



Verificación de la Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas durante la Fase de Operación

Periodo: julio a diciembre de 2021

28 de febrero de 2022

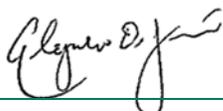
Proyecto No.: 0616568

Página de Firmas

28 de febrero de 2022

Verificación de la Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas durante la Fase de Operación

Periodo: julio a diciembre de 2021



Alejandro De Jesús
Socio a Cargo



Oliver Obregón
Director de Proyecto



Kirsten Walte
Gerente de Proyecto/Especialista Ambiental

ERM Panamá, S.A.

Ave. Ricardo J. Alfaro

Edificio Century Tower

Oficina 2008.

Panamá, República de Panamá

© Copyright 2022 by ERM Worldwide Group Ltd and/or its affiliates ("ERM").
All rights reserved. No part of this work may be reproduced or transmitted in any form,
or by any means, without the prior written permission of ERM.

CONTENIDO

1.	RESUMEN EJECUTIVO	1
2.	IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR	3
3.	INTRODUCCIÓN	4
3.1	Objetivo del informe	4
3.2	Alcance	4
3.3	Aspectos metodológicos	7
4.	ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO	8
4.1	Descripción del proyecto	8
4.1.1	Sistema de las esclusas Neopanamax	9
4.1.2	Áreas operativas	10
4.2	Organigrama del Canal de Panamá	11
4.3	Actividades durante la etapa de operación de las esclusas	14
4.3.1	Avance en las actividades operativas	14
4.3.2	Avance en las actividades de mantenimiento	15
4.4	Equipos utilizados durante la etapa de operación de las esclusas	16
4.5	Oportunidades de mejora identificadas durante la etapa de operación	17
4.6	Uso de agua	18
4.6.1	Estadísticas de operaciones	18
5.	PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES	18
5.1	Cronograma de cumplimiento del PMA y resolución de aprobación a la fecha de presentación del informe	18
6.	VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS APLICABLES A LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO	19
6.1	Principios de Ecuador	19
6.2	Programa de Salud y Seguridad Ocupacional	22
6.3	Programa de control de la calidad del aire, ruido y vibraciones	22
6.4	Programa de protección de suelos	23
6.4.1	Medidas de control del riesgo de deslizamientos	23
6.4.2	Medidas de control de la erosión de los suelos y la sedimentación	24
6.4.3	Medidas de control de la contaminación de suelo	24
6.5	Programa de protección de los recursos hídricos	24
6.5.1	Medidas para reducir el deterioro de la calidad de agua por fluctuaciones del nivel del lago Gatún	24
6.5.2	Medidas para reducir el deterioro de la calidad de agua por la operación del tercer juego de esclusas	25
6.5.3	Medida de control del régimen de flujo de agua	25
6.6	Programa de protección de la flora y fauna	27
6.7	Programa de manejo de residuos	28
6.8	Programa de manejo de materiales	28
6.9	Programa socioeconómico y cultural	29
6.10	Plan de contingencia	29
6.11	Plan de monitoreo ambiental	29
6.11.1	Monitoreo de la calidad del aire Ambiental	29
6.11.2	Monitoreo de deslizamientos	30

6.11.3	Monitoreo de cloruros y parámetros relacionados al lago Gatún.....	30
6.11.4	Monitoreo de las descargas de las aguas residuales	31
6.12	Requisitos de la resolución DIEORA IA-632-2007.....	33
6.12.1	Plan de Reforestación.....	33
6.13	Matriz resumen de cumplimiento del PMA.....	37
7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	53
8.	ANEXOS.....	55

