSTRUCCION. ESTA ACTIVIDAD NO APLICA PARA ESTE INFORME SEMESTRAL
		Monitoreo de la calidad de los materiales dragados	Hidrocarburos Totales. Aceites y Grasas.	PLANIFICACION Y CONSTRUCCION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Monitoreo de la calidad del agua	Hidrocarburos Totales. Aceites y Grasas.	PLANIFICACION Y CONSTRUCCION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
9	Monitoreo del Efluente y Aguas Marinas	Generar una línea base de la calidad del agua en Bahía Las Minas, de acuerdo a lo planteado en el MIT 9) Monitoreo del Efluente y Aguas Marinas.	Resultados de los monitoreos	PLANIFICACION Y CONSTRUCCION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Realizar mediciones al efluente y los sitios control según los criterios establecidos en las siguientes secciones; de encontrarse irregularidades, reunirse con el personal de la barcaza para definir acciones correctivas.	Informes de Monitoreo trimestrales.	OPERACION	Debido a que el diseño de la salida del sistema de enfriamiento se encuentra dentro del mar, es muy difícil tomar una muestra directa del efluente. Para cumplir con esta medida se realizaron toma de muestras sumergiendo la botella colectora lo más cercano al punto del efluente. <b>70% DE CUMPLIMIENTO.</b>

No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
		Línea Base de Aguas Marinas	Temperatura. pH+ Coliformes Totales. Coliformes Fecales. Sólidos Disueltos. Oxígeno Disuelto. Hidrocarburos Totales. Aceites y Grasas.	PLANIFICACION Y CONSTRUCCION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Medición del Efluente y Aguas Marinas	Temperatura. pH+ Coliformes Totales. Coliformes Fecales. Sólidos Disueltos. Oxígeno Disuelto. Hidrocarburos Totales. Aceites y Grasas.	OPERACION	Debido a que el diseño de la salida del sistema de enfriamiento se encuentra dentro del mar, es muy difícil tomar una muestra directa del efluente. Para cumplir con esta medida se tomaron muestras sumergiendo la botella colectora lo más cercano al punto del efluente. <b>70% DE CUMPLIMIENTO.</b>
10	Monitoreo de Emisiones	Realizar mediciones de emisiones para generar según los criterios establecidos en la sección 6.3.	Informe de Monitoreo anuales. CO, NOx, SOx, PM10	OPERACION	Se realizaron monitores de fuentes fijas. Ver resultados en la sección de Anexos. <b>100 % de cumplimiento.</b>
11	Monitoreo de Ruido	Realizar mediciones de Ruido de Fondo, según los criterios establecidos en la sección 5.4. En caso que se incumpla la norma ejecutar lo planteado en la sección de indicadores de la sección 5.4.	Leq,A (nivel de presión sonora equivalente con ponderación A). Lav,A (nivel promedio de presión sonora con ponderación A). Lmax (nivel de presión sonora máximo con ponderación A). Lmin (nivel de presión sonora mínimo con ponderación A). L90 (nivel de sonoro de fondo con ponderación A). L50 (mediana del nivel sonoro con ponderación A). L10 (limite nivel de pico con ponderación A).	OPERACION	Se realizaron monitores de ruido ambiental. Ver resultados en la sección de Anexos. <b>100% de cumplimiento.</b>

No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
		Realizar mediciones de Ruido Ocupacional, según los criterios establecidos en la sección 5.5. En caso que se incumpla la norma ejecutar lo planteado en la sección de indicadores de la sección 5.5.	Leq, A (nivel de presión sonora equivalente con ponderación A).	OPERACION	Se realizaron monitores de ruido ocupacional. Ver resultados en la sección de Anexos. <b>100 % de cumplimiento.</b>
12	Monitoreo de la Reforestación de Mangle	Cuantificar el porcentaje de mortalidad de los plantones sembrados. En caso que sobrepase el 15 % o el monto mínimo estipulado por la Resolución aprobatoria del plan, se deberán sembrar nuevos plantones y entregar informes separados de dicha reforestación.	Tamaño de los plantones. Densidad de plantones. Estado físico de los plantones.	OPERACION	Esta actividad se realizara una vez se apruebe el plan de reforestación por Mi Ambiente. <b>NO APLICA PARA ESTE INFORME.</b>
13	Participación Ciudadana	Recibir y darle seguimiento a quejas de cualquier persona, aplicando el protocolo de Comunicación y tramitación de quejas.	Informe de tramitación de Quejas.	PLANIFICACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO.	Hasta el momento de la elaboración de este informe, no se han generado quejas por parte de comunidad o empresas vecinas. <b>100% de cumplimiento.</b>
14	Prevención de Derrames, Fuegos y/o Explosiones	Aplicar las acciones descritas en el Anexo 5) Procedimientos de Prevención y Contingencias de Derrames, Fuegos y Explosiones.		PLANIFICACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO.	Se realizan charlas periódicas sobre medidas de contingencia y se modificó la barrera de seguridad para ser más efectiva al momento de darse algún derrame. <b>100% de cumplimiento.</b>
15	Protección de la fauna silvestre y Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	Se prohíbe recoger productos y subproductos, partes o derivados de la vida Silvestre, sin los permisos correspondientes (L 24-95, Art. 40).		CONSTRUCCION Y OPERACION	Esta medida se evidencia con las charlas semanales sobre el cuidado al ambiente. <b>100% de cumplimiento.</b>
		Se prohíbe la cacería y captura de la vida silvestre, ya sea utilizando armas de fuego, explosivos, sustancias venenosas o tóxicas, trampas, luces artificiales o con cualquier tipo de actividad humana, arma, mecanismos o instrumentos sofisticados de cualquier tipo		CONSTRUCCION Y OPERACION	Esta medida se evidencia con las charlas semanales sobre el cuidado al ambiente. <b>100% de cumplimiento.</b>



No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
		para tales fines (L 24-95, Art. 59; L5-05, Art 398). También se prohíbe el transporte, comercialización y perturbación voluntaria de la fauna silvestre (L 24-95, Arts. 15; 38; 48).			
		Quien sin autorización de la ANAM tenga en cautiverio animales silvestres será sancionado de acuerdo a los Artículos 72 a 76 de la Ley de Vida Silvestre (L 24-95). Por lo tanto, se prohíbe la tenencia de mascotas de especímenes de fauna silvestre (MOP 06-AT, p. 7).		CONSTRUCCION Y OPERACION	Esta medida se evidencia con las charlas semanales sobre el cuidado al ambiente. <b>100% de cumplimiento.</b>
		Se prohíbe destruir, dañar o alterar huevos, nidos, cuevas, sitios de alimentación, abrevaderos, guaridas o cualquier otra acción que atente contra la conservación de la vida silvestre (L24-95, Art. 40).		CONSTRUCCION Y OPERACION	Esta medida se evidencia con las charlas semanales sobre el cuidado al ambiente. <b>100% de cumplimiento.</b>
		En el caso que se sorprenda a una persona infringiendo las acciones y directrices anteriores, se deberá llenar una Ficha de Afectación a la Vida Silvestre; el infractor será sujeto de despido y aplicación de las sanciones establecidas por la L24-95, en sus artículos 61 a 71; y a la Ley de Delito Ecológico (L 5-05; Art. 397-403).		CONSTRUCCION Y OPERACION	Esta medida se evidencia con las charlas semanales sobre el cuidado al ambiente. <b>100% de cumplimiento.</b>
		Se deberá licitar el plan de Rescate de Fauna de acuerdo a los lineamientos del Plan que se presenta en el Anexo 4 (R 292-08), el cual, una vez elaborado, deberá ser sometido a la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre para su aprobación (R 292-08).		PLANIFICACION	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. YA SE EJECUTO EL RESCATE DE FAUNA Y FLORA SILVESTRE.
		Ejecutar el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna según lo establecido en el Anexo 4,		PLANIFICACION	Se realizó el rescate de fauna y flora correspondiente. Ver

No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
		que se elaboró de acuerdo a la tabla de contenido de la R292-08.			evidencia en el segundo informe semestral. <b>100% DE CUMPLIMIENTO.</b>
16	Educación Ambiental	Diseñar, construir, instalar, dar mantenimiento y remplazar los letreros que expongan los temas ambientales que requieren ser transmitidos por los diversos programas y planes que componen este PMA, según las Fichas Técnicas (siguiente sección).		CONSTRUCCION Y OPERACION	Actualmente los letreros de advertencia de medidas de cumplimiento se encuentran en buen estado. <b>100% de cumplimiento.</b>
		Dictar Charlas de Inducción, cubriendo los temas establecidos en las Fichas Técnicas (siguiente sección).		CONSTRUCCION Y OPERACION	Esta medida se evidencia con las charlas semanales. <b>100% de cumplimiento.</b>
		El personal que maneje residuos aceitosos o derivados de hidrocarburos deberán estar debidamente capacitados (L6-07, Art. 4).		OPERACIÓN Y ABANDONO	Esta medida se evidencia con las charlas semanales. <b>100% de cumplimiento.</b>
17	Control de Derrames y/o fuegos	Aplicar las acciones descritas en el Anexo 5) Procedimientos de Prevención y Contingencias de Derrames, Fuegos y Explosiones.		PLANIFICACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO.	Esta medida se evidencia con las charlas semanales. <b>100% de cumplimiento.</b>
18	Plan de Emergencias	En caso de emergencias, ejecutar el Plan de Emergencias que se presenta en el Anexo 5.		PLANIFICACION, CONSTRUCCION, OPERACIÓN Y ABANDONO.	Esta medida se evidencia con las charlas semanales. <b>100% de cumplimiento.</b>
19	Cierre de las Instalaciones	Cuando el contrato se termine y no haya renovación del mismo el Promotor y ETESA se reunirán y acordaran mediante un acta la infraestructura que será cedida y lo que se desmantelará para el abandono del área.		ABANDONO	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		De ser necesario, se dragará el canal de ingreso para retirar la barcaza.		ABANDONO	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.

No	IMPACTO AMBIENTAL	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO	ETAPA	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO
		Se deberá realizar la separación de los diversos residuos resultantes de las operaciones finales y realizar la disposición final de los mismos de acuerdo al tipo.		ABANDONO	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Antes de iniciar cualquier acción de cierre se deberán retirar del sitio todos los desechos peligrosos vinculados a hidrocarburos, piezas y filtros, y serán dispuestos por una empresa que mantenga los permisos ambientales de disposición de desechos peligrosos al día.		ABANDONO	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Retiro de todos los equipos del proyecto que se convengan entre las partes.		ABANDONO	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Demoler toda infraestructura construida, superficial y subterránea que a bien convengan entre las partes.		ABANDONO	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.
		Limpieza y recolección de todo material sobrante o de desperdicio.		ABANDONO	ESTA MEDIDA NO APLICA PARA ESTE INFORME. EL CUAL CONTEMPLA LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.

## 10.2 Medidas propuestas en la Resolución de Aprobación Ambiental.

A continuación se presentan las Medidas Propuestas en la Resolución de Aprobación Ambiental No. IA-158-2014:

#### Cuadro No. 4. Medidas Propuestas en la Resolución de Aprobación Ambiental.

No.	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO
1	Efectuar el pago en concepto de indemnización ecológica, por lo que contara con (30) treinta días hábiles, una vez la Administración regional en Colón, le dé a conocer el monto a cancelar.	NO HAY EVIDENCIA DE ESTA MEDIDA.
2	Reportar de inmediato al Instituto Nacional de Cultura (INAC), el hallazgo durante los trabajos de remoción de tierra, de cualquier objeto de valor histórico o arqueológico y suspender los trabajos en el área para realizar el respectivo rescate	Hasta el momento de la elaboración de este informe no se ha reportado hallazgo arqueológico.
3	Previo inicio de obras, contar con la certificación de interconexión de agua potable emitida por el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)	ESTA MEDIDA CORRESPONDE A LA ETAPA DE CONSTRUCCION.
4	Cumplir con lo establecido en la Ley No. 39 del 14 de agosto de 2007 “que modifica y adiciona artículos a la Ley 8 de 1987 “que regula las actividades relacionadas con los hidrocarburos y dicta otras disposiciones”; y cumplir con el Decreto de Gabinete No. 036-03 de 17 de septiembre de 2003, Gaceta Oficial No. 24892 de 22 de septiembre de 2003 “por la cual se establece una Política Nacional de Hidrocarburos en la Republica de Panama”.	El proyecto cuenta con un plan de contingencia relacionado con el tema de hidrocarburos.
5	Cumplir con lo establecido en la Resolución No. CDZ 003-99 de 11 de febrero de 1999, Consejo de Directores de la Zona de los Cuerpos de Bomberos de la república de Panamá; Manual técnico de Seguridad para las Instalaciones, almacenamiento, manejo, distribución y transporte de Productos derivados del Petróleo “por lo cual se establecen las reglas y guías para distancias mínimas para el establecimiento de facilidades de almacenamiento de combustibles”, y con los Convenios Nacionales, regionales e internacionales a los que pertenezca la República de Panamá para prevenir la contaminación de las aguas y lo relativo a la cooperación para combatir los derrames de hidrocarburos.	La barcaza ha recibido la visita de funcionarios de Cuerpo de Bomberos para conocer sus instalaciones y emitir sugerencias y/o comentarios.
6	Cumplir con la establecido en la Ley 21 del 9 de julio de 1980, relativa a la prevención de la contaminación del medio ambiente marino, incluyendo las aguas territoriales, sus costas, estuarios y área ribereña aunque en el estudio de impacto ambiental y la información complementaria se encuentran de manera adecuada todas las medidas para minimizar afectaciones por erosión y escorrentías sobre el mar.	La empresa mantiene planes de Contingencia que son de estricto cumplimiento. Se realizan charlas semanales sobre este tema.
7	Presentar certificación de la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, previo inicio de obras, donde quede establecida la zona de amortiguamiento con relación a las áreas de manglar colindante con el proyecto y coordinar con dicha institución las acciones con respecto a las actividades de investigación contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental.	ESTA MEDIDA CORRESPONDE A LA ETAPA DE CONSTRUCCION.
8	Cumplir con la Ley 80 del 31 de diciembre del 2009 “Que reconoce derechos posesorios y regula la titulación en las zonas costeras y el territorio insular con el fin de garantizar su aprovechamiento óptimo y dicta otras disposiciones”	Se cumple con esta medida, ocupando solamente el área requerida y protegiendo los bienes ambientales.

No.	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO
9	Presentar los resultados de los monitoreo de la calidad de aguas marinas, al iniciar y al finalizar la fase de construcción del proyecto en el sitio de dragado y en el sitio de disposición final; y durante la fase de operación en el área de la dársena de atraque e incluir los resultados en el Informe de seguimiento correspondiente.	Se incluyen los resultados de la calidad de agua marina y el estudio de sedimentos.
10	Presentar anualmente durante la etapa de operación los resultados de los monitoreo de los sedimentos en el sitio de dársena de atraque e incluir los resultados en el informe de seguimiento correspondiente.	Cada tres meses se realiza el monitoreo de sedimentos. Ver resultados en la sección de Anexos.
11	Previo inicio de las actividades del proyecto se deberá contar con los permisos de vertimiento los cuales son otorgados por la Autoridad Marítima de Panamá. El cual debe indicar el esquema de disposición de material dragado tomando en cuenta la sección de las mareas sobre el sitio y el cronograma de la ejecución de los resultados del plan de monitoreo el cual debe incluir el horario de disposición y de pruebas de sedimentación y dispersión (incluir graficas) e incluir los parámetros de velocidades de sedimentación, corrientes y dispersión los cuales deberán estar contenidos en los resultados en el informe de seguimiento correspondiente.	ESTA MEDIDA CORRESPONDE A LA ETAPA DE CONSTRUCCION.
12	El promotor previo a los trabajos de dragado deberá coordinar con la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá la metodología sugerida en el Estudio de Impacto Ambiental para la aplicación de la medida de compensación para la fauna y flora bentónica e incluir los resultados en los informes de seguimiento correspondientes.	ESTA MEDIDA CORRESPONDE A LA ETAPA DE CONSTRUCCION.
13	El promotor deberá Implementar previo inicio de todas las actividades de dragado y sitio de disposición, Plan de reubicacion y rescate de especies de fauna y flora marina y terrestre (consideraciones especiales a las especies que puedan estar dentro del rango o nivel de peligro), según lo establecido por la Resolución 0292-2005 "por lo cual se establecen los requisitos para los planes de rescate y reubicacion de fauna, el cual debe ser avalado por la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá y circunscribir los resultados en el informe de seguimiento correspondiente.	ESTA MEDIDA CORRESPONDE A LA ETAPA DE CONSTRUCCION.
14	El promotor deberá presentar trimestralmente los resultados de los monitoreo de las especies de comunidades bentónicas de las áreas marinas del proyecto (área de influencia directa) y de los ecosistemas que se encuentran cercanos a estos y establecer las distancias adecuadas para asegurar el bienestar de la plataforma de arrecife de las áreas de influencia indirectas.	Se presenta el informe periódico correspondiente al monitoreo marino para la etapa de operación. Ver Sección der Anexos.
15	Presentar ante la Administración Regional de ANAM en Colón, 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 de EL PROMOTOR del proyecto.	Se presenta el séptimo informe semestral de cumplimiento ambiental para la etapa de operación.
16	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.	ESTA MEDIDA CORRESPONDE A LA ETAPA DE CONSTRUCCION.

No.	MEDIDAS AMBIENTALES	CUMPLIMIENTO
17	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 No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado con el Decreto Ejecutivo No. 155 del 05 de agosto de 2011.	Hasta el momento no se ha realizado modificaciones al diseño original.

## 11. SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL.

Las obligaciones ambientales fueron evaluadas a través de porcentajes de cumplimiento. El siguiente cuadro resume las obligaciones ambientales y sus porcentajes de cumplimiento para el periodo de abril – septiembre 2018.

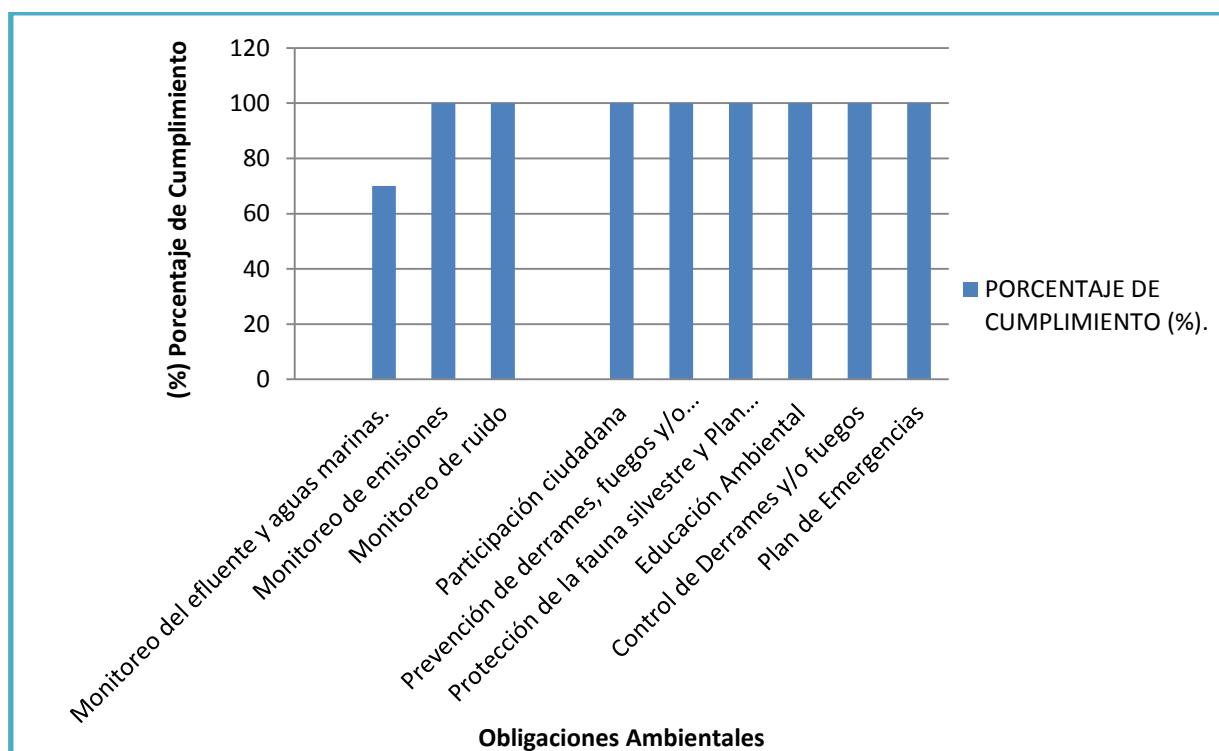
**Cuadro No 5. Porcentajes de Cumplimiento.**

No.	IMPACTOS DE LOS CUALES DERIVAN LAS OBLIGACIONES AMBIENTALES	PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO (%).
1	Permisos a tramitar	66.6
2	Manejo de residuos sólidos (comunes y lodos)	100
3	Manejo del Efluente	70
4	Control de emisiones puntuales	100
5	Control de ruidos	100
6	Dragado	NO APLICA
7	Tala y reforestación de mangle.	86.6
8	Monitoreo del dragado y disposición.	NO APLICA
9	Monitoreo del efluente y aguas marinas.	70
10	Monitoreo de emisiones	100
11	Monitoreo de ruido	100
12	Monitoreo de reforestación de mangle	NO APLICA
13	Participación ciudadana	100
14	Prevención de derrames, fuegos y/o explosiones	100
15	Protección de la fauna silvestre y Plan de Rescate y Reubicación de Fauna	100
16	Educación Ambiental	100
17	Control de Derrames y/o fuegos	100
18	Plan de Emergencias	100
19	Cierre de las Instalaciones	NO APLICA
	<b>TOTAL</b>	<b>92.88</b>

Luego de valorizar las obligaciones ambientales de cumplimiento, podemos concluir que las medidas ambientales contenidas en el Plan de Manejo Ambiental y en la Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental, para este séptimo informe semestral, durante la etapa de operación concluyeron con el **92.88%** de cumplimiento.