ANEXO 1.	REPORTE FOTOGRÁFICO
ANEXO 2.	DOCUMENTOS REVISADOS
ANEXO 3.	ORGANIGRAMA FUNCIONAL
ANEXO 4.	REGISTRO DE ÍNDICE DE SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL CANAL AMPLIADO.
ANEXO 5.	INFORME DE MANTENIMIENTO DE ACTIVOS ESCLUSAS DE COCOLÍ Y AGUA CLARA JULIO A DICIEMBRE 2021
ANEXO 6.	INFORME SISTEMA DE ETIQUETA DE COMUNICACIÓN DE PELIGROS
ANEXO 7.	INFORME DE SEGUIMIENTO A TRABAJOS DE ADECUACIÓN DE ÁREAS VERDES Y CONTROL DE EROSIÓN COCOLÍ
ANEXO 8.	INFORME DE SANEAMIENTO, CONTROL DE VECTORES Y VEGETACIÓN DEL ATLÁNTICO. AGUA CLARA
ANEXO 9.	PROGRAMAS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN EL EMBALSE GATÚN
ANEXO 10.	CURVA DE NIVEL DEL LAGO GATÚN
ANEXO 11.	DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS – ESCLUSA DE AGUA CLARA
ANEXO 12.	INFORME DE CALIDAD DE AGUA EN EL EMBALSE GATÚN
ANEXO 13.	PRESENTACIÓN PARA AUDITORÍA AMBIENTAL UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE ESCLUSAS DE AGUA CLARA (OPEA-AM)
ANEXO 14.	MONITOREO DE CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES, LODOS DE LAS PTAR Y SEPARADOR AGUA/ACEITE
ANEXO 15.	INFORME DE REFORESTACIÓN – RESOLUCIÓN DE CENEGÓN DEL MANGLE
ANEXO 16.	CARTAS DE ENTREGA A MI AMBIENTE DE REPORTE ANTERIOR DE CUMPLIMIENTO
ANEXO 17.	INFORME DE MONITOREO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA
ANEXO 18.	INFORME PROFUNDIZACIÓN DE FONDEADERO A – ACTIVIDADES DE DRAGADO
ANEXO 19.	INFORME DE ACTIVIDADES DE DRAGADO Y MANTENIMIENTO
ANEXO 20.	FACTURAS DE ENTREGA DE RESIDUOS

Lista de Tablas

Tabla 2.1. Información del Promotor.....	3
Tabla 3.1. Lista de especialistas de ERM.....	5
Tabla 3.2. Agenda de entrevistas virtuales y visita al sitio	6
Tabla 3.3. Lista del personal del Canal de Panamá entrevistado (virtual o en persona) por ERM durante la visita al sitio o en entrevistas virtuales	7
Tabla 4.1. Sistemas de las Esclusas de Agua Clara y Cocolí.....	9
Tabla 4.2. Cantidad de esclusajes entre julio y diciembre de 2021	14
Tabla 4.3. Trabajos de mantenimiento en Esclusas de Agua Clara.....	15
Tabla 6.1. Cumplimiento del Proyecto con los Principios de Ecuador (EP3).....	19
Tabla 6.2. Trabajos de mantenimiento de vehículos en Esclusas de Cocolí y Agua Clara	23
Tabla 6.3. Actividades de mantenimiento realizadas en el periodo entre julio - diciembre de 2021 en las Esclusas de Agua Clara.....	25
Tabla 6.4. Relación de especies rescatadas y reubicadas en la esclusa de Cocolí.....	27
Tabla 6.5. Volumen de residuos peligrosos reportados para el periodo julio a diciembre de 2021	28
Tabla 6.6. Mediaciones realizadas entre julio y septiembre de 2021 en las estaciones de monitoreo de calidad del aire	30
Tabla 6.7. Proyectos de reforestación del Proyecto.....	34

Lista de Figuras

Figura 4.1. Ruta de tránsito del Tercer Juego de Esclusas.....	9
Figura 4.2. Edificio con generador y tanque de combustible.....	11
Figura 4.3. Organigrama de la Sección de Esclusas del Pacífico (OPEP).	12
Figura 4.4. Organigrama de la Sección de Esclusas del Atlántico (OPEA).	13
Figura 4.5. Esquema y dimensiones de las compuertas rodantes de las esclusas de Agua Clara y Cocolí	16