Para poder apreciar de mejor manera estos porcentajes, realizamos la siguiente gráfica:

**Grafica No. 1. Obligaciones Ambientales y Porcentajes de Cumplimiento**





## 12. CONCLUSIONES.

Luego del análisis de las medidas de cumplimiento, se verificó que cuatro (4) medidas contempladas en el Plan de Manejo Ambiental no aplican para este séptimo informe semestral de seguimiento ambiental, debido a que las mismas se refieren a la etapa de planificación, construcción o abandono.

En términos generales el cumplimiento ambiental para el séptimo semestre de seguimiento del proyecto registró un promedio de 92.88%.

Del total de parámetros ambientales (19) objetos de verificación, once (11) cumplieron con el 100% de validación ambiental.

## 13. RECOMENDACIONES

Es necesario tomar en cuenta mayor vigilancia de las medidas ambientales.

Mantener buena comunicación con la Administración Regional de Mi Ambiente de la Provincia de Colón.

## ANEXOS

## ANEXO 1. DOCUMENTACIÓN FOTOGRÁFICA.

Foto No. 1



**Descripción:** Mantenimiento de pintura a la entrada del muelle de la barcaza. .

Foto No. 2



**Descripción:** Evidencia de pintura de los barandales del muelle de entrada.

Foto No. 3



**Descripción:** Vista de equipo de seguridad en caso de incendios.

Foto No. 4



**Descripción:** Kit de derrames de hidrocarburos.

Foto No. 5



**Descripción:** Mantenimiento periódico de los extintores.

Foto No. 6



**Descripción:** Presencia de extintor y alarmas de incendio.

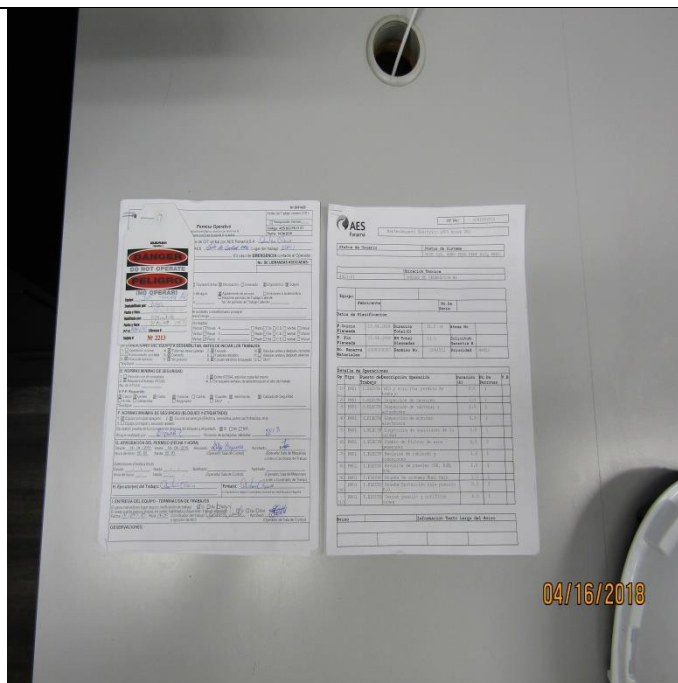


Foto No. 7



**Descripción:** Plan de contingencia a la interno de la barcaza.

Foto No. 8



**Descripción:** Formulario de permiso de operación-



Foto No. 9



**Descripción:** Mural informativo en aspectos ambientales y de seguridad.

Foto No. 10



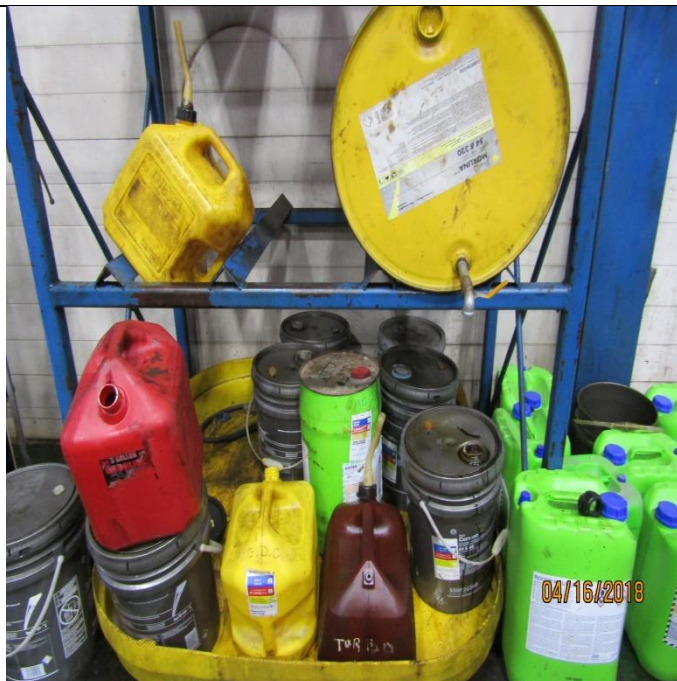
**Descripción:** Vista de manguera de seguridad en caso de incendios.

Foto No. 11



**Descripción:** Revisión de contenedor de trapos de uso de la barcaza.

Foto No. 12



**Descripción:** Zona de contención de hidrocarburos .

Foto No. 13



**Descripción:** Área de almacenamiento de trapos industriales.

Foto No. 14



**Descripción:** Barrera de contención para evitar dispersión de derrames.



Foto No. 15



**Descripción:** Sistema de seguridad para aplacar incendios.

Foto No. 16



**Descripción:** Vista del área de almacenamiento de desechos.

Foto No. 17



**Descripción:** Vista interna de la recolección de desechos en la zona de almacenaje.

Foto No. 18



**Descripción:** Disposición de desechos para su recolección por el servicio privado.

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

Applus<sup>+</sup>

Foto No. 19



**Descripción:** Vista del área de ingreso del bote para realizar monitoreos marinos.

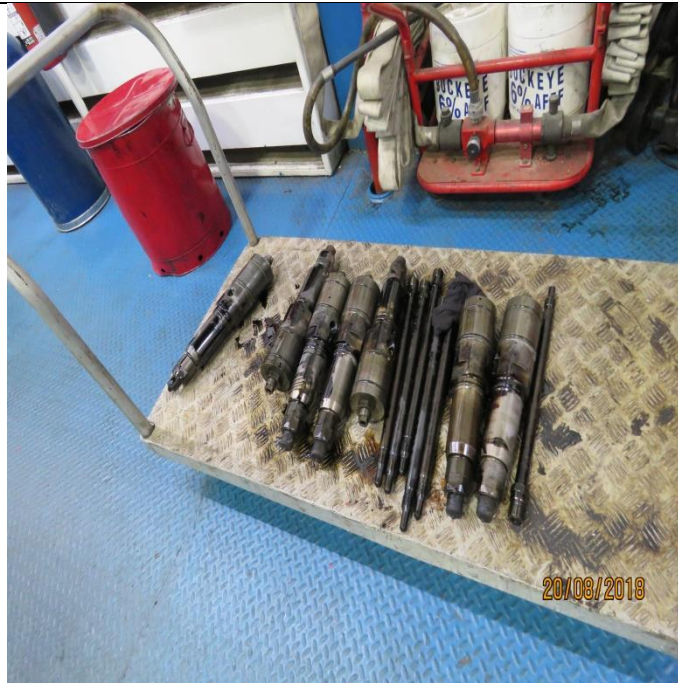
Foto No. 20



**Descripción:** Movimiento de los desechos fuera de la barcaza.



Foto No. 21



**Descripción:** Movimiento de equipo para el mantenimiento de la barcaza.

Foto No. 22



**Descripción:** Vista de barrera de derrames en la parte posterior de la barcaza.



Foto No. 23



**Descripción:** Búsqueda de desechos para retirarlos de la barcaza.

## ANEXO 2. ASPECTOS AMBIENTALES DE CUMPLIMIENTO

## **ANEXO 2. 1 Nota de entrega del Informe de Seguimiento Semestral Ambiental Anterior.**

EDM-001-2018

Costa del Este  
Avenida La Rotonda  
Business Park II  
Torre V Piso N.11  
Panamá, República de Panamá  
Apartado Postal 0816-01990  
tel 507 206- 2600  
fax 507 206-2612

Señores  
*Ministerio de Ambiente*  
Dirección Regional de Colón  
E. S. D.

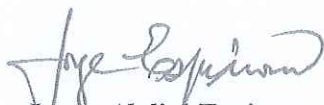
*Estimados señores:*

*Mediante la presente hacemos entrega informe de seguimiento ambiental que corresponde al proyecto con aprobación DIERORA IA-157-14 de la Barcaza de Generación Eléctrica Estrella del Mar I. El informe entregado es el siguiente:*

- 1. Sexto informe semestral de seguimiento ambiental durante la fase de operación del proyecto correspondiente al periodo Octubre 2017 – Marzo 2018.*

*Agradecemos la atención prestada y estamos a sus órdenes para cualquier información adicional que se estime conveniente.*

*Atentamente,*



*Jorge Abdiel Espinosa*  
*Coordinador Seguridad, Salud y Ambiente*  
*AES PANAMÁ, S. R. L.*

Ministerio DE Ambiente

RECIBIDO

POR: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_

DESPACHO DEL DIRECTOR(A)

REGIONAL

05/05/2018

## ANEXO 2.2 Capacitaciones Ambientales.

ENERO

Fecha:	01-02-18	Facilitador:	Orlando Jari
Tema:	Reciclaje (manejo de desechos)	Compañía:	AES Ponema
Objetivos:	Resaltar la importancia del reciclaje, sus ventajas y desventajas y la identificación del reciclaje.		

[illegible]

Numero de hoja:















**ENERO**

Fecha: 29-01-2018	Facilitador: Jorge Espinosa
Tema: Reciclaje (moneda de desecho)	Compañía: AES Panamá
Objetivos: Resaltar la Importancia del reciclaje; sus Ventajas y Desventajas y Identificación de reciclaje. (Enero 2018)	

Nombre (imprenta)	Cargo	Lugar de Trabajo	Firma
Julio Hassan	ANACON	EDMI	Julio Hassan
Yuliana Sánchez	Mont	EDMI	Yuliana
JORGE MORALES	O.D.C.	E.D.C	Jorge Morales
Julio Ralacio	O.D.C.	E.D.C	Julio Ralacio
Gustavo Chaves	Gr Mec	E.D.M.I.	Gustavo Chaves
IVAN CORONEL	LideroP	EDMI	Ivan Coronel
CLAVAN BOGAN	ING ELECTRICO	EDMI	Clavan Bogan
Pablo Osquez	Mant.	EDMI2	Pablo Osquez
Lesdiel M Bourdett	Mec.	EDMI	Lesdiel M Bourdett
Enrique J. J. C.	AUXILIAR G.	EDMI	Enrique J. J. C.
JOHN SONATHAN	AUXILIAR G.	EDMI	John Sonathan
Ricardo Dela Cruz	Mecanico	EDMI	Ricardo Dela Cruz
David Pereira B.	SSGG	EDMI	David Pereira B.
Carlos Sherwood	ing Junior	EDMI	Carlos Sherwood
ANEL Batista	Ing. Junior	EDMI	Anel Batista
MOSES MORGON	PLANT	EDMI	Moses Morgon
CARLOS BORBUA	MANT	EDMI	Carlos Borbua
GERARD ARQUELLES	MEC.	E.D.M.I	Gerard Arqueles
Hector Camayena	mantenimiento	E.D.M.I	Hector Camayena
Fredy Montiel	trabaja en mantenimiento	EDMI	Fredy Montiel
Lismaym Jimenez	Asist. Adm.	EDMI	Lismaym Jimenez



Fecha: 21 / 5 / 2018	Facilitador: Jony Espinosa
Tema: MANEJO DE DESECHOS	Compañía: AES
Objetivos: CAPACITAR AL PERSONAL SUPERVISOR O GESTORES DE ACTIVIDADES, EN EL MANEJO DESECHOS COMUNES Y PELIGROSOS SEGÚN EL PROCEDIMIENTO.	


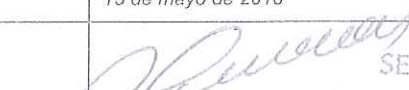

[illegible]

Numero de hoja:

### ANEXO 2.3 Pagos por Servicios de Desechos.

**CERTIFICADO DE TRATAMIENTO DE DESECHO**  
**SERVICIOS TECNOLOGICOS DE INCINERACIÓN S. A. (STI)**


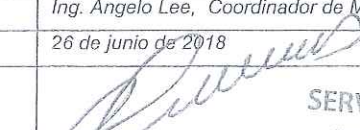

RUC 63413-2-354934 DV 07 Tel. (507)395-0140

1. Certificado de Tratamiento de Desechos No. :		<b>No. C-11888-2018</b>
2. Fecha	15 de mayo de 2018	
<b>Datos del Cliente (Generador)</b>		
3. Cliente:	AES PANAMA ( M/N ESTRELLA DE MAR I)	
4. Tipo de Desecho:	Desechos sólidos contaminados con hidrocarburos	
5. Dirección del Generador:	Bahía las Minas	
6. Personal de Contacto o Responsable	Lizmaryren Pimentel	
7. Teléfonos y Fax	6930-2683	
8. E-mail		
<b>Datos de la Instalación</b>		
9. Instalación de Tratamiento:	Servicios Tecnológicos de Incineración S.A. (STI)	
10. Autorización de la Instalación o Registro:	1. Marpol 73/78 2. Convenio de Entendimiento MIDA-STI	
11. Ubicación Física de la Planta	Isla Telfer, camino al muelle 16, puerto de Cristóbal, Colón, Rep. de Panamá.	
12. Encargado de Planta:	Williams Grand	
13. Encargado de Tratamiento	Luis Fuentes	
14. Transportista	STI ( camión)	
<b>Especificaciones y Características del Desecho</b>		
15. Descripción del Desecho	Desechos sólidos contaminados con hidrocarburos	
16. Cantidad de Desechos Tratados	22 tanques de desechos sólidos contaminados con hidrocarburos	
17. Fecha de Entrada a la Planta	15 de mayo de 2018	
18. Fecha de tratamiento	15 de mayo de 2018	
19. Tipo de Transporte	Terrestre	
20. Código H y Clasificación de las Naciones Unidas	No aplica	
21. Características Físicas	Sólidos	
22. Ubicación Del Desecho.	Motonave Estrella de Mar I ubicada en Bahía las Minas	
23. Operaciones de Eliminación	Incineración	
<b>24. Informe de Destrucción o Tratamiento</b>		
<p>Sobre la eliminación de 22 tanques de desechos sólidos contaminados con hidrocarburos que generaron en las operaciones de la M/N Estrella de Mar I y se recolectaron y trajeron a la planta y gestionada su destrucción por AES PANAMA.</p> <p>Primero procedió a clasificar el desecho de manera de evitar encontrar desechos en envases comprimidos que pudieran causar un efecto explosivo o toxico al quemar para evitar un incidente antes de iniciar la incineración. Posteriormente se precalentó el horno hasta 850 °C y se programo la operación del horno a 900 °C en la primera cámara y 1200 °C en la segunda cámara, luego se introdujo al horno a razón de 100 kg; por bloque de incineración hasta completar la eliminación de todos los desechos. Las cenizas generadas del proceso son recolectadas y dispuestas en el relleno sanitario.</p> <p><u>Observación Adicional:</u></p> <p>Se Certifica que se realizo el tratamiento de los desechos descritos anteriormente y ha sido completado a satisfacción cumpliendo con la Normativa Nacional Vigente , Ley 21 del 6 de diciembre de 1990, Decreto Ejecutivo N° 116 del 18 de mayo de 2001, Decreto Ejecutivo N° 293 del 23 de agosto de 2004)</p>		
24. Nombre	Ing. Angelo Lee, Coordinador de Manejo de Residuos	
25. Fecha	15 de mayo de 2018	
26. Firma y Sello de Destrucción	  <b>SERVICIOS TECNOLOGICOS DE INCINERACIÓN, S.A.</b>	



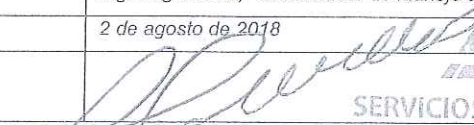

**CERTIFICADO DE TRATAMIENTO DE DESECHO**  
**SERVICIOS TECNOLOGICOS DE INCINERACIÓN S. A. (STI)**

RUC 63413-2-354934 DV 07 Tel. (507)395-0140

1. Certificado de Tratamiento de Desechos No. : 	<b>No. C-12228-2018</b>
2. Fecha	26 de junio de 2018
<b>Datos del Cliente (Generador)</b>	
3. Cliente:	AES PANAMA ( M/N ESTRELLA DE MAR I)
4. Tipo de Desecho:	Desechos sólidos contaminados con hidrocarburos
5. Dirección del Generador	Bahía las Minas
6. Personal de Contacto o Responsable	Lizmaryren Pimentel
7. Teléfonos y Fax	6930-2683
8. E-mail	
<b>Datos de la Instalación</b>	
9. Instalación de Tratamiento:	Servicios Tecnológicos de Incineración S.A. (STI)
10. Autorización de la Instalación o Registro:	1. Marpol 73/78 2. Convenio de Entendimiento MIDA-STI
11. Ubicación Física de la Planta	Isla Telfer, camino al muelle 16, puerto de Cristóbal, Colón, Rep. de Panamá.
12. Encargado de Planta:	Williams Grand
13. Encargado de Tratamiento	Luís Fuentes
14. Transportista	STI ( camión)
<b>Especificaciones y Características del Desecho</b>	
15. Descripción del Desecho	Desechos sólidos contaminados con hidrocarburos
16. Cantidad de Desechos Tratados	22 tanques de desechos sólidos contaminados con hidrocarburos
17. Fecha de Entrada a la Planta	26 de junio de 2018
18. Fecha de tratamiento	26 de junio de 2018
19. Tipo de Transporte	Terrestre
20. Código H y Clasificación de las Naciones Unidas	No aplica
21. Características Físicas	Sólidos
22. Ubicación Del Desecho.	Motonave Estrella de Mar I ubicada en Bahía las Minas
23. Operaciones de Eliminación	Incineración
<b>24. Informe de Destrucción o Tratamiento</b>	
<p>Sobre la eliminación de 22 tanques de desechos sólidos contaminados con hidrocarburos que generaron en las operaciones de la M/N Estrella de Mar I y se recolectaron y trajeron a la planta y gestionada su destrucción por AES PANAMA.</p> <p>Primero procedió a clasificar el desecho de manera de evitar encontrar desechos en envases comprimidos que pudieran causar un efecto explosivo o toxico al quemar para evitar un incidente antes de iniciar la incineración. Posteriormente se precalentó el horno hasta 850 °C y se programo la operación del horno a 900 °C en la primera cámara y 1200 °C en la segunda cámara, luego se introdujo al horno a razón de 100 kg; por bloque de incineración hasta completar la eliminación de todos los desechos. Las cenizas generadas del proceso son recolectadas y dispuestas en el relleno sanitario.</p> <p><u>Observación Adicional:</u></p> <p>Se Certifica que se realizo el tratamiento de los desechos descritos anteriormente y ha sido completado a satisfacción cumpliendo con la Normativa Nacional Vigente , Ley 21 del 6 de diciembre de 1990, Decreto Ejecutivo N° 116 del 18 de mayo de 2001, Decreto Ejecutivo N° 293 del 23 de agosto de 2004)</p>	
24. Nombre	Ing. Angelo Lee, Coordinador de Manejo de Residuos
25. Fecha	26 de junio de 2018
26. Firma y Sello de Destrucción	  <b>SERVICIOS TECNOLÓGICOS DE INCINERACIÓN S.A.</b>

**CERTIFICADO DE TRATAMIENTO DE DESECHO**  
**SERVICIOS TECNOLOGICOS DE INCINERACIÓN S. A. ( STI )**

RUC 63413-2-354934 DV 07 Tel. (507)395-0140

1. Certificado de Tratamiento de Desechos No. :		<b>No. C-12456-2018</b>
2. Fecha		2 de agosto de 2018
<b>Datos del Cliente (Generador)</b>		
3. Cliente:		AES PANAMA ( M/N ESTRELLA DE MAR I )
4. Tipo de Desecho:		Desechos sólidos contaminados con hidrocarburos
5. Dirección del Generador		Bahía las Minas
6. Personal de Contacto o Responsable		Lizmaryren Pimentel
7. Teléfonos y Fax		6930-2683
8. E-mail		
<b>Datos de la Instalación</b>		
9. Instalación de Tratamiento:		Servicios Tecnológicos de Incineración S.A. (STI)
10. Autorización de la Instalación o Registro:		1. Marpol 73/78 2. Convenio de Entendimiento MIDA-STI
11. Ubicación Física de la Planta		Isla Telfer, camino al muelle 16, puerto de Cristóbal, Colón, Rep. de Panamá.
12. Encargado de Planta:		Williams Grand
13. Encargado de Tratamiento		Luis Fuentes
14. Transportista		STI ( camión )
<b>Especificaciones y Características del Desecho</b>		
15. Descripción del Desecho		Desechos sólidos contaminados con hidrocarburos
16. Cantidad de Desechos Tratados		25 tanques de desechos sólidos contaminados con hidrocarburos
17. Fecha de Entrada a la Planta		2 de agosto de 2018
18. Fecha de tratamiento		2 de agosto de 2018
19. Tipo de Transporte		Terrestre
20. Código H y Clasificación de las Naciones Unidas		No aplica
21. Características Físicas		Sólidos
22. Ubicación Del Desecho.		Motonave Estrella de Mar I ubicada en Bahía las Minas
23. Operaciones de Eliminación		Incineración
<b>24. Informe de Destrucción o Tratamiento</b>		
<p>Sobre la eliminación de 25 tanques ( 5 m3 ) de desechos sólidos contaminados con hidrocarburos que generaron en las operaciones de la M/N Estrella de Mar I y se recolectaron y trajeron a la planta y gestionada su destrucción por AES PANAMA.</p> <p>Primero procedió a clasificar el desecho de manera de evitar encontrar desechos en envases comprimidos que pudieran causar un efecto explosivo o toxico al quemar para evitar un incidente antes de iniciar la incineración. Posteriormente se precalentó el horno hasta 850 °C y se programo la operación del horno a 900 °C en la primera cámara y 1200 °C en la segunda cámara, luego se introdujo al horno a razón de 100 kg; por bloque de incineración hasta completar la eliminación de todos los desechos. Las cenizas generadas del proceso son recolectadas y dispuestas en el relleno sanitario.</p> <p><b>Observación Adicional:</b></p> <p>Se Certifica que se realizo el tratamiento de los desechos descritos anteriormente y ha sido completado a satisfacción cumpliendo con la Normativa Nacional Vigente , Ley 21 del 6 de diciembre de 1990, Decreto Ejecutivo N° 116 del 18 de mayo de 2001, Decreto Ejecutivo N° 293 del 23 de agosto de 2004)</p>		
24. Nombre		Ing. Angelo Lee, Coordinador de Manejo de Residuos
25. Fecha		2 de agosto de 2018
26. Firma y Sello de Destrucción		  <b>SERVICIOS TECNOLÓGICOS DE INCINERACIÓN, S.A.</b>





Ing. Eugene Y. Lau, Presidente  
BS (Ingeniero Químico)  
MS (Químico)

El Giral, Buena Vista.  
Provincia de Colón, República de Panamá  
Teléfono: 448-1771 • Fax: 448-0786  
E-mail: info@eco-klean.com  
R.U.C. 52227-64-323859 D.V. 44  
www.eco-klean.com

CERTIFICACIÓN

EKSA18008

Día	Mes	Año

**CERTIFICADO DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL  
DE DESCARGA DE DESECHOS CONTAMINADOS Y MEZCLAS OLEOSAS.**

*Eco - Klean, S. A., Certifica la recolección de: 54,000 galones de aguas oleosas. Procedentes de la Cía.: AES Panamá, S. R. L., ubicados en Cativá, Bahía Las Minas, después de la entrada de Chevron 400 Mts. Proyecto en la Barcaza Estrella del Mar República de Panamá, recolectados los días: 2,6,14,16,23,28 de abril de 2018. los cuales fueron transportados para su disposición final a nuestra Planta Procesadora localizada en Buena Vista, Provincia de Colón, la cual cumple con las regulaciones ambientales establecidas por DGNTI-COPANIT 35-2000 y Leyes de la República de Panamá.*

*Se expide el presente certificado el: 30 de abril de 2018.*

Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. DINEORA IA-192-2000 del 15 de Marzo de 2000  
Resolución No. 2788 del 29 de Agosto de 2017 del Ministerio de Salud y expira el 29 de Agosto de 2018  
Resolución de la Secretaría Nacional de Energía No.2888 del 16 de Mayo de 2016 y expira el 25 de Mayo de 2021  
Permiso de Operación de Autoridad Marítima de Panamá N° 038 y 039 y expira el 10 de Diciembre de 2018.  
Resolución de la Secretaría Nacional de Energía No. 2980 del 13 de Julio de 2016 y expira el 14 de Julio de 2021

Sello Frío

Original



Ing. Eugene Y. Lau, Presidente  
BS (Ingeniero Químico)  
MS (Químico)

El Giral, Buena Vista.  
Provincia de Colón, República de Panamá  
Teléfono: 448-1771 • Fax: 448-0786  
E-mail: info@eco-klean.com  
R.U.C. 52227-64-323859 D.V. 44  
www.eco-klean.com

CERTIFICACIÓN

EKSA18018

Día	Mes	Año

**CERTIFICADO DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL  
DE DESCARGA DE DESECHOS CONTAMINADOS Y MEZCLAS OLEOSAS.**

*Eco - Klean, S. A., Certifica la recolección de: 72,000 galones de aguas oleosas. Procedentes de la Cía.: AES Panamá, S. R. L., ubicados en Cativá, Bahía Las Minas, después de la entrada de Chevron 400 Mts. Proyecto en la Barcaza Estrella del Mar República de Panamá, recolectados los días: 2,5,8,13,17,22,25,28 de mayo de 2018. los cuales fueron transportados para su disposición final a nuestra Planta Procesadora localizada en Buena Vista, Provincia de Colón, la cual cumple con las regulaciones ambientales establecidas por DGNTI-COPANIT 35-2000 y Leyes de la República de Panamá.*

*Se expide el presente certificado el: 30 de mayo de 2018.*

Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. DINEORA IA-192-2000 del 15 de Marzo de 2000  
Resolución No. 2788 del 29 de Agosto de 2017 del Ministerio de Salud y expira el 29 de Agosto de 2018  
Resolución de la Secretaría Nacional de Energía No.2888 del 16 de Mayo de 2016 y expira el 25 de Mayo de 2021  
Permiso de Operación de Autoridad Marítima de Panamá N° 038 y 039 y expira el 10 de Diciembre de 2018.  
Resolución de la Secretaría Nacional de Energía No. 2980 del 13 de Julio de 2016 y expira el 14 de Julio de 2021

Sello Frio

Original



Ing. Eugene Y. Lau, Presidente  
BS (Ingeniero Químico)  
MS (Químico)

El Giral, Buena Vista.  
Provincia de Colón, República de Panamá  
Teléfono: 448-1771 • Fax: 448-0786  
E-mail: info@eco-klean.com  
R.U.C. 52227-64-323859 D.V. 44  
www.eco-klean.com

CERTIFICACIÓN

EKSA 18079

Día	Mes	Año

**CERTIFICADO DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL  
DE DESCARGA DE DESECHOS CONTAMINADOS Y MEZCLAS OLEOSAS.**

*Eco - Klean, S. A., Certifica la recolección de: 45,000 galones de aguas oleosas. Procedentes de la Cía.: AES Panamá, S. R. L., ubicados en Cativá, Bahía Las Minas, después de la entrada de Chevron 400 Mts. Proyecto en la Barcaza Estrella del Mar República de Panamá, recolectados los días: 2,11,13,16,20 de julio del 2018. los cuales fueron transportados para su disposición final a nuestra Planta Procesadora localizada en Buena Vista, Provincia de Colón, la cual cumple con las regulaciones ambientales establecidas por DGNTI-COPANIT 35-2000 y Leyes de la República de Panamá.*

*Se expide el presente certificado el: 20 de julio del 2018.*

Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. DINEORA IA-192-2000 del 15 de Marzo de 2000  
Resolución No. 2788 del 29 de Agosto de 2017 del Ministerio de Salud y expira el 29 de Agosto de 2018  
Resolución de la Secretaría Nacional de Energía No.2888 del 16 de Mayo de 2016 y expira el 25 de Mayo de 2021  
Permiso de Operación de Autoridad Marítima de Panamá N° 038 y 039 y expira el 10 de Diciembre de 2018.  
Resolución de la Secretaría Nacional de Energía No. 2980 del 13 de Julio de 2016 y expira el 14 de Julio de 2021

Sello Frío

Original





Ing. Eugene Y. Lau, Presidente  
BS (Ingeniero Químico)  
MS (Químico)

El Giral, Buena Vista.  
Provincia de Colón, República de Panamá  
Teléfono: 448-1771 • Fax: 448-0786  
E-mail: info@eco-klean.com  
R.U.C. 52227-64-323859 D.V. 44  
www.eco-klean.com

CERTIFICACIÓN

EKSA 18110

Día	Mes	Año

**CERTIFICADO DE RECOLECCIÓN, TRANSPORTE Y DISPOSICIÓN FINAL  
DE DESCARGA DE DESECHOS CONTAMINADOS Y MEZCLAS OLEOSAS.**

*Eco - Klean, S. A., Certifica la recolección de: 54,000 galones de aguas oleosas. Procedentes de la Cía.: AES Panamá, S. R. L., ubicados en Cativá, Bahía Las Minas, después de la entrada de Chevron 400 Mts. Proyecto en la Barcaza Estrella del Mar República de Panamá, recolectados los días: 1,4,12,18,25,29 de junio del 2018. los cuales fueron transportados para su disposición final a nuestra Planta Procesadora localizada en Buena Vista, Provincia de Colón, la cual cumple con las regulaciones ambientales establecidas por DGNTI-COPANIT 35-2000 y Leyes de la República de Panamá.*

*Se expide el presente certificado el: 30 junio del 2018.*

Resolución de la Autoridad Nacional del Ambiente No. DINEORA IA-192-2000 del 15 de Marzo de 2000  
Resolución No. 2788 del 29 de Agosto de 2017 del Ministerio de Salud y expira el 29 de Agosto de 2018  
Resolución de la Secretaría Nacional de Energía No.2888 del 16 de Mayo de 2016 y expira el 25 de Mayo de 2021  
Permiso de Operación de Autoridad Marítima de Panamá N° 038 y 039 y expira el 10 de Diciembre de 2018.  
Resolución de la Secretaría Nacional de Energía No. 2980 del 13 de Julio de 2016 y expira el 14 de Julio de 2021

Sello Frío

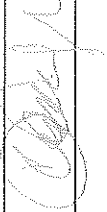


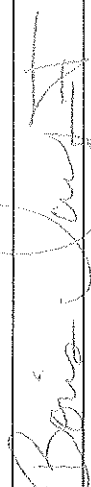

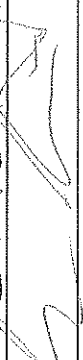
Original

#### ANEXO 2.4 Entrega de equipos de seguridad.



Entrega de Camisas y Pantalones a Jefes de Turno y Lideres

DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD

JEFE DE TURNO	TALLA DE CAMISA	CANTIDAD	TALLA DE PANTALON	CANTIDAD	FIRMA
Stoyanov, Kiril	M	2	33	2	
Luis Espino	XL	2	40	2	
Milanov, Miroslav	XL	2	36	2	
Gustavo Chance	XL	2	36	2	
Jaime Barraza	M	2	32	2	
Roumen Rainov	L	2	32	2	
Boris Sanjur	M	4	34	4	
Ivan Coronel	M	2	32	2	
Radoslav Dobrev	L	2	34	2	
Jose Montenegro	L	2	34	2	

Numero de hoja: 1

# Entrega de Dinero (2 Unidades) AES PANAMÁ

	FIRMA
COLABORADORES	
Aguila, Alejandro	
Alcantara Willi	
Andrade, Joel	
Anguizola, Miguel	
Aparicio, Abelardo	
Arguelles, Gham	<i>[Signature]</i> 31/8/18 M
Barraza, Jaime	
Barraza, Jose	
Batista, Anel	
Bodgan, Claudiu	
Borbua, Carlos	
Bourdett, Lesdial	<i>[Signature]</i> 30-8-18 L
Bryan Roachfoard, Carlos	<i>[Signature]</i> 30-8-18 L
Camarena, Hector	
Cambra, Edgar	<i>[Signature]</i> 30-8-18 M
Campos, Edgardo	
Chance, Gustavo	<i>[Signature]</i> 30-8-18 L
Chavez, Javier	
Coronel, Iván	
Cuthbert, Mas Arturo	<i>[Signature]</i> 30-8-18 M
De la Cruz, Miguel	
Díaz, Luis	
Dobrev, Radoslav	
Downer, Gustavo	
Durán, Rafael	
Echeverria, Gustavo	<i>[Signature]</i> 30-8-18 L
Espino, Luis	<i>[Signature]</i> 30-8-18 L
Espinosa, Jorge	
Estrada, Daniel	
Esquina, Edgar	<i>[Signature]</i> 30-8-18 M
Flores, Leiner	
Forbes, Daniel	
Galvez, Edgar	
González, Evis	
Hassan, Julio	
Herrera Ortega, Omar	<i>[Signature]</i> 30-8-18 M
Jaen, Ezequiel	<i>[Signature]</i> 30-8-18 M
Jaen, Yilsary	
Jarvis, Jaime	
Jordan, Leovigildo	
Limchin, Eduardo	
Madrid, Luis	
Milanov, Miroslav	
Montenegro, Jose	
Montes, Freddy	<i>[Signature]</i> 30-8-18 M
Morales, Jorge Luis	
Morgan, Moises	



we are the energy

Constancia de entrega de equipos de protección personal

Supervisor encargado: DAVID PEREIRA

Descripción Equipo	Nombre del colaborador	Firma	Cantidad
Botas de Seguridad	Diego A. Delacruz		1 (una) 11-4-18
Botas de Seguridad	Enzo Lorenzini		1 12/04/18
Botas de seg.	Kiril Stoyanov		1 12/04/18
Botas de seg	Georgiylo Jorjic		
Botas seg	Sirec Nuñez		1 2/04/18
Botas seg.	FRANCO ARGILES		1 20/04/18
Botas Seg.	David Pereira		1 20-4/2018
Botas de Seg	Stanley Jardine		1 24/4/2018
OVAROL	Suen Carlos		1 24/4/2018
Sueter	Julio HO		1 24/4/2018
Botas de seg	Carlos Sherwood		1 24/4/2018



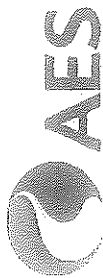
we are the energy

Constancia de entrega de equipos de protección personal

Supervisor encargado: ROBERTO ROSAS

Descripción Equipo	Nombre del colaborador	Firma	Cantidad
GRUPO D Bota	ROBERTO SMITH	[Firma]	1 27/03/18
Bota	JOEL ANDRE	[Firma]	1 27-3-18
Bota	EZEQUIEL SOAIN	[Firma]	1 27-3-18
Bota 20/3/18	ALEJANDRO AGUILA	[Firma]	1
Botas	JUDITH ALMANZA	[Firma]	1 9/3/18
Botas	SIVEC NUÑEZ	[Firma]	1 4/3/18
Botas	ROBERTO ROSAS	[Firma]	

27/3/2018



Constancia de entrega de equipos de protección personal

Supervisor encargado: Rosario Baret

Descripción Equipo	Nombre del colaborador	Firma	Cantidad
Bota seg	Edgar Acosta		(1) 24/04/2018
Casco	Karel Samaniego		(1) 24/04/2018
Bota seg	Edgardo Campos		(1) 3/05/2018
Bota seg	Andrés		(1) 3/05/2018
Bota seg	Luis Madrid		(1) 3/05/2018
Bota seg	Jaime Barrantes		(1) 3/05/2018
1 Bota seg	Borbis Colorado		(1) 23/05/2018
1 Bota seg	Gustavo Echeverri		(1) 23/05/2018
1 Bota seg	Jaime Barrantes		29/05/2018
1 Bota seg	Carlos Barrantes		29/05/2018
/			



## ANEXO 2.5 Nota por compensación ecológica.

AES-EHS-015-2018

Panamá, 7 de agosto de 2018



Licenciada  
Isis del Carmen Góndola  
Directora Regional de Colón  
Ministerio de Ambiente  
E. S. D.

**Referencia 1:** Seguimiento a la compensación ecológica de manglar proyecto Estrella del Mar I. OCTMC-078-2016.

**Referencia 2:** Seguimiento a la nota AES EHS 013-2016, entregada el 28 de septiembre 2016.

Estimada Licenciada Góndola:

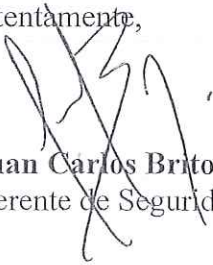
Acusamos recibido de la comunicación Referencia OCTMC-078-2016, refrendada por el Lic. Marino Eugenio Abrego en la que se nos notifica que con la promulgación de la Ley 8 de 25 de marzo de 2015 que crea el Ministerio de Ambiente, el aprovechamiento, manejo y conservación de los recursos marinos costeros están sujetos a las disposiciones que, para tal efecto, emita el Ministerio de Ambiente y que en este sentido, le corresponde asumir el conocimiento de aquellos trámites y procesos antes adscritos a la Autoridad de Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP).

En el proceso de compensación ecológica de manglar como compromiso ambiental por el desarrollo del proyecto Barcaza Estrella del Mar, establecido en la Resolución DGOMI-PTM-12 emitida por la ARAP, está pendiente la aprobación, por parte de esta Autoridad, el lugar para la implementación de nuestro plan de reforestación como medida de compensación. Por ello, agradeceríamos sus buenos oficios para continuar con los trámites requeridos para la aprobación de área y así finalizar con la elaboración del referido plan, conforme a nuestras visitas conjuntas al terreno.

Adjunto encontrará información del polígono propuesto en Isla Galeta para la ejecución de nuestro plan de compensación.

Para coordinar la información solicitada, en caso de requerirlo, agradecemos contactar a nuestro Coordinador de Ambiente, Salud y Seguridad Industrial, Jorge Espinosa al correo [jorge.espinosa@aes.com](mailto:jorge.espinosa@aes.com) o al teléfono 206-2600, Ext. 3514, Cel. 661845-54.

Atentamente,

  
**Juan Carlos Brito**  
Gerente de Seguridad, Salud y Ambiente.

Ministerio DE Ambiente

RECIBIDO

POR:

FECHA:

DESPECHO DEL DIRECTOR(A)  
REGIONAL

09/08/2018  
1:50 P.M.

### ANEXO 3. MONITOREOS AMBIENTALES.

### ANEXO 3.1 Monitoreo de Calidad de Aguas.

# REPORTE DE ANÁLISIS

***NORCONTROL PANAMÁ, S.A.***

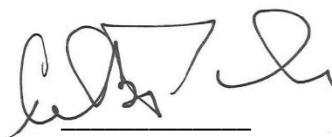
***Bahía Las Minas, Provincia de Colón***

***MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA MARINA***

ELABORADO POR:

***AQUATEC Laboratorios Analíticos, S. A.***

***R.U.C. 1188395-1-579623 D.V. 36***



**Químico**

## I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

<b>EMPRESA</b>	<b>NORCONTROL PANAMÁ, S.A.</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	Consultoría.
<b>PROYECTO</b>	Muestreo y Análisis de agua marina.
<b>DIRECCIÓN</b>	Bahía Las Minas Colón. Provincia de Colón.
<b>CONTACTO</b>	Leonela Márquez.
<b>FECHA DE MUESTREO</b>	16 de abril de 2018.
<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA</b>	16 de abril de 2018.
<b>Nº DE INFORME</b>	2018-002-A719.
<b>PROCEDIMIENTO DE MUESTREO</b>	AQT-PA-001.
<b>No. DE COTIZACIÓN</b>	2017-A719-005 V0.
<b>REDACTADO POR</b>	Ing. Gilberto Cueto

## II. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

# DE LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE	UBICACIÓN SATELITAL
828-18	Punto # 3	17P 0630420 UTM 1038136
829-18	Punto # 2	17P 0630269 UTM 1037436
830-18	Punto # 1	17P 0629859 UTM 1037643



## **PARÁMETROS A MEDIR**

Análisis de agua salada en tres (3) puntos de la ensenada de Bahía Las Minas. Los parámetros a determinar son los siguientes: Temperatura (T), potencial de hidrógeno (pH), coliformes totales (C.T), coliformes fecales (C.F), Sólidos Disueltos (S.D), Oxígeno Disuelto (O.D), hidrocarburos totales (HCT) y Aceites y Grasas (AyG).

### **III. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO**

Durante la jornada de muestreo la mañana estuvo soleada.

#### IV. RESULTADOS:

##### 828-18: Punto # 3.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<0,5	±1,0	<0,5	<0,5
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100 mL	SM 9222 D	55,0	(*)	1,0	<50,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100mL	SM 9223 B	344,80	±0,40	<1,0	<500,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5530 F	0,2	(*)	0,02	<0,05
Oxígeno Disuelto	O.D.	mg/L	SM 4500 O	4,79	(*)	2,0	>4,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	8,26	±0,02	-2,0	6,0-9,0
Sólidos Disueltos Totales	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	40174,0	±5,4	25,0	<35 000,0
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	29,90	±0,16	-20,0	N.A.

Ver Notas en la siguiente página:

##### 829-18: Punto # 2.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<0,5	±1,0	<0,5	<0,5
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100 mL	SM 9222 D	55,0	(*)	1,0	<50,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100mL	SM 9223 B	686,70	±0,40	<1,0	<500,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5530 F	<0,02	(*)	0,02	<0,05
Oxígeno Disuelto	O.D.	mg/L	SM 4500 O	4,70	(*)	2,0	>4,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	8,26	±0,02	-2,0	6,0-9,0
Sólidos Disueltos Totales	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	30240,0	±5,4	25,0	<35 000,0
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	29,70	±0,16	-20,0	N.A.

Ver Notas en la siguiente página:

### 830-18: Punto # 1.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<0,5	±1,0	<0,5	<0,5
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100 mL	SM 9222 D	500,0	(*)	1,0	<50,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100mL	SM 9223 B	1350,0	±0,40	<1,0	<500,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5530 F	<0,02	(*)	0,02	<0,05
Oxígeno Disuelto	O.D.	mg/L	SM 4500 O	4,92	(*)	2,0	>4,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	8,38	±0,02	-2,0	6,0-9,0
Sólidos Disueltos Totales	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	32340,0	±5,4	25,0	<35 000,0
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	30,80	±0,16	-20,0	N.A.

#### Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis reportados de aguas son los siguientes: Aceites y Grasas, Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Totales, Cianuro, Compuestos Fenólicos, Detergentes, Demanda Química de Oxígeno, Fósforo, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, poder espumante, sulfatos, temperatura, cloro residual, hidrocarburos y Turbidez. En suelo están acreditados Materia orgánica y Potencial de hidrógeno.
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (\*): Incertidumbre no calculada.
- (\*\*) **Anteproyecto de Normas de Calidad de Aguas Marinas y Costeras**
- N.A.: No aplica.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días luego de la recepción por parte del cliente de éste reporte. Concluido este período se desechará.
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

## V. EQUIPO TÉCNICO

EQUIPO TÉCNICO		
Nombre	Título	Identificación
Anthony Barrios	Químico / Muestreador	8-872-591
Alex González	Biólogo / Muestreador	8-852-448

## VI. IMÁGEN REPRESENTATIVAS DEL MUESTREO



Punto # 3



**Punto # 2**



**Punto # 1**

## **VII. ANEXO: COPIA DE LA CADENA DE CUSTODIA.**

----- FIN DEL DOCUMENTO -----



### ANEXO 3.2 Monitoreo de Agua Residuales.

# REPORTE DE ANÁLISIS

***NORCONTROL PANAMÁ, S.A.***

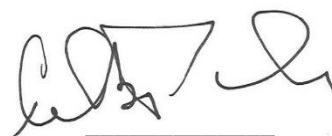
***Bahía Las Minas, Provincia de Colón***

## ***MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES***

ELABORADO POR:

***AQUATEC Laboratorios Analíticos, S. A.***

***R.U.C. 1188395-1-579623 D.V. 36***



**Químico**

## I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

<b>EMPRESA</b>	<b>NORCONTROL PANAMÁ, S.A.</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	Consultoría.
<b>PROYECTO</b>	Muestreo y Análisis de agua residual.
<b>DIRECCIÓN</b>	Bahía Las Minas Colón. Provincia de Colón.
<b>CONTACTO</b>	Leonela Márquez.
<b>FECHA DE MUESTREO</b>	16 de abril de 2018.
<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA</b>	16 de abril de 2018.
<b>Nº DE INFORME</b>	2018-001-A719.
<b>PROCEDIMIENTO DE MUESTREO</b>	AQT-PA-001.
<b>No. DE COTIZACIÓN</b>	2017-A719-005 V0.
<b>REDACTADO POR</b>	Ing. Gilberto Cueto

## II. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

<b># DE LABORATORIO</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE</b>	<b>UBICACIÓN SATELITAL</b>
827-18	Descarga Residual	17 P 0630039 UTM 1037669

### III. PARÁMETROS A MEDIR

Análisis de **muestras de agua residual** para determinar los parámetros establecidos en la *Resolución AG 026-2002 según el CIIU 41011: 'Generación, Transmisión y Distribución de Electricidad'*. Los parámetros a monitorear son los siguientes: Potencial de hidrógeno (pH), Temperatura (T), Sólidos Suspendidos (S.S), Sólidos Totales (S.T), Turbiedad (NTU), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Relación DQO/DBO<sub>5</sub>, Conductividad Eléctrica (C.E), Coliformes Totales (C.T), Aceites y Grasas (AyG), Hidrocarburos Totales (H.C).

### IV. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO

Durante la jornada de muestreo la mañana estuvo soleada.

## V. RESULTADOS:

### 827-18: Descarga final.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,0	±1,0	10,0	20,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	100,00	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	52100,0	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	1,93	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	3,60	±8,0	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	H.C.T	mg/L	SM 5520 F	<0,02	(*)	0,02	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	8,21	±0,02	-2,0	5,5 – 9,0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,87	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos	S.S.	mg/L	SM 2540 D	<5,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	26571,0	± 5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	29,90	±0,16	-20,0	± 3 °C de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	7,02	±0,03	0,02	30,0

#### Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis de aguas son los siguientes: *Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Coliformes Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Totales, Cianuro, Compuestos fenólicos, Detergentes, Demanda Química de Oxígeno, Fósforo, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, poder espumante, sulfatos, temperatura y Turbidez.* En suelo están acreditados *Materia orgánica y Potencial de hidrógeno.*
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (\*) Incertidumbre no calculada.
- (\*\*) Niveles establecidos por el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 35-2000. "Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por 10 días calendario luego de la recepción por parte del cliente de éste reporte. Concluido este período se desechará(n).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- N.A.: No aplica.



## VI. EQUIPO TÉCNICO

EQUIPO TÉCNICO		
Nombre	Título	Identificación
Anthony Barrios	Químico / Muestreador	8-872-591
Alex González	Biólogo / Muestreador	8-852-448

## VII. IMÁGENES DEL MUESTREO



Descarga final

## VIII. ANEXOS: CADENA DE CUSTODIA

----- FIN DEL DOCUMENTO -----

### ANEXO 3.3 Monitoreo de Ruido Ambiental.

# AES PANAMÁ



## INFORME DE MONITOREO RUIDO AMBIENTAL

2018



OI-032

PLANTA ESTRELLA DEL MAR I

## MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL

### DATOS GENERALES

<b>Empresa</b>	<b>AES PANAMÁ</b>
<b>Ubicación</b>	Estrella de Mar, Bahía Las Minas, Colón
<b>Contraparte Técnica</b>	Ing. Jorge Espinoza
<b>Fecha de Medición</b>	16 de mayo del 2018
<b>Metodología</b>	ISO 1996-2:2009
<b>Norma Aplicable</b>	Decreto Ejecutivo N° 1 del 2004
<b>Objetivos</b>	Determinar los niveles de ruido ambiental en la estación de monitoreo, para comparar este resultado contra el límite permisible establecido en la norma aplicable.

### EQUIPO UTILIZADO

<b>Marca</b>	Quest	
<b>Modelo</b>	SOUNDPRO SE/DL	
<b>Serie</b>	BBN010006	

### CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA

Día	Temperatura Promedio (°C)	Velocidad Máxima (Km/h)	Dirección del Viento Predominante
16-05-2018	28.9	12.4	Noroeste

*Dirección del Viento Predominante: corresponde al cuadrante de donde sopló el viento la mayor parte del día. Fuente: Hidrometeorología ETESA.*

### CONDICIONES DE MEDICIÓN

Respuesta del Instrumento	Lento
Ponderación	A
Índice de Intercambio	3 dB
Criterio de Evaluación	60 dB(A) (diurno) 50 dB(A) (nocturno)
Verificación del Equipo	114 dB

### DESCRIPCIÓN DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Monitoreo	Coordenadas (m)	Descripción
<b>EM1</b> Dentro de la Planta	N: 1037764 E: 0629875 Alt: 7m	Esta estación de monitoreo está ubicada dentro de la planta, en una superficie plana de concreto cerca de la terminal eléctrica y la entrada hacia el muelle.
<b>EM2</b> Fuera de la Planta	N: 1037781 E: 0629695 Alt: 7m	Esta estación de monitoreo se encuentra localizada sobre la vía de acceso a la planta de AES, sobre una superficie plana de capa base, a unos 86.43 metros de distancia de la garita de seguridad de la empresa.

## RESULTADOS

Estación Diurna	Promedio dB(A)			Decreto Ejecutivo 1 de 2004 Leq dB(A)	Observaciones
	Lmax	Lmin	Leq		
<b>EM1</b> Dentro de la Planta	69.2	58.2	65.1	<b>60 dB</b>	Esta estación de monitoreo se ve influenciada principalmente por ruidos procedentes de máquina flexible en área de taller, ruidos provenientes de las actividades de la barcaza (generadores funcionando), ruido de la estación de transmisión, ruido de motores de vehículos circulando por el área de estacionamientos.
<b>EM2</b> Fuera de la Planta	79.7	52.7	64.8		Estación de monitoreo influenciada principalmente por el ruido del tránsito constante de camiones cisternas hacia Chevron y camiones hacia la Terminal Granelera.




Estación Nocturna	Promedio dB(A)			Decreto Ejecutivo 1 de 2004 Leq dB(A)	Observaciones
	Lmax	Lmin	Leq		
<b>EM1</b> Dentro de la Planta	65.6	62.1	63.4	<b>50 dB</b>	Estación de monitoreo influenciada por ruidos provenientes principalmente de las actividades de la barcaza (generadores), ruido de la estación de transmisión y motores de mulas próximas a la entrada a Chevron. Ruido de insectos, aves y anfibios nocturnos.
<b>EM2</b> Fuera de la Planta	67.0	57.0	60.2		Estación de monitoreo influenciada principalmente por el ruido del tránsito constante de camiones cisternas hacia Chevron y camiones hacia la Terminal Granelera. Ruido de insectos, aves y anfibios nocturnos.



## CONCLUSIÓN

En base a los resultados obtenidos y condiciones observadas durante el monitoreo de ruido ambiental, se concluye que, las actividades de la planta no están afectando de manera negativa la calidad ambiental en cuanto a ruido ambiental en algún receptor cercano (vivienda, residencial, etc.).

Es importante mencionar, que respecto al monitoreo las mayores fuentes de ruido en el punto externo son por causa de actividades ajenas a la Planta Estrella de Mar.

<b>Elaborado por:</b> Sergio Rivera 	<b>Revisado por:</b> Alcides Vásquez 	<b>Aprobado por:</b> Alcides Vásquez 
---	--	--

## **ANEXOS**

# CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA



## República de Panamá

### Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

#### CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

**CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A.**

Como:

**Organismo de Inspección**

**Tipo A**

Según criterios de la Norma:

**DGNTI/COPANIT ISO/IEC 17020:2003**

Los servicios de inspección acreditados se detallan en el Alcance de Acreditación adjunto.

Acreditación No. :	<b>OI- 032</b>
Acreditación Inicial:	<b>14-10-2010</b>
Renovación No. 1:	<b>22-08-2014</b>
Ampliación N°1:	<b>29-12-2014</b>
Fecha de expiración:	<b>22-08-2017</b>

Dado en la Ciudad de Panamá, a los veintinueve (29) días del mes de diciembre de 2014,

  
**Manuel Grimaldo**  
Presidente

  
**Lucia de Ferguson**  
Secretaría Técnica- Roca



Este documento no tiene validez sin el respectivo Alcance de Acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado, sus modificaciones, suspensiones temporales y cancelación, se encuentran detalladas en el Alcance de Acreditación. El Certificado de Acreditación y su Alcance de Acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales y cancelación. El estado de vigencia de este certificado puede confirmarse en la página web del CNA ([www.cna.gob.pa](http://www.cna.gob.pa)).

CNA-FT-08 Rev. 1, Ago 2014


\*En etapa final de renovación

AES PANAMÁ - Ruido Ambiental

Página 7 de 14

Mayo 2018

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO

CAMÉRICA		CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN		Certificado # CAM-CC-FQ-2076 Página 1 de 2
Descripción:	Sonómetro	Propietario:	Corporación Quality Services S.A.	
Fabricante:	QUEST TECHNOLOGIES	Dirección:	Centro Comercial, Villa Lucrecia, Panamá	
Modelo:	Soundpro SE/DL	Fecha de calibración:	2018 04 13	
Serie:	BBN010008	Lugar de calibración:	Lab. CAMÉRICA	
Identificación:	No Indica	Fecha de emisión:	2018 04 17	
Intervalo de medición:	( 94 a 114) dB A	Certificado #:	CAM-CC-FQ-2076	
División de escala:	0,1 dB A			
<b>Condiciones ambientales</b>				
La calibración se llevó a cabo bajo las siguientes condiciones ambientales :				
Temperatura:	21 °C ± 3 °C	Humedad relativa:	53 % ± 10 %	
<b>Método de calibración</b>				
Por determinación directa de las lecturas establecidas por los patrones utilizados contra las lecturas obtenidas con el objeto a calibrar.				
<b>Patrones utilizados</b>				
Calibrador de nivel de sonido, marca Extech, modelo 407766, No de serie Z302715. Con trazabilidad al SI (Sistema Internacional de Unidades) mediante el Laboratorio Costarricense de Metrología (LACOMET), a través del certificado LACOMET 04880814.				
<b>Observaciones</b>				
1) Los resultados de esta calibración se refieren al objeto calibrado, en el momento y lugar de la calibración.				
2) Este documento no debe ser reproducido parcialmente sin la autorización expresa del Gerente Técnico del laboratorio.				
3) Este certificado no es válido sin el sello de CAMÉRICA S.A y la firma del Gerente Técnico.				
4) Es responsabilidad del usuario definir el periodo de calibración de dicho objeto.				
				
Luis Alfonso Abarca Camacho; Fis. Gerente Técnico				
Dirección Zapote, San José, Costa Rica, 300 m oeste, Casa Presidencial.		Tel. (506) 2280-2885 / (506) 2280-2886 <a href="http://www.camerica.cr">www.camerica.cr</a>		R01-CAM-PA-013 Versión 10

# SOFTWARE QUESTSUITE PROFESIONAL II

## Reporte de sesión

16/05/2018

### Panel de información

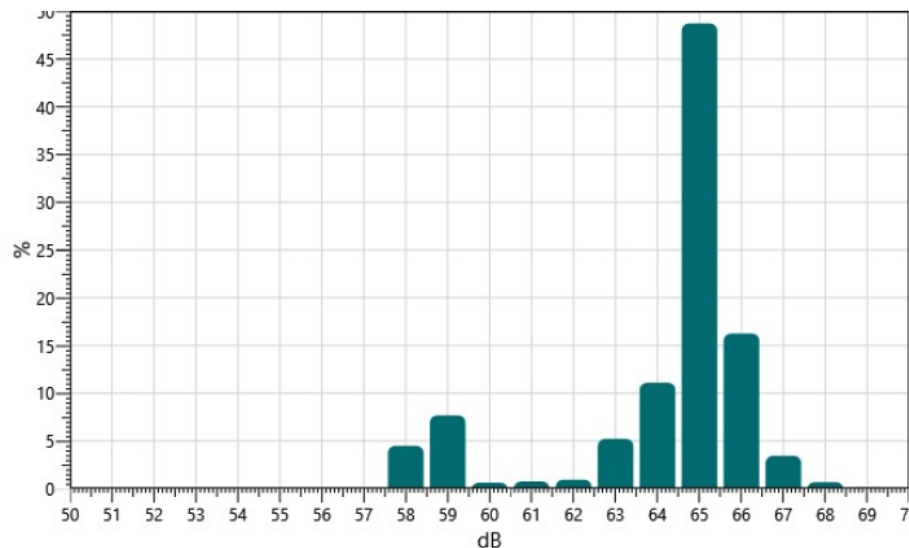
Nombre de la compañía AES Estrella de Mar, Bahía Las Minas, Colón.  
Hora de inicio 16/5/18 11:46:23 a. m.  
Hora de paro 16/5/18 12:46:23 p. m.  
Nombre del dispositivo BBN010006  
Descripción EM1 DIURNO. Dentro de la Planta.

### Panel de datos de resumen

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Lmin	1	58.2 dB	Lmax	1	69.2 dB
Leq	1	65 dB	SEL	1	92.8 dB
Promedio ponderado 1 de tiempo (TWA)		48.2 dB	ProjectedTWA (16:00)	1	68 dB
CNEL	1	65 dB	L1	1	67.7 dB
L10	1	66.3 dB	L50	1	65.2 dB
L90	1	59.2 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Nivel de criterio	1	60 dB
Tiempo de criterio	1	8 hrs.	Tiempo de proyección	1	960 mins.

### Gráfica de estadísticas

S469\_BBN010006\_18052018\_071422: Gráfica de estadísticas



EM1 DIURNO

## Reporte de sesión

16/05/2018

### Panel de información

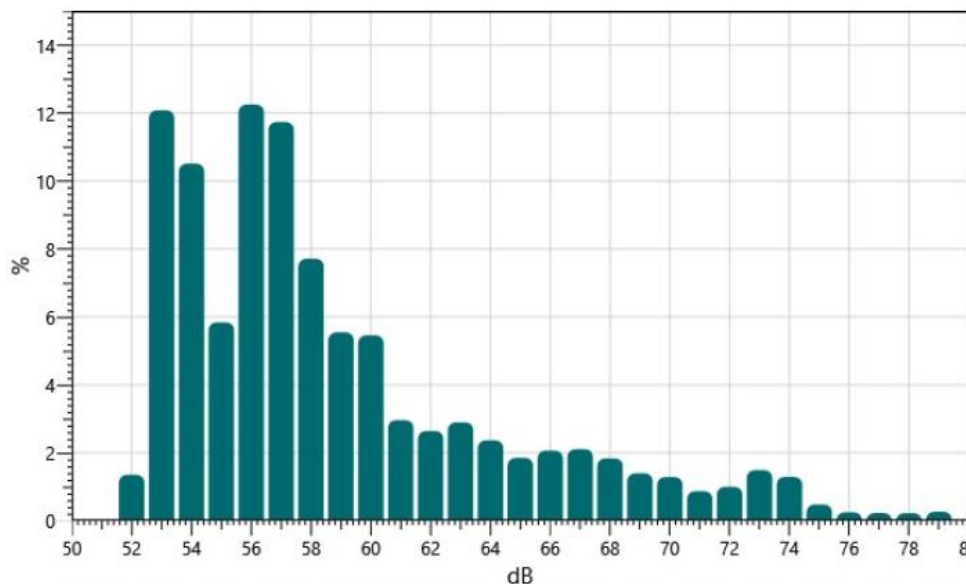
Nombre de la compañía	AES Estrella de Mar. Bahía Las Minas. Colón
Hora de inicio	16/5/18 12:50:00 p. m.
Hora de paro	16/5/18 01:50:00 p. m.
Nombre del dispositivo	BBN010006
Descripción	EM2 DIURNO. Afuera de La Planta.

### Panel de datos de resumen

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Lmin	1	52.7 dB	Lmax	1	79.7 dB
Leq	1	64.8 dB	SEL	1	92.5 dB
Promedio ponderado 1 de tiempo (TWA)		47.9 dB	ProjectedTWA (16:00)	1	67.8 dB
CNEL	1	64.8 dB	L1	1	75.8 dB
L10	1	68.1 dB	L50	1	57.5 dB
L90	1	53.5 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Nivel de criterio	1	60 dB
Tiempo de criterio	1	8 hrs.	Tiempo de proyección	1	960 mins.

### Gráfica de estadísticas

S470\_BBN010006\_18052018\_071452: Gráfica de estadísticas



## EM2 DIURNO



## Reporte de sesión

16/05/2018

### Panel de información

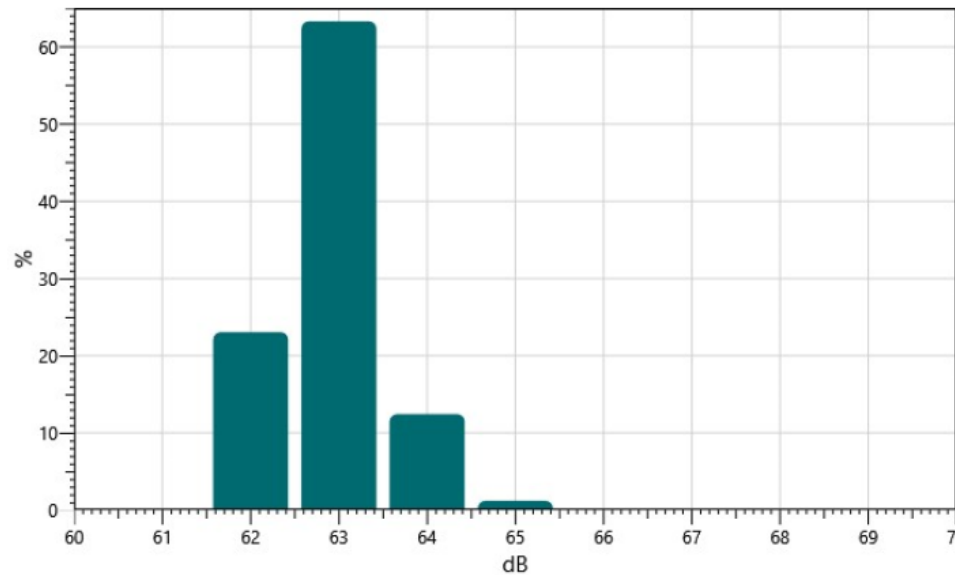
Nombre de la compañía	AES Estrella de Mar, Bahía Las Minas, Colón.
Hora de inicio	16/5/18 7:00:00 p. m.
Hora de paro	16/5/18 8:00:00 p. m.
Nombre del dispositivo	BBN010006
Descripción	EM1 NOCTURNO, Dentro de la Planta.

### Panel de datos de resumen

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Lmin	1	62.1 dB	Lmax	1	65.6 dB
Leq	1	63.3 dB	SEL	1	91.1 dB
Promedio ponderado 1 de tiempo (TWA)		46.5 dB	ProjectedTWA (8:00)	1	63.3 dB
CNEL	1	63.3 dB	L1	1	64.9 dB
L10	1	64 dB	L50	1	63.2 dB
L90	1	62.6 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Nivel de criterio	1	50 dB
Tiempo de criterio	1	8 hrs.	Tiempo de proyección	1	480 mins.

### Gráfica de estadísticas

S471\_BBN010006\_18052018\_071519: Gráfica de estadísticas



**EM1 NOCTURNO**

## Reporte de sesión

16/05/2018

### Panel de información

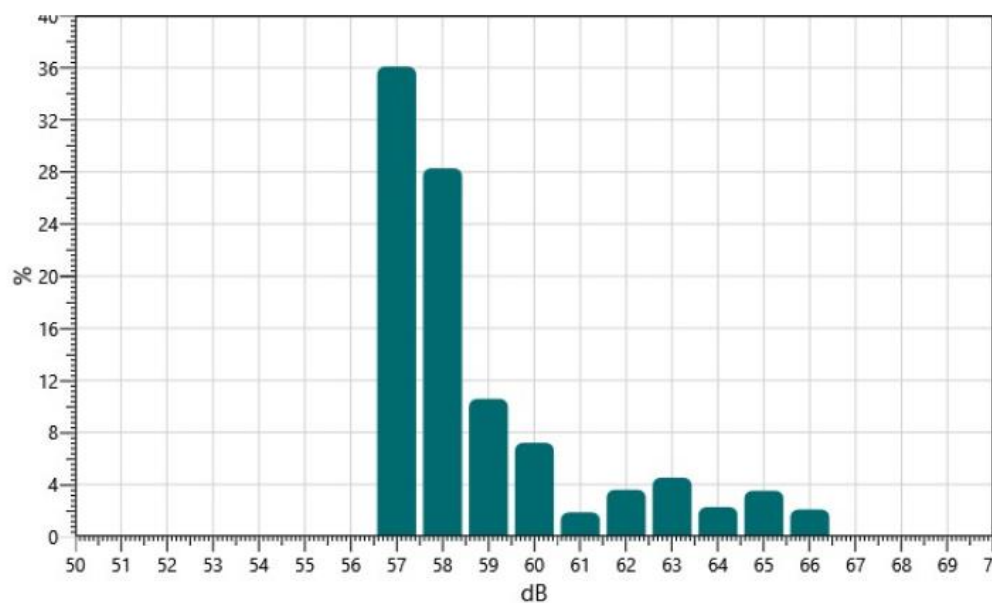
Nombre de la compañía	AES Estrella de Mar. Bahía Las Minas. Colón
Hora de inicio	16/5/18 8:05:00 p. m.
Hora de paro	16/5/18 9:05:00 p. m.
Nombre del dispositivo	BBN010006
Descripción	EM2 NOCTURNO. AFUERA DE LA PLANTA.