Acrónimos y Abreviaciones

Nombre	Descripción
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
ANAM	Autoridad Nacional de Ambiente (actualmente MiAMBIENTE)
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
CAF	Corporación Andina de Fomento
CAREFORSA	Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A.
CH	Vicepresidencia de Capital Humano
COVID-19	Enfermedad respiratoria causada por el virus SARS-CoV-2
EDC	Control de la Distribución Eléctrica (<i>Electric Distribution Control</i>)
EIB	Banco Europeo de Inversión (<i>European Investment Bank</i>)
ERM	ERM Panamá, S.A.
EslA	Estudio de Impacto Ambiental
FFS	Sistema contra incendios
BID (IDB)	Banco Interamericano para el Desarrollo (<i>Inter-American Development Bank</i>)

Periodo: julio a diciembre de 2021

Nombre	Descripción
ha	hectárea
HIP	División de Políticas y Protección Ambiental del Canal de Panamá
HIPA	Sección de Políticas y Evaluación Ambiental
HIPC	Sección de Manejo de Cuenca
IFC	Corporación Financiera Internacional (<i>International Finance Corporation</i>)
JBIC	Banco Japonés para la Cooperación Internacional (<i>Japan Bank for International Cooperation</i>)
LMCS	Sistema de Control de Maquinaria de Esclusas (<i>Lock Machinery Control System</i>)
MiAMBIENTE	Ministerio de Ambiente
Mgal	Millones de galones
MLA	Agencias Multilaterales de Financiamiento (<i>Multilateral Lending Agencies</i>)
OPEA-AM	Unidad de Mantenimiento de Esclusas del Atlántico
OPEP-CM	Unidad de Mantenimiento de Esclusas del Pacífico
PCS	Sistema de Control de Procesos (<i>Process Control System</i>)
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
WBG	Banco Mundial (<i>World Bank Group</i>)

1. RESUMEN EJECUTIVO

ERM Panamá, S.A. (ERM) evaluó la aplicación de las medidas de mitigación que se establecieron en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), en la resolución de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EsiA) del Tercer Juego de Esclusas Resolución DIEORA-IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007, así como los Principios de Ecuador.

Bajo el contrato con la Autoridad del Canal de Panamá (Canal de Panamá), ERM realizó la verificación del cumplimiento de las medidas antes mencionadas aplicables a la etapa de operación mediante:

- i. La revisión de documentación;
- ii. Visitas de campo realizadas entre el 1 y 3 de diciembre de 2021 a las instalaciones de la Esclusa de Cocolí y la Esclusa de Agua Clara y al Proyecto de Reforestación;
- iii. Reuniones virtuales y entrevistas con representantes del Canal de Panamá realizadas del 1 al 3 de diciembre de 2021.

Las actividades realizadas para el onceavo reporte de seguimiento ambiental tomaron en cuenta el contexto nacional e internacional frente a las medidas para la prevención del COVID-19, cumpliendo con las directrices del Ministerio de Salud, así como las medidas de Higiene, Salud y Seguridad del Canal de Panamá y ERM.

Este informe presenta la información detallada y la evidencia verificada de cumplimiento por parte del Canal de Panamá. En los Anexos se incluye la información documental proporcionada por el Canal de Panamá como evidencia del cumplimiento del PMA para las áreas operativas del Tercer Juego de Esclusas correspondiente al período entre julio y diciembre del 2021. Adicionalmente se incluyen extractos y fragmentos de datos de monitoreo presentados por el Canal de Panamá durante la fase de operación (julio – diciembre 2021).

Las actividades del Proyecto consisten en la operación y mantenimiento (tanto correctivo como preventivo) de esclusas, instalaciones y taludes. Actualmente el Proyecto solo lleva a cabo los esclusajes para el tránsito de buques entre los océanos Atlántico y Pacífico (en ambos sentidos).

Principales Hallazgos para el periodo julio-diciembre 2021

Con base en los documentos examinados, la visita de campo, las reuniones y las entrevistas virtuales realizadas al personal del Tercer Juego de Esclusas, en las Esclusas de Cocolí (región del Pacífico) y las Esclusas de Agua Clara (región del Atlántico), ERM identificó de forma general que se cumplen los requisitos ambientales y socioeconómicos del PMA y de los Principios de Ecuador.