### Panel de datos de resumen

Descripción	Medidor	Valor	Descripción	Medidor	Valor
Lmin	1	57 dB	Lmax	1	67 dB
Leq	1	60.2 dB	SEL	1	82.7 dB
Promedio ponderado 1 de tiempo (TWA)	1	38.1 dB	ProjectedTWA (8:00)	1	60.2 dB
CNEL	1	65.2 dB	L1	1	66.4 dB
L10	1	63.6 dB	L50	1	58.3 dB
L90	1	57.4 dB			
Índice de intercambio	1	3 dB	Nivel de criterio	1	50 dB
Tiempo de criterio	1	8 hrs.	Tiempo de proyección	1	480 mins.

### Gráfica de estadísticas

S472\_BBN010006\_18052018\_071547: Gráfica de estadísticas



**EM2 NOCTURNO**

## FOTOGRAFÍAS DEL AREA DE MONITOREO



**EM1**

**Dentro de la Planta**



**EM2**

**Fuera de la Planta**

## MAPA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO



### ANEXO 3.4 Monitoreo de Fuentes Fijas

**AES PANAMÁ**



# **INFORME DE MONITOREO FUENTES FIJAS DE EMISIÓN NO SIGNIFICATIVAS**

**2018**



**OI-032**

**PLANTA ESTRELLA DEL MAR I**



## EMISIONES DE FUENTES FIJAS NO SIGNIFICATIVAS

### DATOS GENERALES

<b>Empresa</b>	AES Panamá
<b>Planta</b>	Estrella del Mar I
<b>Ubicación</b>	Bahía las Minas, Colón
<b>Contraparte Técnica</b>	Ing. Jorge Espinoza
<b>Fecha de Medición</b>	16 de Mayo de 2018
<b>Metodología</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 40 CFR Part 60 Método EPA 9 y Método Ringelmann (PTS)</li><li>➤ 40 CFR Part 60 Método EPA 7E (NO<sub>x</sub>)</li><li>➤ 40 CFR Part 60 Método EPA 6C (SO<sub>2</sub>)</li></ul>
<b>Norma Aplicable</b>	Decreto Ejecutivo No. 5 de 4 de febrero de 2009
<b>Objetivos</b>	Determinar la concentración de gases de combustión y material particulado generados por las fuentes fijas, para verificar el cumplimiento de los resultados con los límites máximos permisibles establecidos en la norma aplicable.

### EQUIPO UTILIZADO

<b>Marca</b>	ENERAC	
<b>Modelo</b>	700	
<b>Serie</b>	700407	

**CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA**

<b>Día</b>	<b>Temperatura Promedio (°C)</b>	<b>Velocidad Máxima (Km/h)</b>	<b>Dirección del Viento Predominante</b>
16-05-2018	27.7	16.6	Sur

*Dirección del Viento Predominante: corresponde al cuadrante de donde sopló el viento la mayor parte del día. Fuente: Hidrometeorología ETESA.*

## RESULTADOS




Parámetros	Unidades	Máquina # 1	Máquina # 2	Máquina # 4	Máquina # 5	Máquina # 7	Decreto Ejecutivo No. 5 de 4 de Febrero de 2009
Eficiencia	%	86.4	86.2	79.8	88.8	80.4	-
Temperatura del Gas	°C	124	134	197	105	193	-
Oxígeno	%	14.9	12.4	13.1	12.5	12.8	-
*CO <sub>2</sub>	%	0.5	6.9	6.3	6.3	8.0	-
*CO	mg/Nm <sup>3</sup>	24	27	18	23	37	-
*NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	1334	1361	1637	1563	1338	2000
*SO <sub>2</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	887	927	669	1160	913	2000
*PTS	mg/ Nm <sup>3</sup>	45	65	50	65	45	100

\* Resultados normalizados al 15% de O<sub>2</sub>

\*Funciones operativas de los Generadores (600 rpm)

## CONCLUSIÓN

En base a los resultados obtenidos, durante las condiciones de operación normal de los motores de combustión interna, se puede concluir que las emisiones atmosféricas presentan cumplimiento con los límites máximos permisibles del Decreto Ejecutivo No. 5 de 2009 "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas".

<b>Elaborado por:</b> Sergio Rivera 	<b>Revisado por:</b> Alcides Vásquez 	<b>Aprobado por:</b> Alcides Vásquez 
---	--	--

## **ANEXOS**

## CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA



### República de Panamá

#### Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

#### CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

**CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A.**

Como:

**Organismo de Inspección**

**Tipo A**

Según criterios de la Norma:

**DGNTI/COPANIT ISO/IEC 17020:2003**

Los servicios de inspección acreditados se detallan en el Alcance de Acreditación adjunto.

Acreditación No. :	<b>OI- 032</b>
Acreditación Inicial:	<b>14-10-2010</b>
Renovación No. 1:	<b>22-08-2014</b>
Ampliación N°1:	<b>29-12-2014</b>
Fecha de expiración:	<b>22-08-2017</b>

Dado en la Ciudad de Panamá, a los veintinueve (29) días del mes de diciembre de 2014,

  
**Manuel Grimaldo**  
Presidente

  
**Lucia de Ferguson**  
Secretaría Técnica- Encargada



Este documento no tiene validez sin el respectivo Alcance de Acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado, sus modificaciones, suspensiones temporales y cancelación, El Certificado de Acreditación y su Alcance de Acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales y cancelación. El estado de vigencia de este certificado puede confirmarse en la página web de acreditados del CNA ([www.cna.gob.pa](http://www.cna.gob.pa)).

CNA-FT-08 Rev. 1, Ago 2014

\*En etapa final de renovación

## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO



ENERAC

### CALIBRATION CERTIFICATE

CALIBRATION DATE 01/23/18

MODEL 700

TESTED BY [Signature]

SERIAL # 700407

THIS ANALYZER WAS SUCCESSFULLY ZEROED IN CLEAN AIR AND SUCCESSFULLY CALIBRATED USING 2% CERTIFIED ACCURACY NIST TRACEABLE SPAN GAS FOR THE MEASUREMENT OF THE FOLLOWING PARAMETERS AS NEEDED:

#### CALIBRATED SENSORS

#### CONCENTRATION

OXYGEN	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00/20.9	%	O <sub>2</sub> balance NITROGEN
COMBUSTIBLES	<input type="checkbox"/>		%	CH <sub>4</sub> balance NITROGEN
CARBON MONOXIDE	<input checked="" type="checkbox"/>	200/1931	PPM	CO balance NITROGEN
NITRIC OXIDE	<input checked="" type="checkbox"/>	200/990	PPM	NO balance NITROGEN
NITROGEN DIOXIDE	<input checked="" type="checkbox"/>	100	PPM	NO <sub>2</sub> balance NITROGEN
SULFUR DIOXIDE	<input checked="" type="checkbox"/>	200	PPM	SO <sub>2</sub> balance NITROGEN
VELOCITY	<input checked="" type="checkbox"/>	.50	"	W.C.
NDIR CARBON MONOXIDE	<input checked="" type="checkbox"/>	1.50	%	CO balance NITROGEN
NDIR CARBON DIOXIDE	<input checked="" type="checkbox"/>	11.90	%	CO <sub>2</sub> balance NITROGEN
NDIR HYDROCARBONS	<input checked="" type="checkbox"/>	1000	PPM	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> balance NITROGEN

1325 LINCOLN AVE., HOLBROOK, NY 11741

TEL: (516) 997-2100 (800) 695-3637

FAX: (516) 997-2129



## FOTOGRAFÍAS DEL EQUIPO MONITOREADO



## RESULTADOS DE LOS EQUIPOS MONITOREADOS

<p style="text-align: center;">G#1</p>  <p>Serial #: 700407 - CORP. QUALITY SVC - <b>TEST RECORD</b></p> <p>MAY 16 '18 11:06:16</p> <p>Efficiency: 86.4 % Ambient Temp: 37 °C Stack Temp: 124 °C Oxygen: 14.9 % CO: 24 MGM CO2: 0.5 % Hydrocarbons: 3 PPM NO: 1334 MGM NO2: 0.0 MGM NOx: 1334 MGM SO2: 887 MGM Excess Air: OVER % Velocity: 0 F/S Air/Fuel Ratio: 222.5 Lambda: 16.44 Equival Ratio: 0.06 Volume Flow: 0 CFM Mass Flow: 0.0 #/M</p> <p>Fuel: #6 OIL OxygenReference: 15% NOx Control Temp: OVER 300 Stack Size: 100 in2</p>	 <p>Serial #: 700407 - CORP. QUALITY SVC - <b>TEST RECORD</b></p> <p>MAY 16 '18 11:09:54</p> <p>Efficiency: 86.2 % Ambient Temp: 35 °C Stack Temp: 134 °C Oxygen: 12.4 % CO: 27 MGM CO2: 6.9 % Hydrocarbons: 2 PPM NO: 1350 MGM NO2: 11.4 MGM NOx: 1361 MGM SO2: 927 MGM Excess Air: 133 % Velocity: 0 F/S Air/Fuel Ratio: 31.52 Lambda: 2.33 Equival Ratio: 0.42 Volume Flow: 0 CFM Mass Flow: 0.0 #/M</p> <p>Fuel: #6 OIL OxygenReference: 15% NOx Control Temp: OVER 300 Stack Size: 100 in2</p>
<p style="text-align: center;"><b>Generador #1</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Generador #2</b></p>



Serial #: 700407  
- CORP. QUALITY SVC -  
TEST RECORD

MAY 16 '18 10:47:12

Efficiency: 79.8 %  
Ambient Temp: 35 °C  
Stack Temp: 197 °C  
Oxygen: 13.1 %  
CO: 18 MGM  
CO2: 6.3 %  
Hydrocarbons: 4 PPM  
NO: 1543 MGM  
NO2: 93.9 MGM  
NOx: 1637 MGM  
SO2: 669 MGM  
Excess Air: 159 %  
Velocity: 0 F/S  
Air/Fuel Ratio: 34.91  
Lambda: 2.58  
Equival Ratio: 0.38  
Volume Flow: 0 CFM  
Mass Flow: 0.0 #/M

Fuel: #6 OIL  
OxygenReference: 15%  
NOx Control Temp: UNDER 380  
Stack Size: 100 in2

**Generador #4**



Serial #: 700407  
- CORP. QUALITY SVC -  
TEST RECORD

MAY 16 '18 11:18:15

Efficiency: 88.8 %  
Ambient Temp: 36 °C  
Stack Temp: 105 °C  
Oxygen: 12.5 %  
CO: 23 MGM  
CO2: 6.3 %  
Hydrocarbons: 3 PPM  
NO: 1563 MGM  
NO2: 0.0 MGM  
NOx: 1563 MGM  
SO2: 1160 MGM  
Excess Air: 148 %  
Velocity: 0 F/S  
Air/Fuel Ratio: 33.42  
Lambda: 2.47  
Equival Ratio: 0.40  
Volume Flow: 0 CFM  
Mass Flow: 0.0 #/M

Fuel: #6 OIL  
OxygenReference: 15%  
NOx Control Temp: OVER 380  
Stack Size: 100 in2

**Generador #5**

6x



Serial #: 700407  
- CORP. QUALITY SVC -  
TEST RECORD

MAY 16 '18 11:21:44

Efficiency: 80.4 %  
Ambient Temp: 35 °C  
Stack Temp: 193 °C  
Oxygen: 12.8 %  
CO: 37 MGM  
CO<sub>2</sub>: 8.0 %  
Hydrocarbons: 0 PPM  
NO: 1326 MGM  
NO<sub>2</sub>: 12.0 MGM  
NO<sub>x</sub>: 1338 MGM  
SO<sub>2</sub>: 913 MGM  
Excess Air: 119 %  
Velocity: 0 F/S  
Air/Fuel Ratio: 29.63  
Lambda: 2.19  
Equival Ratio: 0.45  
Volume Flow: 0 CFM  
Mass Flow: 0.0 #/M

Fuel: #6 OIL  
Oxygen Reference: 15%  
NO<sub>x</sub> Control Temp: OVER 380  
Stack Size: 100 in<sup>2</sup>

**Generador #7**

# AES PANAMÁ



## INFORME DE MONITOREO FUENTES FIJAS DE EMISIÓN SIGNIFICATIVAS.

2018



01-032

PLANTA ESTRELLA DEL MAR I

## EMISIONES DE FUENTES FIJAS SIGNIFICATIVA

### DATOS GENERALES

<b>Empresa</b>	<b>AES PANAMÁ</b>
<b>Ubicación</b>	Planta Estrella del Mar I, Bahía las Minas-Colon
<b>Contraparte Técnica</b>	Ing. Jorge Espinoza
<b>Fecha de Medición</b>	09 de Agosto de 2018
<b>Metodología</b>	40 CFR Part 60 Método EPA 9 y Método Ringelmann (PTS) 40 CFR Part 60 Método EPA 7E (NO <sub>x</sub> ) 40 CFR Part 60 Método EPA 6C (SO <sub>2</sub> )
<b>Norma Aplicable</b>	Decreto Ejecutivo No. 5 de 4 de febrero de 2009
<b>Objetivos</b>	Determinar la concentración de gases de combustión y material particulado generados por las fuentes fijas, para verificar el cumplimiento de los resultados con los límites máximos permisibles establecidos en la norma aplicable.

### EQUIPO UTILIZADO

<b>Marca</b>	<b>ENERAC</b>	
<b>Modelo</b>	700	
<b>Serie</b>	700407	



## CONDICIONES AMBIENTALES DE REFERENCIA

Día	Temperatura Promedio (°C)	Velocidad Máxima (Km/h)	Dirección del Viento Predominante
09-08-2018	28.5	12.9	Noroeste

*Dirección del Viento Predominante: corresponde al cuadrante de donde sopló el viento la mayor parte del día. Fuente: Hidrometeorología ETESA*

## RESULTADOS

Parámetros	Unidades	Generador #3	Generador #6	Decreto Ejecutivo No. 5 de 4 de Febrero de 2009
Eficiencia	%	94.8	96.1	
Temperatura del Gas	C	139	138	-
Oxígeno	%	12.1	12.2	-
*CO <sub>2</sub>	%	6.9	7.6	-
Exceso de Aire	%	74	57	-
*CO	mg/Nm <sup>3</sup>	24	23	-
*NO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	1634	1657	2000
*SO <sub>x</sub>	mg/Nm <sup>3</sup>	628	730	2000
*PTS	mg/ Nm <sup>3</sup>	45	45	100

\* Resultados normalizados al 15% de O<sub>2</sub>

## CONCLUSIÓN

En base a los resultados obtenidos y a las condiciones de operación de las fuentes fijas (condiciones normales de operación) durante el día de monitoreo, se concluye que, las emisiones atmosféricas de los generadores 3 y 6 monitoreada, están en cumplimiento con los límites máximo permisibles del Decreto Ejecutivo No. 5 de 2009, por lo que no influyen de manera negativa la calidad de aire ambiental.

<b>Elaborado por:</b> <b>Sergio Rivera</b> 	<b>Revisado por:</b> <b>Alcides Vásquez</b> 	<b>Aprobado por:</b> <b>Alcides Vásquez</b> 
--	---	---

## **ANEXOS**

# CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN DEL CNA



## República de Panamá Consejo Nacional de Acreditación

Otorga el presente

### CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

a la empresa

**CORPORACION QUALITY SERVICES, S.A.**

Como:

**Organismo de Inspección**

**Tipo A**

Según criterios de la Norma:

**DGNTI-COPANIT- ISO/IEC 17020:2014**

Los servicios de inspección acreditados se detallan en el Alcance de Acreditación adjunto.

Acreditación No. :	<b>OI-032</b>
Acreditación Inicial:	<b>14-10-2010</b>
Fecha de renovación 2:	<b>23-05-2018</b>
Fecha de expiración:	<b>23-05-2021</b>

Dado en la Ciudad de Panamá, a los veintitrés (23) días del mes de mayo de 2018.

**Eduardo Palacios**  
Presidente - Encargado

**Edgar Arias**  
Secretario Técnico – Encargado

Este documento no tiene validez sin el respectivo Alcance de Acreditación. Las instalaciones cubiertas por el presente certificado y los alcances respectivos, se encuentran detallados en el Alcance de Acreditación. El Certificado de Acreditación y su Alcance de Acreditación están sujetos a modificaciones, suspensiones temporales y cancelación. El estado de vigencia de este certificado puede confirmarse en el registro de organismos acreditados del CNA ([www.cna.gob.pa](http://www.cna.gob.pa)).

CNA-FT-08 Rev. 1, Ago 2014



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO



ENERAC

### CALIBRATION CERTIFICATE

CALIBRATION DATE 01/23/18

MODEL 700

TESTED BY [Signature]

SERIAL # 700407

THIS ANALYZER WAS SUCCESSFULLY ZEROED IN CLEAN AIR AND SUCCESSFULLY CALIBRATED USING 2% CERTIFIED ACCURACY NIST TRACEABLE SPAN GAS FOR THE MEASUREMENT OF THE FOLLOWING PARAMETERS AS NEEDED:

#### CALIBRATED SENSORS

#### CONCENTRATION

OXYGEN	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00/20.9	%	O <sub>2</sub> balance NITROGEN
COMBUSTIBLES	<input type="checkbox"/>		%	CH <sub>4</sub> balance NITROGEN
CARBON MONOXIDE	<input checked="" type="checkbox"/>	200/1931	PPM	CO balance NITROGEN
NITRIC OXIDE	<input checked="" type="checkbox"/>	200/990	PPM	NO balance NITROGEN
NITROGEN DIOXIDE	<input checked="" type="checkbox"/>	100	PPM	NO <sub>2</sub> balance NITROGEN
SULFUR DIOXIDE	<input checked="" type="checkbox"/>	200	PPM	SO <sub>2</sub> balance NITROGEN
VELOCITY	<input checked="" type="checkbox"/>	.50	"	W.C.
NDIR CARBON MONOXIDE	<input checked="" type="checkbox"/>	1.50	%	CO balance NITROGEN
NDIR CARBON DIOXIDE	<input checked="" type="checkbox"/>	11.90	%	CO <sub>2</sub> balance NITROGEN
NDIR HYDROCARBONS	<input checked="" type="checkbox"/>	1000	PPM	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> balance NITROGEN

1325 LINCOLN AVE., HOLBROOK, NY 11743

TEL: (516) 997-2100 (TOLL) 695-3637

FAX: (516) 997-2129

## FOTOGRAFÍAS DEL EQUIPO MONITOREADO



### GENERADOR #3



Serial #: 700467  
- CORP. QUALITY SVC -  
TEST RECORD

AUG 9 '18 10:14:38

Efficiency: 94.8 %  
Ambient Temp: 34 °C  
Stack Temp: 139 °C  
Oxygen: 12.1 %  
CO: 24 MGM  
CO2: 6.9 %  
Hydrocarbons: 0 PPM  
NO: 1634 MGM  
NO2: 0.0 MGM  
NOx: 1634 MGM  
SO2: 628 MGM  
Excess Air: 74 %  
Velocity: 0 F/S  
Air/Fuel Ratio: 24.86  
Lambda: 1.75  
Equival Ratio: 0.57  
Volume Flow: 0 CFM  
Mass Flow: 0.0 #/M

Fuel: #6 OIL  
Oxygen Reference: 14%  
NOx Control Temp: UNDER 300  
Stack Size: 100 in

### RESULTADOS



### GENERADOR #6



Serial #: 700407  
- CORP. QUALITY SVC -  
TEST RECORD

AUG 9 '18 10:43:15

Efficiency: 96.1 %  
Ambient Temp: 136 °C  
Stack Temp: 38 °C  
Oxygen: 12.2 %  
CO: 23 MGM  
CO2: 7.6 %  
Hydrocarbons: 0 PPM  
NO: 1657 MGM  
NO2: 0.0 MGM  
NOx: 1657 MGM  
SO2: 730 MGM  
Excess Air: 57 %  
Velocity: 0 F/S  
Air/Fuel Ratio: 22.30  
Lambda: 1.57  
Equival Ratio: 0.63  
Volume Flow: 0 CFM  
Mass Flow: 0.0 #/M

Fuel: #6 OIL  
Oxygen Reference: 15%  
NOx Control Temp: UNDER 380C  
Stack Size: 100 in2

### RESULTADOS



## ANEXO 4. INFORME DE COMUNIDADES BENTONICAS

***Informe de Resultados de Monitoreo de Calidad de  
Agua Marina, Sedimentos y Comunidades Bentónicas  
para el Proyecto “Instalación de Generador Barcaza  
Estrella del Mar y Adecuación de Áreas Requeridas”***



**Aprobación: DIEORA  
IA-157-14**

**Promotor:  
AES PANAMA SRL**

**Ubicación:  
Bahía las Minas,  
Corregimiento de Cativá,  
Distrito y Provincia de  
Colón,**

**Consultores:**

**JORGE CASTILLO  
Registro IRC 34-04**

**ADELA OLIVARDÍA  
Registro IAR-106-2000**

**Para:**



AES Panama S.R.L.

***Empresa Consultora:***



***Abril 2018***

## TABLA DE CONTENIDO

1. ANTECEDENTES .....	1
2. OBJETIVOS DEL DOCUMENTO.....	1
1.1 OBJETIVO GENERAL .....	1
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	2
3. ASPECTOS GENERALES DE PROYECTO.....	2
4. ALCANCE .....	3
4.1 Conceptual .....	3
4.2 Ubicación Geográfica.....	4
5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	5
6. EQUIPO CONSULTOR .....	7
7. METODOLOGÍA.....	7
8. RESULTADOS.....	8
8.1 Calidad de Agua Marina.....	8
8.2 Análisis de la calidad de agua del efluente y su influencia en las comunidades bentónicas como consecuencia de la operación de la Barcaza Estrella de Mar 1.....	15
8.3 Comunidades Bentónicas.....	17
9. CONCLUSIONES .....	20
10. ANEXOS .....	22
• Reporte de Laboratorio .....	23
• Reportes Meteorológicos.....	24
• Reporte Fotográfico .....	25

## 1. ANTECEDENTES

De acuerdo a la aprobación de la Resolución DIEORA IA-157-14 del 4 de septiembre de 2014 del estudio de Impacto Ambiental Categoría III, denominado “Instalación de Generador Barcaza Estrella de Mar I y adecuación de áreas requeridas” y su respectivo Plan de Manejo Ambiental la empresa AES, debe cumplir con una serie de compromisos y análisis ambientales de estricto cumplimiento.

Como primer paso, mediante acto administrativo, según Resolución IAM-018-2105 la empresa AES tramita cambio de promotor, es así como **AES PANAMA SRL**, adquiere formalmente la calidad de promotor del proyecto y bajo este nombre se presenta este informe.

Como parte de los compromisos ambientales, descritos en el Plan de Manejo Ambiental, contenido en el Estudio de Impacto Ambiental, se debe realizar un monitoreo trimestral para conocer el estado de la calidad del agua marina y la composición de las comunidades bentónicas correspondiente al periodo de abril 2018 para determinar si la operación de la Barcaza Estrella de Mar I, afecta la diversidad de organismos bentónicos y la calidad de las aguas marinas. De este modo, podemos analizar si las variaciones en las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, pudiera afectar la diversidad de organismos bentónicos. Esta información servirá como base para realizar adecuaciones en caso de ser necesarias.

## 2. OBJETIVOS DEL DOCUMENTO

### 1.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar los resultados del agua del efluente y calidad del medio marino (agua marina, comunidades bentónicas y sedimentos) trimestralmente correspondientes a lo establecido en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) y en la Resolución de Aprobación, DIEORA IA 157-2014.

## 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Verificar que el contenido del sistema de enfriamiento de la barcaza a través de la descarga del efluente, no afecte la calidad del agua marina circundante.
- ✓ Comparar los resultados con los datos del sitio control y la elaboración de la línea base ambiental contenida en el EsIA (Estudio de Impacto Ambiental) del proyecto.
- ✓ Caracterizar la calidad de los sedimentos en el área circundante a la instalación de la Barcaza Estrella de Mar I.
- ✓ Caracterizar el contenido del bentos marino.
- ✓ Recopilar un reporte grafico que respalde la información en campo.

## 3. ASPECTOS GENERALES DE PROYECTO.

**Cuadro N° 1. Aspectos Generales del Proyecto.**

Nombre del Proyecto	INSTALACION DE GENERADOR BARCAZA ESTRELLA DEL MAR I Y ADECUACION DE AREAS REQUERIDAS
Periodo del Informe	Periodo de Abril 2018.
Promotor del Proyecto	AES PANAMA SRL a partir del 7 de julio 2015.
Empresa Consultora	APPLUS Norcontrol Panamá, S.A.
Registro de consultor y auditor.	DIPROCA-EAA-008-05/Act.2014
	DIPROCA-ARC-024-2015.
Consultores Ambientales	Jorge Antonio Castillo. Biólogo con especialización en Zoología. Master en Gestión Ambiental. IRC. 34-04. Act.17; AA 008-12. Act.17
	Adela Marina Olivardia. Biólogo con especialización en Zoología. Master en Salud Ambiental. IAR-106-2000
N° de Resolución de Aprobación del Estudio de Impacto Ambiental	DINEORA IA. 157-2014
Localización del Proyecto	Provincia de Colón.

## 4. ALCANCE

### 4.1 Conceptual

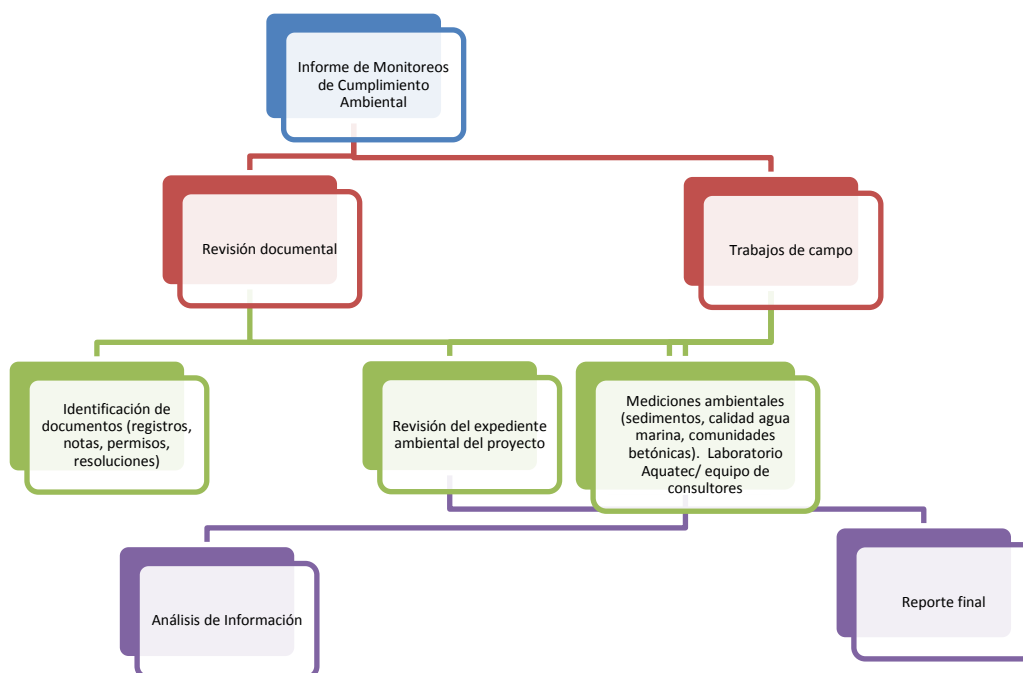
Se presenta el Informe periódico de resultados para conocer la calidad del medio marino (agua marina, comunidades bentónicas y sedimentos) circundante a las instalaciones de la Barcaza Estrella de Mar I durante su fase de operación (mes de abril 2018). Además de verificar los parámetros de la descarga del efluente del sistema de enfriamiento de la barcaza.

El presente informe presenta el análisis de los resultados de:

- ✓ Calidad el agua marina (MIT9)
- ✓ Comunidades Bentónicas.
- ✓ Monitoreo de Efluente (MIT 9)

El flujograma a continuación ilustra la descripción de los pasos a seguir para la elaboración del informe de monitoreo con el que debe cumplir el Promotor:

**FIGURA N°1.** Alcance conceptual de los informes de monitoreos de cumplimiento ambiental.





## 4.2 Ubicación Geográfica

El generador-Barcaza Estrella de Mar I, se encuentra localizado en Bahía las Minas, Corregimiento de Cativá, Distrito y Provincia de Colón, abarcando dos áreas de ubicación:

**Área Marina,** en la cual el generador-barcaza está anclado en un área contigua a la antigua Refinería Panamá de unos 11,000 m<sup>2</sup>, conectado a tierra firme a través de un muelle.

**Área Terrestre,** en el cual las instalaciones de soporte se encuentran ubicadas en un terreno de aproximadamente 8,000 m<sup>2</sup> alquilado a la empresa Refinería Panamá, S. de R.L. incluyendo el alineamiento de una línea de transmisión que conecta la barcaza a la Sub-estación Eléctrica de Bahía Las Minas, a 1.2 km al sur, sobre la servidumbre existente de la vía de acceso a Refinería Panamá.

Conforme a lo indicado en el Plan de Desarrollo Urbano de las Áreas Metropolitanas del Pacífico y del Atlántico/Volumen II, donde se desarrolla actualmente la principal actividad económica del sector Periférico, el generador-eléctrico Barcaza Estrella de Mar I, se encuentra ubicado en el área de uso Industrial.

**FIGURA N°2.** Ubicación Geográfica del Proyecto.



## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto generador-barcaza denominado Estrella de Mar I, consiste en una central térmica de generación eléctrica compuesta por siete (7) generadores y sus sistemas de apoyo y soporte, todo instalado sobre una barcaza flotante, con una capacidad de generación de 72 MW, una dimensión de 100,584 m de longitud, 30 m de ancho y 32 m de altura a partir del nivel del agua, con el fin de suministrar energía eléctrica al sistema energético nacional.

Este se encuentra localizado en Bahía las Minas, Corregimiento de Cativá, Distrito y Provincia de Colón, abarcando dos áreas de ubicación, un Área Marina, en la cual el generador-barcaza está anclado en un área contigua a la antigua Refinería Panamá, de unos 11, 000 m<sup>2</sup>, conectado a tierra firme a través de un muelle y un Área Terrestre, en el cual las instalaciones de soporte se encuentran ubicadas en un terreno de aproximadamente 8, 000 m<sup>2</sup> alquilado a la empresa Refinería Panamá, S. de R.L. incluyendo el alineamiento de una línea de transmisión que conecta la barcaza a la Sub-estación Eléctrica de Bahía Las Minas, a 1,2 km al sur, sobre la servidumbre existente de la vía de acceso a Refinería Panamá.

El resultado de los Monitoreos que se analizan en el presente informe está muy relacionado con determinados sistemas y actividades de la barcaza entre estos:

### SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

El método de enfriamiento de los motores consiste en un sistema de varias etapas, un circuito primario que luego se divide en un circuito de alta temperatura y otro de baja temperatura. El circuito de alta temperatura enfría los cilindros y turbo cargadores. El circuito de baja temperatura se usa para enfriar el aceite de lubricación del motor. El agua de enfriamiento (cooling water) circula por un serpentín o intercambiador de calor.

La barcaza usa agua salada de mar para enfriar el intercambiador de calor, que es succionada por la barcaza en su sitio de anclaje; esta agua atraviesa una rejilla y filtros para atrapar impurezas, luego de pasar por el serpentín es regresada al mar.

Los generadores están diseñados con un sistema de refrigeración de aire abierto ventilado. Un ventilador está instalado en el extremo accionado del eje del rotor, forzando el flujo de aire a través de los espirales del generador. El escape está ubicado en la parte superior, desde donde un ducto de salida conduce el aire caliente fuera de la termo barcaza.

### **ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE**

El combustible (bunker) que utilizará el generador-barcaza es suministrado por la empresa Refinería Panamá S. de R.L., colindante con el proyecto. Para el abastecimiento de combustible se realiza el siguiente procedimiento: se bombea el combustible desde la red de la empresa Refinería Panamá S. de R.L. a través de tuberías hasta llenar el sistema de almacenamiento (el cual incluye un tanque de combustible de 3,000 m<sup>3</sup> y un tanque-barcaza de igual capacidad), de allí es conducido a través de una tubería hacia el generador-barcaza pasando, dentro de la barcaza, primero por una planta de tratamiento para eliminar impurezas del combustible, y de allí se conduce hacia los tanques de uso diario del generador-barcaza.

El abastecimiento de diesel (Light Fuel Oil) se realiza aproximadamente una vez al mes, mediante camión cisterna, para llenar el tanque de 100 m<sup>3</sup> del diesel que se utiliza para el arranque del proceso de generación eléctrica.

### **MANTENIMIENTO**

El generador-barcaza requiere las siguientes actividades de mantenimiento:

Limpieza de áreas internas diariamente, y áreas externas mensualmente.

- √ Cambio de aceite de las máquinas, cada 3 meses.
- √ Cambio de filtro de las máquinas, cada 3 meses.
- √ Cambios de piezas: válvulas, oil ring y gaskets cada año; rodamientos cada 3 años, pistones y block heads cada 5 años.

## DRAGADO DE MANTENIMIENTO Y DISPOSICIÓN DEL MATERIAL DRAGADO

En caso de ser necesario, se realizarán dragados de mantenimiento del canal de acceso para mantener el calado que permita la salida del generador-barcaza. Los materiales serán dispuestos en el mismo sitio definido para el dragado inicial.

## 6. EQUIPO CONSULTOR

Nombre	Especialidad	Cargo
<b>Adela Olivardia</b>	Bióloga Especialista en Salud Ambiental	Coordinador de Proyecto (IAR-106-2000)
<b>Jorge Antonio Castillo</b>	Biólogo con especialización en Zoología. Master en Gestión Ambiental.	Consultor-Auditor Ambiental (IRC 34-04. Act. 17/AA 008-12.Act.17)
<b>Aquatec Laboratorios Analíticos de Panamá</b>	Análisis de sedimentos/ Análisis de Agua Marina	Laboratorio de Análisis

## 7. METODOLOGÍA

El Área de estudio está localizado en Bahía las Minas, Corregimiento de Cativá, Distrito y Provincia de Colón, en las instalaciones del Proyecto: INSTALACION DE GENERADOR BARCAZA ESTRELLA DEL MAR I Y ADECUACION DE AREAS REQUERIDAS.

Los muestreos se realizaron el día 16 de abril 2018, en áreas circundantes a la instalación de la Barcaza, para poder verificar si hay afectación sobre la calidad del agua, sedimentos y diversidad biológica de organismos bentónicos.

Para poder ubicar los puntos de muestreo fue necesario el uso de una lancha a motor propiedad de AQUATEC. El personal del laboratorio de análisis AQUATEC, colectó las muestras de agua siguiendo los procedimientos que aplican para cada tipo de muestreo. La metodología utilizada para cada tipo de análisis aparece en el reporte del laboratorio (ver anexos).

La colecta del bentos se realizó con una Draga manual *Petite Ponar* de 15,24 cm x 15,24 cm (6x6”) de acero inoxidable con un área de 0.023 m<sup>2</sup>. La Draga cuenta con una longitud de alcance de profundidad de 40 metros de longitud, suficiente para ingresar al fondo marino del área. Las muestras de sedimento marino fueron colocadas en bolsas de cierre

hermético tipo “ziploc” con formalina al 5% y etiquetadas para su posterior análisis. Este procedimiento se repitió para cada una de las réplicas en cada estación de muestreo (5).

En el laboratorio de Limnología de la Universidad de Panamá, las muestras fueron lavadas y pasadas por un tamiz de 1.0 mm y 0.5 mm de abertura de malla, con abundante agua para obtener los organismos del bentos marino. La macro fauna fue seleccionada a mano para su posterior identificación y el resto del material fue colocado en viales con formalina al 5% para su identificación con la ayuda de un estereomicroscopio.

Para la identificación del bentos se utilizaron las claves de identificación de organismos bentónicos de Merrit & Cummins y la clave de Needham & Nedham.

## 8. RESULTADOS

### 8.1 Calidad de Agua Marina.

Las coordenadas geográficas de los sitios de muestreo se presentan a continuación:

**Cuadro N° 2. Coordenadas Geográficas de los Sitios de muestreo.**

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
<b>P1 (Noviembre 2017)</b>	0629859	1037643
<b>P2 (Noviembre 2017)</b>	0630269	1037436
<b>P3 (Noviembre 2017)</b>	0629859	1037643

Fuente: AQUATEC.

**Figura N° 3: Ubicación de los Puntos de muestreo de agua marina.**



**Fuente:** Applus Norcontrol Panamá.

**Lugar de muestreo:** Se considerará como sitios de muestreos los identificados en la línea base ambiental del Estudio de Impacto Ambiental.

- Un sitio donde se ubica la barcaza y cuatro sitios control dentro de Bahía Las Minas.

**Parámetros:** Temperatura, pH+, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Sólidos Disueltos, Oxígeno Disuelto, Hidrocarburos Totales, Aceites y Grasas.



**Cuadro N° 3 Comparación de los Resultados de Calidad de Agua Marina en el Punto 1 con la Línea Base Ambiental.**

Parámetros Muestras	Aceites y Grasas (mg/L)	Coliformes Fecales (UFC/100mL)	Coliformes Totales (MP/100mL)	Hidrocarburos (mg/L)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Potencial de Hidrógeno (Unidades de pH)	Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	Temperatura (°C)
Línea Base (Ag. 14)	<10,0	100,00	816,40	<0,02	6,42	8,04	21540,0	29,10
Línea Base (Nov. 14)	<10,0	500,00	>2419,60	<0,02	6,5	7,74	14364,0	26,70
Periodo (Oct-Dic 15)	<10,0	110	24810,00	<0,02	6,9	7,90	23072,0	29,50
Periodo (En-Mar 16)	<10,0	<1,0	11,50	<0,02	7,4	7,50	31192,0	28,60
Periodo (Oct. 16)	<10,0	1200,0	1413,60	<0,02	8,7	8,14	28416,0	30,10
Periodo (Nov. 16)	<10,0	8,0	278,90	<0,02	9,6	8,11	31252,0	28,50
Periodo (Dic. 16)	<10,0	60,0	870,40	<0,02	7,9	8,02	31617,0	28,70
Periodo (Mayo 17)	<10,0	<b>800,0</b>	<b>&gt;2419,60</b>	<0,02	<b>3,6</b>	7,98	<b>25984,0</b>	30,10
Periodo (Junio 17)	<10,0	200,0	1350,0	<0,02	<b>4,7</b>	8,04	35540,0	29,60
Periodo (Sept. 17)	<0,5	<b>52,0</b>	<b>178,20</b>	<0,02	<b>6,98</b>	8,12	30636,0	29,50
Periodo (Nov. 17)	2,0	<b>155,0</b>	<b>372,5</b>	<0,02	6,36	7,99	<b>33052,0</b>	29,80
Periodo (Abril 18)	<0,5	500	1350,0	<0,02	4,92	8,38	32340,0	30,80

**Fuente:** Aquatec Laboratorios Analíticos de Panamá

**Nota:** Como en la República de Panamá no existe norma que establezca los Límites máximos permisibles para la calidad de agua marina, los resultados solo se están comparando con la línea base presentada en el EsIA elaborado por la Empresa Consultora INGEMAR, S.A.

El cuadro N°3, muestra los resultados de los parámetros obtenidos en el punto 1 de muestreo para este periodo de abril 2018, y su comparación con la línea base de agosto 2014, línea base de noviembre 2014, primer informe trimestral, segundo informe trimestral, periodo de octubre 2016, periodo de noviembre 2016 y el periodo diciembre 2016. Estos datos son comparados con los resultados del periodo Mayo 2017, el periodo Junio 2017, el periodo Septiembre 2017 y con el periodo noviembre 2017.

Al analizar los resultados del periodo de abril 2018 con los informes del año 2014, 2015, 2016 y 2017, se observa que de los ocho (8) parámetros sujetos de medición; cuatro (4)

parámetros (aceites y grasas, hidrocarburos, potencial de hidrogeno y temperatura), registran valores con pocas variaciones significativas en comparación con los parámetros: coliformes fecales, coliformes totales y solidos disueltos totales, los cuales registraron valores con variaciones significativas a lo largo del tiempo.

Los resultados para este periodo (abril 2018) registraron una disminución en comparación con los valores a través del tiempo para los aceites y grasas. Además, los valores de coliformes fecales disminuyeron, los coliformes totales aumentaron sus valores y los sólidos disueltos totales presentaron una disminución poco significativa en comparación con los registros del periodo noviembre 2017, sin embargo estos registros han tenido variaciones a través de los periodos anteriores.

En cambio, se registraron valores inferiores de oxígeno disuelto y un aumento en los valores de la temperatura al compararlos con los registros de noviembre 2017.

Las variaciones de temperatura son responsables del aumento o disminución del oxígeno disuelto en el agua, estas variaciones pudieran afectar los organismos que se encuentran tanto en la superficie como en las masas de agua poco profundas.

De acuerdo a nuestros resultados, estas variaciones de temperaturas no producen un efecto directo sobre los organismos que conviven en el bentos.

**Cuadro N° 4 Comparación de los Resultados de Calidad de Agua Marina en el Punto 2 con la Línea Base Ambiental.**

<b>Parámetros</b>	<b>Aceites y Grasas (mg/L)</b>	<b>Coliformes Fecales (UFC/100 mL)</b>	<b>Coliformes Totales ( NMP/100mL)</b>	<b>Hidrocarburos ( mg/L)</b>	<b>Oxígeno Disuelto ( mg/L)</b>	<b>Potencial de Hidrógeno ( Unidades de pH)</b>	<b>Sólidos Disueltos Totales ( mg/L)</b>	<b>Temperatura ( °C)</b>
<b>Muestras</b>								
<b>Línea Base (Ag. 14)</b>	<10,0	110	24810,00	<0,02	6,9	7,90	23072,0	29,50
<b>Línea Base (Nov.14)</b>	<10,0	2500,0	>2419,60	<0,02	6,4	7,74	5736,0	26,40
<b>Periodo (Oct-Dic 15)</b>	<10,0	190,0	24950,00	<0,02	6,8	7,93	14210,0	30,00
<b>Periodo (En-Mar 16)</b>	<10,0	<1,0	22,10	<0,02	7,6	7,54	34552,0	28,90
<b>Periodo (Oct. 16)</b>	<10,0	400,0	1299,70	<0,02	3,1	8,12	31416,0	30,50

Parámetros Muestras	Aceites y Grasas (mg/L)	Coliformes Fecales (UFC/100 mL)	Coliformes Totales (NMP/100mL)	Hidrocarburos (mg/L)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Potencial de Hidrógeno (Unidades de pH)	Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	Temperatura (°C)
Periodo (Nov. 16)	<10,0	56,0	1413,60	<0,02	10,4	8,11	32142,0	28,8
Periodo (Dic. 16)	<10,0	70,0	1553,10	<0,02	8,2	8,04	31318,0	28,40
Periodo (Mayo 17)	<10,0	10,0	>2419,60	<0,02	<b>3,4</b>	8,01	<b>28280,0</b>	30,90
Periodo (Junio 17)	<10,0	<b>200,0</b>	<b>1730,00</b>	0,8	<b>4,6</b>	8,01	29050,0	29,70
Periodo (Sept. 17)	<0,5	<b>111,0</b>	<b>218,70</b>	<0,02	<b>4,12</b>	8,16	34908,0	29,30
Periodo (Nov. 17)	2,4	<b>17,0</b>	<b>118,60</b>	<0,02	<b>7,35</b>	8,02	26 318,0	<b>30,20</b>
Periodo (Abril 18)	<0,5	<b>55,0</b>	<b>686,70</b>	<0,02	<b>4,70</b>	8,26	30240,0	<b>29,70</b>

**Fuente: Aquatec Laboratorios Analíticos de Panamá**

**Nota:** Como en la República de Panamá no existe norma que establezca los Límites máximos permisibles para la calidad de agua marina, los resultados solo se están comparando con la línea base presentada en el EsIA elaborado por la Empresa Consultora INGEMAR, S.A.