ERM pudo verificar que durante el período de julio a diciembre del 2021 se implementaron medidas de prevención y/o control durante la fase de operación para evitar la contaminación de suelo, aire y agua; controlar la erosión de suelos; manejar los productos peligrosos y residuos de forma responsable; y protección de los recursos de flora y fauna. Así mismo, se observó que las condiciones de higiene y seguridad permanecen en buenas condiciones en las instalaciones operativas de las Esclusas de Agua Clara y Cocolí.

Además, ERM pudo comprobar que el Canal de Panamá mantiene actualizado el Plan de Contingencias y cuenta con instalaciones para la atención y prevención de derrames y protocolos de alarma temprana. El Canal de Panamá cuenta con protocolos y un sistema de instrumentación y monitoreo a través del

sistema LIDAR para manejar el tema de prevención y control de erosión, deslizamiento y mantenimiento de predios.

El Canal de Panamá cuenta con programas de monitoreo ambiental que incluyen el monitoreo de calidad de agua, calidad de efluentes, y calidad de aire. De acuerdo con la evidencia proporcionada a ERM, las emisiones de aire dieron cumplimiento con la normativa ambiental nacional y del Canal de Panamá correspondiente.

El Canal de Panamá continuó implementando programas de monitoreo de calidad de agua del lago Gatún y sus tributarios, además realizaron esfuerzos de optimización y mantenimiento de la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARs). Los resultados de monitoreo mensuales de las PTAR's de julio a diciembre de 2021 cumplieron con el requisito del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, con un nivel de cumplimiento sobre el percentil 90; sin embargo, existieron muestras que superaron los límites Mínimos permisibles (LMP) para coliformes fecales (agosto, octubre, noviembre y diciembre) y nitrógeno total (agosto).

El Canal de Panamá continuó colaborando con diferentes partes interesadas en los aspectos socioeconómicos, además de generar espacios de consulta y participación, a pesar de las limitaciones por la pandemia de COVID-19. Durante el periodo evaluado (julio a diciembre 2021), no se presentaron situaciones de conflicto, quejas o reclamaciones relacionadas con la operación del proyecto.

Respecto al Plan de Reforestación, el Canal de Panamá continuó cumpliendo con el cronograma de actividades, donde se observó un periodo de establecimiento y cuatro de mantenimiento para 18 proyectos, de los cuales los últimos 3 (Ciénega de Mangle, Alto Playón y Nuevo Vigía) se encontraron en proceso de cierre durante este periodo de revisión.

Se brindaron capacitaciones a los beneficiarios, logrando dar un buen manejo de insectos y plagas, garantizando el buen desarrollo de los plantones sembrados y llevándolos a su óptimo desarrollo. Además, se les brindó capacitación para un buen manejo y distribución de los productos, resultado de las cosechas dentro de las parcelas trabajadas y obteniendo así incentivos económicos muy positivos.

El Canal de Panamá mantuvo como objetivo adicional, proveer a los beneficiarios de herramientas de apoyo, para su crecimiento personal en donde llegaran a un nivel de autosuficiencia para seguir con un buen manejo y control de las parcelas reforestadas después de finalizados los proyectos. Cooperativas campesinas han nacido como resultado de este trabajo, para continuar con el manejo de estas parcelas.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR

El promotor del Tercer Juego de Esclusas del Canal de Panamá es la Autoridad del Canal de Panamá (Canal de Panamá), institución autónoma del Gobierno de Panamá, creada por la Constitución Política de la República de Panamá y organizada mediante la Ley No. 19 de 11 de junio de 1997. Como organismo promotor, el Canal de Panamá es el ente responsable de la ejecución de las medidas de mitigación descritas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) incluido en el Estudio de Impacto Ambiental (EslA) Categoría III aprobado mediante Resolución DIEORA-IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007. Los datos generales sobre el Canal de Panamá se incluyen en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Información del Promotor

Promotor:	Autoridad del Canal de Panamá
Ubicación:	Edificio de la Administración de la Autoridad del Canal de Panamá, Altos de Balboa, Ancón, Panamá.
Representante Legal:	Ricaurte Vásquez Morales
Cédula de Identidad Personal:	
Página Web:	www.pancanal.com
Persona de contacto:	Ángel Ureña Gerente, Sección de Políticas y Evaluación Ambiental División de Políticas y Protección Ambiental Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico Yafá Melamed Especialista en Protección Ambiental, Sección de Políticas y Evaluación Ambiental División de Políticas y Protección Ambiental Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico Representante Técnico/Administrativo del Oficial de Contrataciones (ROC)
Teléfono:	276-2830 / 276-2934
Correo Electrónico:	AUrena@pancanal.com YMelamed@pancanal.com

3. INTRODUCCIÓN

ERM Panamá. SA (ERM) fue asignado como Consultor Ambiental y Social Independiente por medio del contrato CDO 460807HIP por la Autoridad del Canal de Panamá (Canal de Panamá) para el seguimiento y monitoreo de las medidas de mitigación aplicadas durante la fase operativa del Tercer Juego de Esclusas del Canal de Panamá (el Proyecto). El Proyecto fue financiado por el Canal de Panamá en conjunto con Japan Bank for International Cooperation (JBIC), European Investment Bank (EIB), Banco Interamericano para el Desarrollo (IDB); Corporación Financiera Internacional (IFC) y la Corporación Andina de Fomento (CAF), referidos en su conjunto como las MLAs (por Agencias Multilaterales de Financiamiento y sus siglas en inglés).

De conformidad al Acuerdo de Términos Comunes entre el Canal de Panamá y los Prestamistas, con fecha del 9 de diciembre del 2008, el Proyecto se encuentra sujeto al cumplimiento de los Principios de Ecuador, que incluyen las Normas de Desempeño de la Corporación Financiera Internacional, las Guías Generales sobre Medio Ambiente, Salud y Seguridad del Banco Mundial; adicionalmente, las Leyes Panameñas y los Reglamentos Internos de la Autoridad del Canal de Panamá, a los que se hará referencia en el resto del documento como los Estándares Aplicables.

En el informe que se muestra a continuación son expuestos los resultados de la revisión de evidencias documentales, visita al sitio, reuniones y entrevistas (virtuales y presenciales) realizadas por ERM para el periodo de operación comprendido entre julio y diciembre del 2021. Se verificó el cumplimiento de las medidas de mitigación y programas establecidos para el Proyecto en los siguientes documentos:

1. Programa de Manejo Ambiental del EsIA Categoría III del Programa de Ampliación preparado por el Canal de Panamá y aprobada por ANAM (ahora MiAMBIENTE);
2. La Resolución DIEORA-IA-632-2007 que autoriza el Estudio de Impacto Ambiental para la implementación del Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas, emitida por MiAMBIENTE; y
3. Requisitos de las MLAs signatarias de los Principios de Ecuador.

El Canal de Panamá continuó implementando medidas de control en el acceso a las instalaciones del Proyecto para responder a la pandemia de COVID-19. Algunas de estas medidas incluyeron el uso de cubrebocas, solicitud de pruebas negativas a personas externas, distanciamiento social, así como retorno híbrido de su personal a las instalaciones.

Para reducir el riesgo de contagio del personal, ERM y el Canal de Panamá realizaron entrevistas virtuales y visita a las áreas operativas de la Esclusa de Agua Clara en el Atlántico y la Esclusa de Cocolí en el Pacífico, sin concentrar al personal en espacios cerrados. Para verificar el cumplimiento de los Principios de Ecuador, ERM se basó en las recomendaciones hechas en la Guía de Implementación de los Principios de Ecuador durante la pandemia de COVID-19 sobre el cumplimiento ambiental y social.

3.1 Objetivo del informe

El propósito de este informe es analizar el nivel de cumplimiento en la implementación y efectividad de las medidas de mitigación y programas ambientales, sociales, de seguridad e higiene del Proyecto, durante el periodo de operación de julio a diciembre del 2021. Estas medidas comprenden las incluidas en el PMA, la resolución de aprobación del EsIA categoría III y los requisitos de los Principios de Ecuador.