Los resultados obtenidos para el punto de muestreo 2, correspondientes al mes de abril 2018, para los aceites y grasas registraron valores menores que los obtenidos en el periodo de noviembre 2017.

Por otro lado, los coliformes fecales registraron valores superiores a los datos de noviembre 2017, pero inferiores a los registros de septiembre 2017. Por otro lado, los coliformes totales presentaron valores superiores a los datos obtenidos para los periodos de septiembre y noviembre 2017.

El oxígeno disuelto y la temperatura disminuyeron en comparación con los valores de noviembre 2017.

**Cuadro N° 5 Comparación de los Resultados de Calidad de Agua Marina en el Punto 3 con la Línea Base Ambiental.**

<b>Parámetros</b> <b>Muestras</b>	Aceites y Grasas (mg/L)	Coliformes Fecales (UFC/100mL)	Coliformes Totales ( NMP/100mL)	Hidrocarburos ( mg/L)	Oxígeno Disuelto (mg/L)	Potencial de Hidrógeno (Unidades de pH)	Sólidos Disueltos Totales (mg/L)	Temperatura ( °C)
<b>Línea Base (Ag. 14)</b>	<10,0	119	928,8	<0,02	5,8	8,06	26700,0	30,80
<b>Línea Base (Nov.14)</b>	<10,0	113,0	>2419,60	<0,02	6,4	7,28	7077,0	26,70
<b>Periodo (Oct-Dic 15)</b>	<10,0	270,00	13540,00	<0,02	6,4	7,87	24684,0	30,30
<b>Periodo (En-Mar 16)</b>	<10,0	2,0	9,70	<0,02	6,2	7,96	36772,0	29,20
<b>Periodo (Oct. 16)</b>	<10,0	300,0	791,50	<0,02	2,9	8,13	30843,0	30,10
<b>Periodo (Nov. 16)</b>	<10,0	23	721,50	<0,02	10,6	8,16	33344,0	28,70
<b>Periodo (Dic. 16)</b>	<10,0	13,00	689,30	<0,02	8,4	8,05	26660,0	28,10
<b>Periodo (Mayo 17)</b>	<10,0	400,0	>2419,60	<0,02	3,2	7,92	31060,0	30,20
<b>Periodo (Junio 17)</b>	<10,0	<b>500,0</b>	<b>13540,00</b>	<0,02	<b>5,1</b>	7,93	<b>29743,0</b>	29,50
<b>Periodo (Sept. 17)</b>	<0,5	<b>73,0</b>	<b>152,90</b>	<0,02	<b>6,66</b>	8,17	<b>35424,0</b>	29,90
<b>Periodo (Nov. 17)</b>	2,6	<b>67,0</b>	<b>1299,70</b>	0,8	<b>5,79</b>	7,96	<b>23720,0</b>	30,10
<b>Periodo (Abril 18)</b>	<0,5	<b>55,0</b>	<b>344,80</b>	0,2	<b>7,79</b>	8,26	<b>40174,0</b>	29,90

**Fuente:** Aquatec Laboratorios Analíticos de Panamá

**Nota:** Como en la República de Panamá no existe norma que establezca los Límites máximos permisibles para la calidad de agua marina, los resultados solo se están comparando con la línea base presentada en el EsIA elaborado por la Empresa Consultora INGEMAR, S.A.

Los registros obtenidos para el periodo de muestreo abril 2018 presentan valores para aceites y grasas menores que los registrados para noviembre 2017 y similares a los datos de septiembre 2017.

Los registros de coliformes fecales disminuyeron en comparación con los valores de septiembre y noviembre 2017. Sin embargo, estos resultados son significativamente menores que los obtenidos en el periodo de junio 2017.

En cambio, los coliformes totales disminuyeron en comparación con los datos de noviembre 2017, pero resultaron elevados al compararlos con septiembre 2017.

Los valores de sólidos disueltos totales aumentaron en comparación a los registros del año 2017.

A continuación se presentan los valores indicados por el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA), para cada uno de los parámetros en la Calidad de Agua Marina del área del Proyecto (Cuadro N° 6).

**Cuadro N° 6 Valores Indicadores para la Calidad de Agua Marina Indicados en el Estudio de Impacto Ambiental**

MIT 9.5) Indicadores y Parámetros a Muestrear			
Parámetro	Efluente	Área Marina del Proyecto	Sitios Control (2) dentro de Bahía Las Minas
<b>Temperatura =</b>	Máximo 3° C por encima o debajo de la línea base o del valor de referencia en los sitios control al momento de la toma de cada muestra.		Valor de referencia.
<b>pH<sup>+</sup> =</b>	Entre 6,5 y 8,3		Valor comparativo.
<b>Coliformes Totales =</b>	5 000 / 100 ml	No aplica.	No aplica.
<b>Coliformes Fecales =</b>	200 / 100 ml	No aplica.	No aplica.
<b>Oxígeno Disuelto =</b>	> 5 mg/L ó 60 % del valor de saturación.	No aplica.	No aplica.
<b>Sólidos Disueltos =</b>	Desviación máxima permisible respecto a la concentración característica de la línea base será el 33 %.	No aplica.	No aplica.
<b>Hidrocarburos Totales</b>	Ausencia.	No aplica.	No aplica.
<b>Aceites y Grasas =</b>	Igual al valor de referencia en los sitios control al momento de la toma de cada muestra.		Valor de referencia.

**Fuente:** INGEMAR 2014, EsIA Cat. II.

Como se aprecia en el Cuadro N°4, los únicos parámetros que establecen una indicación para ser analizados a través de muestreos para el área marina del proyecto son Aceites y Grasas y Temperatura. Para el caso de los valores obtenidos en el monitoreo realizado por APPLUS Norcontrol Panamá en el mes de abril 2018, los puntos se mantienen dentro de lo

indicado en la línea base (Ver cuadro N° 3 “Comparación de los Resultados de Calidad de Agua Marina en el Punto 1 con la Línea Base Ambiental”)

### **Discusión:**

Los parámetros coliformes fecales, coliformes totales y sólidos disueltos totales han registrado a través del tiempo variaciones dependiendo de la época del año y de los fenómenos atmosféricos del momento (vientos alisios, huracanes, frentes fríos, altas precipitaciones).

En cambio, hemos notado variaciones en los valores de aceites y grasas que aumentan y posteriormente disminuyen.

Los muestreos de abril 2018 presentaron condiciones atmosféricas favorables para la realización de los muestreos. Ver datos meteorológicos en la sección de Anexos.

### **8.2 Análisis de la calidad de agua del efluente y su influencia en las comunidades bentónicas como consecuencia de la operación de la Barcaza Estrella de Mar 1.**

El mecanismo de operación de la barcaza Estrella de Mar I, consiste en obtener agua cruda del mar, para su funcionamiento. Esta agua cruda alimenta diferentes procesos y se conduce por varios sistemas de enfriamiento antes de ser vertida nuevamente al mar.

El siguiente cuadro resume los diferentes parámetros y los valores obtenidos para el agua de efluente de la Barcaza para los muestreos de mayo, junio, septiembre, noviembre 2017 y abril 2018.



**Cuadro N° 7 Resultados de Calidad de Agua Marina en el Punto de Salida del Efluente.**

<div>Muestras</div> <div>Parámetros</div>	Mayo 2017	Junio 2017	Septiembre 2017	Noviembre 2017	Abril 2018
Aceites y Grasas (mg/L)	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0	<10,0
Coliformes Totales ( NMP/100mL)	<b>75560,00</b>	<b>4350,00</b>	<b>517,20</b>	<b>92080,0</b>	<b>100</b>
Conductividad Eléctrica (µS/cm)	50000,0	<b>51500,0</b>	<b>55500,0</b>	<b>52700,0</b>	<b>52100,0</b>
Demanda Bioquímica de Oxígeno (mg/L)	11,5	<b>1,83</b>	<b>973,5</b>	<b>1,65</b>	<b>1,93</b>
Demanda Química de Oxígeno (mg/L)	<b>22,4</b>	3,53	<b>1840,0</b>	<b>&lt;3,0</b>	<b>3,60</b>
Hidrocarburos Totales (mg/L)	<b>1,95</b>	0,4	<0,02	<0,02	<0,02
Potencial de Hidrogeno (pH)	7,72	8,09	8,16	7,93	8,21
Relación DQO/DBO5	1,95	1,93	1,89	NA	1,87
Sólidos Suspendidos (mg/L)	6,0	8,0	<5,0	14,0	<5,0
Sólidos Totales (mg/L)	<b>44542,0</b>	35679,0	55556,0	44268,0	26571,0
Temperatura ( °C)	31,70	30,10	29,50	30,00	29,90
Turbiedad (UTN)	<b>10,00</b>	3,94	3,99	11,60	7,02

**Fuente:** Aquatec Laboratorios Analíticos de Panamá

Al comparar los resultados de abril 2018 con los obtenidos en los muestreos de mayo, junio, septiembre y noviembre 2017, observamos que los valores de coliformes totales disminuyeron considerablemente al compararlos con los periodos anteriores.

Por otro lado, la conductividad eléctrica presentó una disminución al compararlo con los datos de septiembre y noviembre, pero un aumento con los valores de mayo y junio.

La demanda bioquímica de oxígeno registró un aumento en comparación con los resultados de noviembre, mayo y junio. Sin embargo, los valores de septiembre 2017 concluyeron con valores muy elevados al compararlos con los demás periodos.

De igual manera se observó un aumento significativo en los valores de la demanda química de oxígeno en este periodo al compararlos con los resultados de junio y noviembre 2017. Sin embargo, estos valores son menores a los registrados en mayo y septiembre 2017.

En cuanto a los valores de sólidos totales, registraron una disminución al compararlo con los datos de los periodos anteriores. Además, los valores de temperatura y turbiedad disminuyeron. La turbiedad, disminuyo considerablemente.

Como veremos en la siguiente sección del presente documento, estos resultados no parecen estar afectando la diversidad de organismos que se encuentran en el bentos marino.

A continuación los resultados del muestreo de bentos en sedimento marino.

### 8.3 Comunidades Bentónicas

Las coordenadas geográficas de los sitios de muestreo se presentan a continuación. Como puede observarse, las colectas se realizaron en los mismos puntos que las muestras de agua marina.

**Cuadro N° 8. Coordenadas Geográficas de los Sitios de muestreo.**

Punto	Coordenada Este	Coordenada Norte
<b>P1</b>	0629859	1037643
<b>P2</b>	0630269	1037436
<b>P3</b>	0629859	1037643
<b>Sedimento 1</b>	0630420	1038136
<b>Sedimento 2</b>	0630269	1037436

Fuente: AQUATEC.

### Riqueza de Especies.

Como resultado del muestreo se registró un total de 47 especies comprendidas en Bacillariophyta para el Fitoplancton y el Zooplancton compuesto por los Moluscos y crustáceos. El fitoplancton registró la mayor cantidad de especies (32), seguido por los moluscos con 12 especies y los crustáceos con 3 especies. El cuadro N° 9, ilustra de mejor manera la distribución de las especies tanto para fitoplancton como para zooplancton.

**Cuadro N°. 9. Riqueza de Especies de Organismos Bentónicos en el Área del Proyecto.**

Grupos	Taxas	Especies	% de Especies
FITOPLANCTON	BACILLARIOPHYTA	32	68.08
ZOOPLANCTON	MOLLUSCA	12	25.53
	CRUSTACEA	3	6.38
<b>Total</b>		<b>47</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Applus Norcontrol Panamá

A continuación presentamos el Cuadro N° 10 y N° 11 con la lista de las especies identificadas en los análisis de laboratorio para las muestras colectadas.

**Cuadro N° 10. Especies de Fitoplancton identificadas durante el muestreo.**

TAXA	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	PUNTO 4	PUNTO 5
Bacillariophyta	En 1ml de muestra	En 1ml de muestra	En 1ml de muestra	En 1ml de muestra	En 1ml de muestra
<i>Pseudanabaena sp</i>	3	5	7	10	9
<i>Coscinodiscus sp</i>	2	4	5		5
<i>Pleurosigma normanii</i>	5	4	16	8	
<i>Rhizosolenia sp</i>		2	7	1	5
<i>Grammatophora cf. oceanica</i>	1	2	4	3	8
<i>Podocystis americana</i>	7	3	5	8	
<i>Podocystis sp</i>	5	8		3	
<i>Cyclotella sp</i>	2	5	8	3	
<i>Catombas sp</i>	7	3	9	8	11
<i>Chaetoceros lasciuos</i>	5	2	7	2	11
<i>Bacteriastrum comosum</i>	9	11	7	3	2
<i>Hamphora cf. coffeaeformis</i>	9	4	3	8	
<i>Amphitetras sp</i>	5		2	4	9
<i>Pleurosigma sp</i>	2	1	1	1	
<i>Climacosphenia moniligera</i>	9	3	2	4	
<i>Proboscia sp</i>	9	8	2	7	
<i>Diploneis cf crabro</i>	5	1	4	12	

TAXA	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	PUNTO 4	PUNTO 5
Bacillariophyta	En 1ml de muestra	En 1ml de muestra	En 1ml de muestra	En 1ml de muestra	En 1ml de muestra
<i>Cymbella sp</i>	5	1	1		
<i>Navicula af. pennata</i>	9	7	5	3	
<i>Thalassionema sp</i>	5	1	4	2	
<i>Trachyneis aspera</i>	2	4	1	2	9
<i>Ardissona sp</i>			2	5	
<i>Nitzschia closterium</i>	8	2		9	
<i>Navicula sp1</i>	5	2	4		
<i>Navicula sp2</i>	2	1	7		9
<i>Poboscia sp1</i>	2	12	1	1	
<i>Diploneis sp</i>	8	2		7	8
<i>Bacillaria sp</i>	2	5	7		
<i>Lyrella sp</i>	9	1	7	3	
<i>Climacosphenia sp</i>			2	2	4
<i>Nitzschia cf. lorenziana</i>	1		3	7	
<i>Nitzschia sp</i>	7	2	8	9	3

**Cuadro N° 11. Especies de Zooplancton identificadas durante el muestreo.**

TAXA	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	PUNTO 4	PUNTO 5
ZOOPLANKTON	Presencia en 1ml de muestra	Presencia en 1ml de muestra	Presencia en 1ml de muestra	Presencia en 1ml de muestra	Presencia en 1ml de muestra
<b>MOLUSCA</b>					
<i>Adrana sp 1</i>	5	7	3	8	
<i>Anadara Tuberculosa</i>	5	7	3	8	6
<i>Acanthocardia sp 1</i>	5	3	7	6	
<i>Acanthocardia sp 2</i>			5	7	6
<i>Melosira sp</i>	1	7	3	8	
<i>Atys sp 1</i>	8	5	23	4	7
<i>Skeletonema sp</i>	5	7	3	8	
<i>Saccella sp 1</i>			2	7	5
<i>Tellina sp 1</i>	2	4	3	8	
<i>Tellina sp 2</i>	8	2	7	3	8

TAXA	PUNTO 1	PUNTO 2	PUNTO 3	PUNTO 4	PUNTO 5
ZOOPLANKTON	Presencia en 1ml de muestra	Presencia en 1ml de muestra	Presencia en 1ml de muestra	Presencia en 1ml de muestra	Presencia en 1ml de muestra
<i>Tagelus sp 1</i>	5	14	32	8	8
<i>Pleurosigma sp</i>	2	4	5	6	
CRUSTACEA					
<i>Ocypodidae</i>	2	7	3	8	
<i>Larva Mysis de Camarón</i>	5	7	3	8	
<i>Larva Nauplii</i>	8	3	7	5	1

Fuente: Applus Norcontrol Panamá

Para este periodo (abril 2018), los resultados registraron una mayor cantidad de especies para el fitoplancton y zooplancton que en los muestreos anteriores. Se registraron un total de quince (15) nuevas especies.

Este aumento en el número de especies mantiene una relación positiva por la cantidad significativa de oxígeno disuelto en las aguas circundantes a la barcaza, basados en los registros de la calidad de agua marina.

Por lo tanto, se observa una comunidad de organismos bentónicos, que al parecer, no se ven afectados por la operación y el funcionamiento de la Barcaza Estrella de Mar I.

## 9. CONCLUSIONES

- En cuanto al análisis de calidad de agua marina, los sitios muestreados presentaron valores de coliformes fecales, coliformes totales y solidos totales disueltos variables a través del tiempo.

- Registramos un aumento en el oxígeno disuelto en el sitio 3, sin embargo, los puntos 1 y 2 presentaron registros con una disminución poco significativa.
- Observamos una disminución en los valores de aceites y grasas.
- Para este periodo se registraron valores de temperatura de alrededor de 30°C.
- En cuanto a las comunidades bentónicas, durante el periodo de monitoreo para el presente informe (abril 2018), se identificaron 47 especies entre fitoplancton, crustáceos y moluscos.
- La instalación de la Barcaza No parece estar produciendo un efecto negativo en la diversidad de organismos del bentos marino para el periodo abril 2018.
- Tomando en cuenta el escenario de resultados de la calidad de agua marina la operación de la barcaza No parece estar afectando negativamente el medio natural circundante.



## 10. ANEXOS

- **Reporte de Laboratorio**

# REPORTE DE ANÁLISIS

***NORCONTROL PANAMÁ, S.A.***

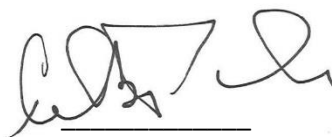
***Bahía Las Minas, Provincia de Colón***

***MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUA MARINA***

ELABORADO POR:

***AQUATEC Laboratorios Analíticos, S. A.***

***R.U.C. 1188395-1-579623 D.V. 36***



**Químico**

## I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

<b>EMPRESA</b>	<b>NORCONTROL PANAMÁ, S.A.</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	Consultoría.
<b>PROYECTO</b>	Muestreo y Análisis de agua marina.
<b>DIRECCIÓN</b>	Bahía Las Minas Colón. Provincia de Colón.
<b>CONTACTO</b>	Leonela Márquez.
<b>FECHA DE MUESTREO</b>	16 de abril de 2018.
<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA</b>	16 de abril de 2018.
<b>Nº DE INFORME</b>	2018-002-A719.
<b>PROCEDIMIENTO DE MUESTREO</b>	AQT-PA-001.
<b>No. DE COTIZACIÓN</b>	2017-A719-005 V0.
<b>REDACTADO POR</b>	Ing. Gilberto Cueto

## II. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

# DE LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE	UBICACIÓN SATELITAL
828-18	Punto # 3	17P 0630420 UTM 1038136
829-18	Punto # 2	17P 0630269 UTM 1037436
830-18	Punto # 1	17P 0629859 UTM 1037643

## **PARÁMETROS A MEDIR**

Análisis de agua salada en tres (3) puntos de la ensenada de Bahía Las Minas. Los parámetros a determinar son los siguientes: Temperatura (T), potencial de hidrógeno (pH), coliformes totales (C.T), coliformes fecales (C.F), Sólidos Disueltos (S.D), Oxígeno Disuelto (O.D), hidrocarburos totales (HCT) y Aceites y Grasas (AyG).

### **III. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO**

Durante la jornada de muestreo la mañana estuvo soleada.

#### IV. RESULTADOS:

##### 828-18: Punto # 3.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<0,5	±1,0	<0,5	<0,5
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100 mL	SM 9222 D	55,0	(*)	1,0	<50,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100mL	SM 9223 B	344,80	±0,40	<1,0	<500,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5530 F	0,2	(*)	0,02	<0,05
Oxígeno Disuelto	O.D.	mg/L	SM 4500 O	4,79	(*)	2,0	>4,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	8,26	±0,02	-2,0	6,0-9,0
Sólidos Disueltos Totales	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	40174,0	±5,4	25,0	<35 000,0
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	29,90	±0,16	-20,0	N.A.

Ver Notas en la siguiente página:

##### 829-18: Punto # 2.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<0,5	±1,0	<0,5	<0,5
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100 mL	SM 9222 D	55,0	(*)	1,0	<50,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100mL	SM 9223 B	686,70	±0,40	<1,0	<500,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5530 F	<0,02	(*)	0,02	<0,05
Oxígeno Disuelto	O.D.	mg/L	SM 4500 O	4,70	(*)	2,0	>4,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	8,26	±0,02	-2,0	6,0-9,0
Sólidos Disueltos Totales	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	30240,0	±5,4	25,0	<35 000,0
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	29,70	±0,16	-20,0	N.A.

Ver Notas en la siguiente página:



### 830-18: Punto # 1.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<0,5	±1,0	<0,5	<0,5
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100 mL	SM 9222 D	500,0	(*)	1,0	<50,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100mL	SM 9223 B	1350,0	±0,40	<1,0	<500,0
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5530 F	<0,02	(*)	0,02	<0,05
Oxígeno Disuelto	O.D.	mg/L	SM 4500 O	4,92	(*)	2,0	>4,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	8,38	±0,02	-2,0	6,0-9,0
Sólidos Disueltos Totales	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	32340,0	±5,4	25,0	<35 000,0
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	30,80	±0,16	-20,0	N.A.

#### Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis reportados de aguas son los siguientes: Aceites y Grasas, Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Totales, Cianuro, Compuestos Fenólicos, Detergentes, Demanda Química de Oxígeno, Fósforo, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, poder espumante, sulfatos, temperatura, cloro residual, hidrocarburos y Turbidez. En suelo están acreditados Materia orgánica y Potencial de hidrógeno.
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (\*): Incertidumbre no calculada.
- (\*\*) **Anteproyecto de Normas de Calidad de Aguas Marinas y Costeras**
- N.A.: No aplica.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días luego de la recepción por parte del cliente de éste reporte. Concluido este período se desechará.
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

## V. EQUIPO TÉCNICO

EQUIPO TÉCNICO		
Nombre	Título	Identificación
Anthony Barrios	Químico / Muestreador	8-872-591
Alex González	Biólogo / Muestreador	8-852-448

## VI. IMÁGEN REPRESENTATIVAS DEL MUESTREO



**Punto # 3**



**Punto # 2**



**Punto # 1**

## **VII. ANEXO: COPIA DE LA CADENA DE CUSTODIA.**

**----- FIN DEL DOCUMENTO -----**

# REPORTE DE ANÁLISIS

***NORCONTROL PANAMÁ, S.A.***

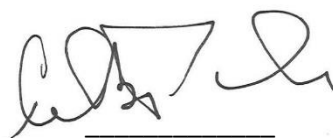
***Bahía Las Minas, Provincia de Colón***

## ***MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES***

ELABORADO POR:

***AQUATEC Laboratorios Analíticos, S. A.***

***R.U.C. 1188395-1-579623 D.V. 36***



**Químico**

## I. IDENTIFICACIÓN GENERAL

<b>EMPRESA</b>	<b>NORCONTROL PANAMÁ, S.A.</b>
<b>ACTIVIDAD</b>	Consultoría.
<b>PROYECTO</b>	Muestreo y Análisis de agua residual.
<b>DIRECCIÓN</b>	Bahía Las Minas Colón. Provincia de Colón.
<b>CONTACTO</b>	Leonela Márquez.
<b>FECHA DE MUESTREO</b>	16 de abril de 2018.
<b>FECHA DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA</b>	16 de abril de 2018.
<b>Nº DE INFORME</b>	2018-001-A719.
<b>PROCEDIMIENTO DE MUESTREO</b>	AQT-PA-001.
<b>No. DE COTIZACIÓN</b>	2017-A719-005 V0.
<b>REDACTADO POR</b>	Ing. Gilberto Cueto

## II. IDENTIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS

<b># DE LABORATORIO</b>	<b>IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE</b>	<b>UBICACIÓN SATELITAL</b>
827-18	Descarga Residual	17 P 0630039 UTM 1037669

### III. PARÁMETROS A MEDIR

Análisis de **muestras de agua residual** para determinar los parámetros establecidos en la *Resolución AG 026-2002 según el CIIU 41011: 'Generación, Transmisión y Distribución de Electricidad'*. Los parámetros a monitorear son los siguientes: Potencial de hidrógeno (pH), Temperatura (T), Sólidos Suspendidos (S.S), Sólidos Totales (S.T), Turbiedad (NTU), Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Relación DQO/DBO<sub>5</sub>, Conductividad Eléctrica (C.E), Coliformes Totales (C.T), Aceites y Grasas (AyG), Hidrocarburos Totales (H.C).

### IV. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL MUESTREO

Durante la jornada de muestreo la mañana estuvo soleada.



## V. RESULTADOS:

### 827-18: Descarga final.

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,0	±1,0	10,0	20,0
Coliformes Totales	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	100,00	±0,40	1,0	1000,0
Conductividad eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B	52100,0	±0,9	0,0	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	1,93	±0,21	1,0	35,0
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	3,60	±8,0	3,0	100,0
Hidrocarburos Totales	H.C.T	mg/L	SM 5520 F	<0,02	(*)	0,02	5,0
Potencial de Hidrógeno	pH	Unidades de pH	SM 4500 H B	8,21	±0,02	-2,0	5,5 – 9,0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,87	---	---	N.A.
Sólidos Suspendidos	S.S.	mg/L	SM 2540 D	<5,0	±3,0	5,0	35,0
Sólidos Totales	S.T.	mg/L	SM 2540 B	26571,0	± 5,4	2,5	N.A.
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	29,90	±0,16	-20,0	± 3 °C de la T.N.
Turbiedad	NTU	NTU	SM 2130 B	7,02	±0,03	0,02	30,0

#### Notas:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis de aguas son los siguientes: *Potencial de Hidrógeno, Conductividad Eléctrica, Coliformes Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables, Sólidos Totales, Cianuro, Compuestos fenólicos, Detergentes, Demanda Química de Oxígeno, Fósforo, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno amoniacal, Nitrógeno total, poder espumante, sulfatos, temperatura y Turbidez.* En suelo están acreditados *Materia orgánica y Potencial de hidrógeno.*
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- (\*) Incertidumbre no calculada.
- (\*\*) Niveles establecidos por el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 35-2000. "Descarga de efluentes líquidos directamente a cuerpos y masas de aguas superficiales y subterráneas.
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por 10 días calendario luego de la recepción por parte del cliente de éste reporte. Concluido este período se desechará(n).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- N.A.: No aplica.

## VI. EQUIPO TÉCNICO

EQUIPO TÉCNICO		
Nombre	Título	Identificación
Anthony Barrios	Químico / Muestreador	8-872-591
Alex González	Biólogo / Muestreador	8-852-448

## VII. IMÁGENES DEL MUESTREO



Descarga final

## VIII. ANEXOS: CADENA DE CUSTODIA

----- FIN DEL DOCUMENTO -----

- **Reportes Meteorológicos**



## Boletín N° 2 - 16/4/2018

Pronosticador: **Roberto Martínez**

Última Modificación: **16/4/2018 5:21 AM**

### CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL MES DE ABRIL

El debilitamiento casi total del Alisios y el mayor predominio del viento húmedo del sur y suroeste, hacen que en abril se inicie la transición entre las estaciones seca y lluviosa en la Vertiente del Pacífico. La brisa del Pacífico es uno de los principales factores en la producción de lluvia en esa Vertiente. Las lluvias aparecen primero en el Pacífico Oeste al finaliza abril. En este mes, los rayos solares inciden en forma casi perpendicular sobre el país, esto hace que abril sea uno de los meses más calientes del año. La precipitación en Panamá depende básicamente del transporte horizontal de humedad (advección) desde los océanos, por ésta razón, la dirección del viento, el relieve y la orientación geográfica del territorio, son factores muy importantes, decisivos en la determinación de la distribución espacial de la precipitación.

### INFORMACION ESPECIAL

**\*\*\*INCREMENTO DE VIENTO DE NORTE QUE ESTARÁ OSCILANDO ENTRE 18 – 30 Km/h, olas desde 1.2 – 1.6 metros \*\*\***

### CONDICIONES SINOPTICAS

La carta de superficie cortesía del Centro Regional de Miami y análisis local, del día 16 de abril de 2018 de la 06:00 UTC (01:00 am hora Panamá), se observa línea de inestabilidad al sur de Panamá interactuando con la baja presión colombiana, que mantiene parte marítima del pacífico y Darién con celdas de lluvias, la Zona de Convergencia Intertropical sigue alejado de nuestro país sobre el Océano Pacífico, por otra parte se observa un frente frío sobre Golfo de Honduras y se extiende hasta parte este de EUA y una vaguada pre-frontal hacia Honduras, alta presión en el Atlántico ajustando gradiente de presión hacia el Caribe y Panamá, estará incrementando el viento de norte (vientos alisios).

### RESUMEN DEL TIEMPO EN HORAS DE LA MADRUGADA:

En horas de la noche se observó celdas lluvias sobre Colón, Guna Yala, Sur de Veraguas-Isla Coiba, Golfo de Chiriquí, Golfo de Panamá, parte norte de Panamá oeste, Panamá este, norte de Bayano y Coclé norte y Darién, el resto del país se mantiene con parcial nublado a nublado.

### PERSPECTIVAS DEL ESTADO DEL TIEMPO VALIDO HASTA LAS 12:00 M.D

**VERTIENTE DEL CARIBE:** Se prevé lluvias de ligeras a moderadas sobre Colón, Guna Yala y Bocas del Toro, el resto de la vertiente se va mantener nublado con lluvias dispersas.

**VERTIENTE DEL PACIFICO:** Se prevé nublado con lluvias ligeras a primeras horas de la mañana parte norte de Panamá oeste, este, Coclé y Darién; en la parte marítima (Golfo de Chiriquí, Isla Coiba, Golfo de Panamá) se va mantener nublado con lluvias durante la mañana; el resto de la vertiente y mañana se va mantener de parcial nublado a nublado.

### PREVENCIÓN Y RECOMENDACIÓN

- En las condiciones de fuertes vientos con ráfagas, ubicarse en lugares seguros, que no estén propensos a desprendimientos de objetos y de caídas de árboles.
- Se le recuerda a la población que bajo las condiciones de mal tiempo se pueden registrar crecidas de afluentes o quebradas, ráfagas de vientos, frecuente u ocasional actividad eléctrica.
- Las áreas donde se registran lluvias continuas saturando el suelo de agua corren el riesgo de que ocurran deslaves / o deslizamiento de tierra.



- Evitar quemaduras de todo tipo ya que las mismas se pueden salir de control.
- Seguir las instrucciones de La Fuerza de Tareas Conjunta.



## Boletín N° 1 - 16/4/2018

Pronosticador: **Roberto Martínez**

Última Modificación: **16/4/2018 12:42 AM**

### CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL MES DE ABRIL

El debilitamiento casi total del Alisios y el mayor predominio del viento húmedo del sur y suroeste, hacen que en abril se inicie la transición entre las estaciones seca y lluviosa en la Vertiente del Pacífico. La brisa del Pacífico es uno de los principales factores en la producción de lluvia en esa Vertiente. Las lluvias aparecen primero en el Pacífico Oeste al finaliza abril. En este mes, los rayos solares inciden en forma casi perpendicular sobre el país, esto hace que abril sea uno de los meses más calientes del año. La precipitación en Panamá depende básicamente del transporte horizontal de humedad (advección) desde los océanos, por ésta razón, la dirección del viento, el relieve y la orientación geográfica del territorio, son factores muy importantes, decisivos en la determinación de la distribución espacial de la precipitación.

### INFORMACION ESPECIAL

**\*\*\*NO SE OBSERVA CONDICIONES ADVERSAS EN EL PAIS\*\*\***

### CONDICIONES SINOPTICAS

La carta de superficie cortesía del Centro Regional de Miami y análisis local, del día 16 de abril de 2018 de la 00:00 UTC (07:00 pm hora Panamá), no se observa fenómenos meteorológicos importante sobre el país, bajo influencia de fenómenos locales, Zona de Convergencia Intertropical sobre el Océano Pacífico seguido por una vaguada que se extiende hasta Costa Rica; por otra parte, se observa un frente frío al norte de Belice que se extiende hasta Florida y una vaguada pre-frontal hacia Honduras.

### RESUMEN DEL TIEMPO EN HORAS DE LA MADRUGADA:

En horas de la noche se observó celdas de desarrollos convectivos, produciendo lluvias aisladas con tronadas ocasionales sobre Colón centro y costa abajo, serranía de Guna Yala, Sur de Veraguas-Isla Coiba y Darién, el resto del país se mantiene con parcial nublado a nublado.

### PERSPECTIVAS DEL ESTADO DEL TIEMPO VALIDO HASTA LAS 06:00 A.M

**VERTIENTE DEL CARIBE:** Se prevé nublado con lluvias ligeras sobre Colón costa abajo, costa arriba, serranía de Guna Yala y Bocas del Toro, el resto de la vertiente se va mantener nublado.

**VERTIENTE DEL PACIFICO:** Se prevé lluvias ligeras con tronadas ocasionales al sur de Veraguas-Golfo de Montijo-Isla Coiba, Golfo de Chiriquí, Bahía de Parita, Golfo de Panamá, parte noreste de la capital (Rio Mamoni, San José), área de Bayano y Darién, el resto de la vertiente se prevé que se mantenga con parcial nublado.

### PREVENCIÓN Y RECOMENDACIÓN

- En las condiciones de fuertes vientos con ráfagas, ubicarse en lugares seguros, que no estén propensos a desprendimientos de objetos y de caídas de árboles.
- Se le recuerda a la población que bajo las condiciones de mal tiempo se pueden registrar crecidas de afluentes o quebradas, ráfagas de vientos, frecuente u ocasional actividad eléctrica.
- Las áreas donde se registran lluvias continuas saturando el suelo de agua corren el riesgo de que ocurran deslaves / o deslizamiento de tierra.





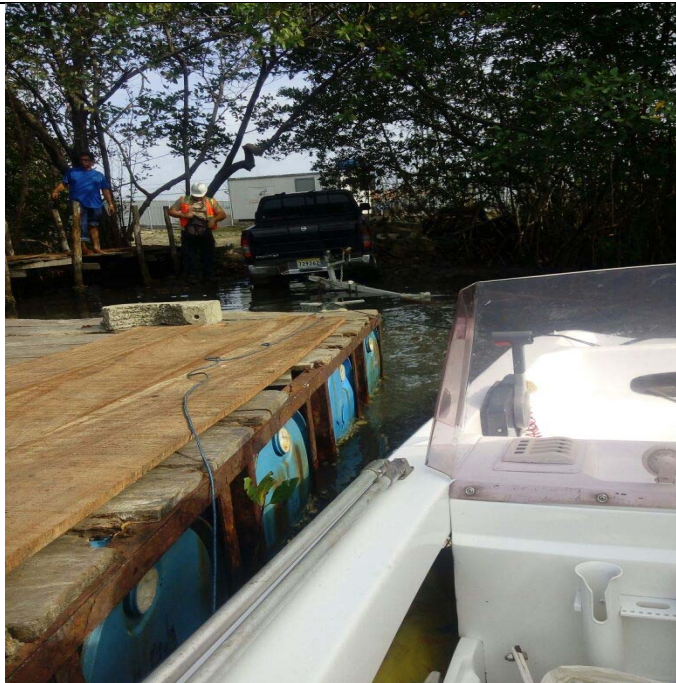
- Evitar quemas de todo tipo ya que las mismas se pueden salir de control.
- Seguir las instrucciones de La Fuerza de Tareas Conjunta.

- **Reporte Fotográfico**

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

Applus<sup>+</sup>

Foto No. 1



**Descripción:** Vista del momento de la bajada del bote al agua.

Foto No. 2



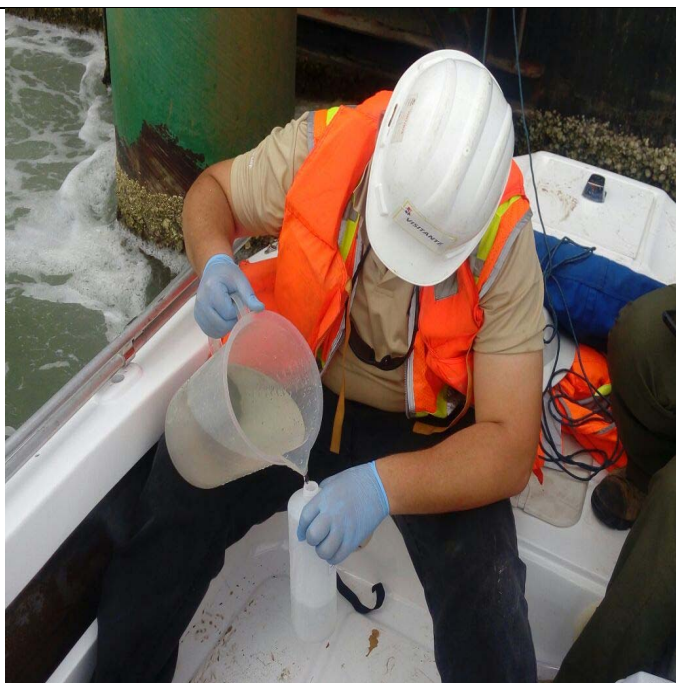
**Descripción:** En camino a los puntos de muestreo.

Foto No. 3



**Descripción:** Punto donde se efectúa el efluente de la operación de la barcaza.

Foto No. 4



**Descripción:** Muestras de agua marina por parte del laboratorio.

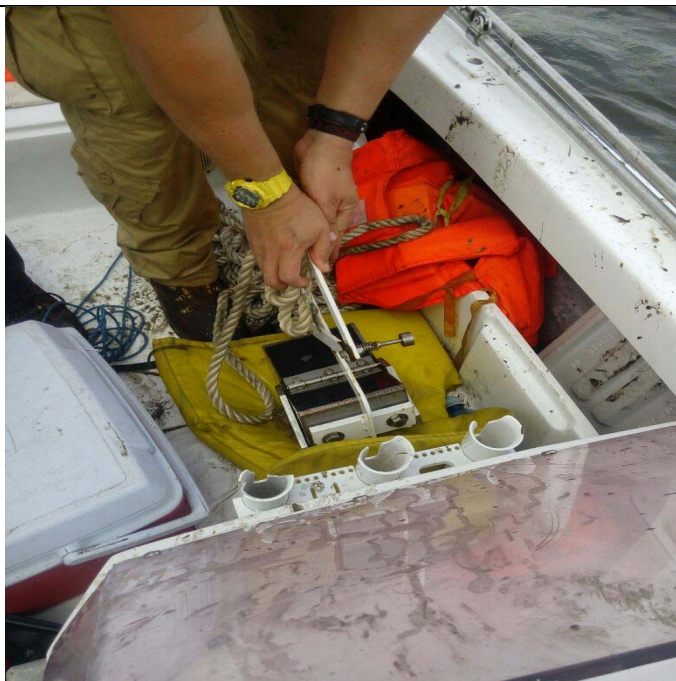


Foto No. 5



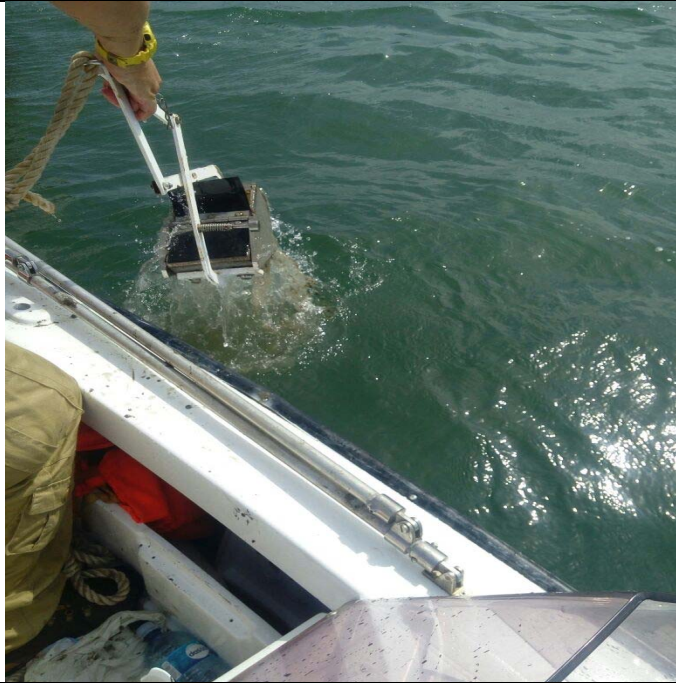
**Descripción:** Verificación de punto de muestreo con personal de Applus.

Foto No. 6



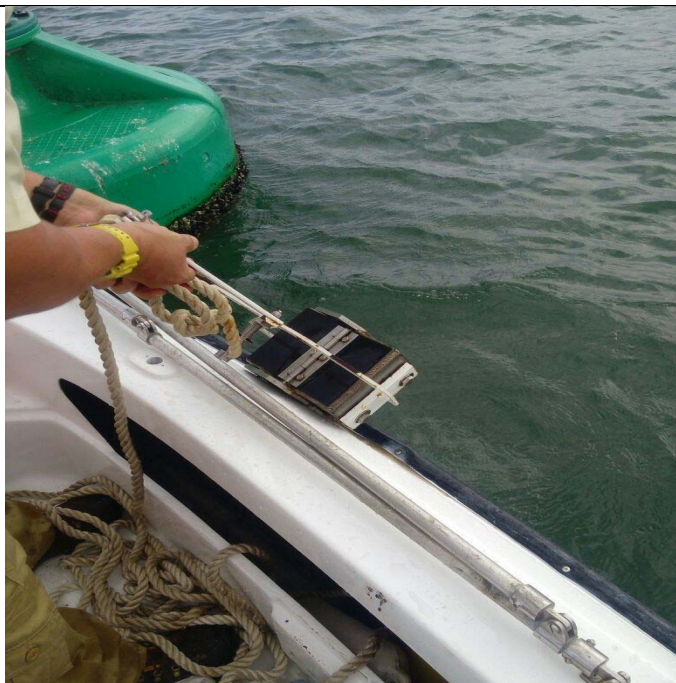
**Descripción:** Preparación de draga para colecta de sedimentos del bentos.

Foto No. 7



**Descripción:** Inmersión de la draga para colecta del bentos.

Foto No. 8



**Descripción:** Retiro de la draga con material de bentos.

## REGISTRO FOTOGRÁFICO

Applus<sup>+</sup>

Foto No. 9



**Descripción:** Foto de la muestra de colecta de bentos.

Foto No. 10



**Descripción:** Individuo de *Cyclotella* sp.



Foto No. 11



**Descripción:** Presencia de la especie *Grammatophora cf. oceánica*.

Foto No. 12



**Descripción:** Individuo de la especie *Navicula af. pennata*

Foto No. 13



**Descripción:** Evidencia de *Navicula sp1*.

Foto No. 14



**Descripción:** Individuo de la especie *Melosira sp.*

Foto No. 15



**Descripción:** Vista general de organismo de *Diploneis cf crabro*.

Foto No. 16



**Descripción:** Organismo de la especie *Hamphora cf. coffeaeformis*

Foto No. 17



**Descripción:** Organismo de la especie *Bacillaria* sp.

Foto No. 18



**Descripción:** Individuo de la especie *Podoscystis* cf. *americana*.

Foto No. 19



**Descripción:** Evidencia de la presencia de *Cymbella* sp.

Foto No. 20



**Descripción:** Vista general de *Pleurosigma* sp.



Foto No. 21



**Descripción:** Vista de organismo *Nitzschia cf. lorenziana* .

Foto No. 22



**Descripción:** Organismo de *Nitzschia sp.*



Foto No. 23



**Descripción:** Vista del organismo *Climacosphenia* sp.