3.2 Alcance

La verificación del cumplimiento incluye todas las instalaciones operativas de la Esclusa de Cocolí, la Esclusa de Agua Clara, así como las medidas de mitigación social y ambiental llevadas a cabo fuera de

las esclusas, como el proyecto de reforestación (Nuevo Vigía). La verificación fue realizada por el equipo de ERM mediante una revisión de documentación en gabinete, una visita al Proyecto, así como entrevistas al personal del Canal de Panamá entre el 1 y 3 de diciembre de 2021.

Las actividades realizadas por ERM fueron las siguientes:

1. Revisión de programas (a-g) y planes (h,i) de:
 - a. Control de Calidad del Aire y Ruido
 - b. Protección de Suelos
 - c. Protección de Recursos Hídricos
 - d. Manejo de Residuos
 - e. Manejo de Materiales
 - f. Protección de Flora y Fauna
 - g. Aspectos Socioeconómicos y Culturales
 - h. Contingencia
 - i. Monitoreos
 - j. Cumplimiento de las medidas de la Resolución DIEORA IA-632-2007. La lista completa de la información revisada se encuentra en el Anexo 2.
2. Revisión de los documentos de comunicación entre el Canal de Panamá con la comunidad;
3. Verificación de las evidencias de ejecución de los planes de monitoreo y vigilancia ambiental y social;
4. Entrevistas virtuales con representantes del Canal de Panamá, contratistas (PTAR) y personal de las esclusas entre el 1 y 3 de diciembre de 2021;
5. Visitas a la Esclusa de Cocolí, la Esclusa de Agua Clara, y el sitio de reforestación Nuevo Vigía;
6. Revisión de la documentación complementaria suministrada por la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental (HIPA) y la Sección de Manejo de Cuenca (HIPC) de la División de Políticas y Protección Ambiental del Canal de Panamá (HIP); la Vicepresidencia de Capital Humano (CH), la Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería, y la Vicepresidencia de Operaciones.

El equipo técnico de ERM que participó en las entrevistas se presenta en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Lista de especialistas de ERM

Nombre	Cargo
Oliver Obregón	Director de Proyecto
Kirsten Walte	Especialista Ambiental
Carlos Pérez	Especialista en Reforestación
Ceferino Aponte	Especialista en Calidad de Agua y en Salud y Seguridad Ocupacional
Amelia Landau	Especialista Sociocultural

Fuente: ERM. 2021

En el Anexo 1 se presenta un registro fotográfico de las instalaciones visitadas por el personal de ERM durante el recorrido presencial realizado entre el 1 y 3 de diciembre de 2021; mientras que en la Tabla 3.2 se presenta la agenda de actividades llevadas a cabo durante la visita y las entrevistas.

Tabla 3.2. Agenda de entrevistas virtuales y visita al sitio

Miércoles 1 de diciembre de 2021	Jueves 2 de diciembre de 2021	Viernes 3 de diciembre de 2021
<p>Visita al Sitio de Reforestación Nuevo Vigía.</p> <p>7:00 a.m. a 3:00 p.m.</p>	<p>Visita a las instalaciones de las Esclusas de Agua Clara</p> <p>Visita de la planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)</p> <p>9:00 a 11:00 a.m.</p>	<p>Entrevistas con el personal de Medio Ambiente, Salud y Seguridad de la Esclusa de Agua Clara y de la Esclusa de Cocolí.</p> <p>8:30 a.m. a 9:00 a.m.</p>
<p>Visita a Esclusa de Cocolí, la cual incluye visita a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Taller de mantenimiento, • Almacén general • PTAR – Jaime Muñoz <p>10:00 a.m. a 12:00 p.m.</p>	<p>Visita a las instalaciones de las Esclusas de Agua Clara</p> <p>Visita de la planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)</p> <p>9:00 a 11:00 a.m.</p>	<p>Entrevista con la División de Políticas y Protección Ambiental, Sección de Políticas y Protección Ambiental.</p> <p>Seguimiento de acciones de gestión ambiental en las esclusas.</p> <p>9:30 a.m. a 10:00 p.m.</p>
<p>Entrevista con la División de Políticas y Protección Ambiental. Sección de Manejo de Cuenca (Actividades Socioambientales en la Cuenca y manejo de quejas)</p> <p>2:00 p.m. a 2:30 p.m.</p>	<p>Presentación de los Avances del proyecto por Autoridad del Canal de Panamá Agua Clara.</p> <p>11:30 a 12:00 p.m.</p>	<p>Reunión de cierre de Auditoría:</p> <p>12:00 p.m. a 1:00 p.m.</p>
<p>Presentación de los Avances del proyecto por Canal de Panamá – Esclusas de Cocolí</p> <p>2:30 p.m. - 3:00 p.m.</p>	<p>Entrevista con la División de Políticas y Protección Ambiental, Sección de Políticas y Evaluación Ambiental (Programas de Monitoreo Ambiental y Emisiones)</p> <p>1:30 p.m. a 2:00 p.m.</p>	
<p>Entrevista con la sección de Ingeniería Geotécnica</p> <p>3:00 p.m. a 3:30 p.m.</p>	<p>Entrevista con la Unidad de Calidad de Agua</p> <p>2:00 p.m. a 2:30 p.m.</p>	
<p>Entrevista con personal encargado del Monitoreo de Calidad de Agua del lago Gatún y el Programa de Cloruros</p> <p>3:30 p.m. a 4:00 p.m.</p>	<p>Entrevista al encargado del Plan de respuesta a derrames de hidrocarburos o sustancias químicas.</p> <p>2:30 p.m. a 3:00 p.m.</p>	

Fuente: ERM, 2021

En la Tabla 3.3 se muestra una lista del personal del Canal de Panamá entrevistado por ERM durante la visita al sitio.

Tabla 3.3. Lista del personal del Canal de Panamá entrevistado (virtual o en persona) por ERM durante la visita al sitio o en entrevistas virtuales

Nombre	Cargo
Abigail Pérez	Sección de Ingeniería Geotecnia
Adrián Gutiérrez	Gutiérrez-Especialista Seguridad Ocupacional de Agua Clara
Ángel Ureña	Gerente de la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental (HIPA)
Daniel Francis	Gestión Ambiental
Eduardo Vargas	Supervisor de Unidad de Seguridad e Higiene
Edwin Muñoz	Capataz del Equipo de Mantenimiento de la Esclusa de Cocolí
Gilberto Torres	Unidad de Mantenimiento de Esclusas de Agua Clara
Irene Villalaz	Gestión ambiental
Iván Domínguez	Calidad de Agua (salinidad)
Javier Lasso	Equipo de Gestión de Proyectos de Agua
Jorge Urriola	Equipo de Emisiones
Katherine Samaniego	Especialista Seguridad Ocupacional Cocolí
Kira Álvarez	Equipo de Mantenimiento de la Esclusa de Cocolí
Manuel Barrelier	Sección de Ingeniería Geotecnia
Noel Trejos	Equipo de Gestión Socioambiental
Octavio D´Meza	Equipo de Planificación; Preparación y respuesta a Emergencias
Raúl Martínez	Supervisor Gestión de Territorio
Yafá Melamed	Especialista en Protección Ambiental
Yesenia Cerrud	Sección de Ingeniería Geotecnia

Fuente: ERM, 2021

3.3 Aspectos metodológicos

Para cumplir con la evaluación del PMA fue necesario tomar como base las observaciones de la visita de campo y la aplicación de entrevistas virtuales, y en la elaboración de matrices enlistando cada medida y programa, aplicables exclusivamente a la fase de operación, para indicar el cumplimiento, no cumplimiento o no aplicabilidad. Las medidas consideradas no aplicables, son aquellas que no se han implementado por no cumplirse las condiciones necesarias (p.ej., medidas aplicables en caso de aumento del nivel de agua del lago Gatún).

Como conclusión, se presenta la matriz de cumplimiento que resume todo el análisis realiza por programa sobre las acciones ejecutadas.

4. ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

En esta sección se describen las condiciones en las que operó el Proyecto entre julio a diciembre de 2021. La información de esta sección fue proporcionada por el Canal de Panamá, obteniéndose información adicional del portal web del Canal de Panamá¹.

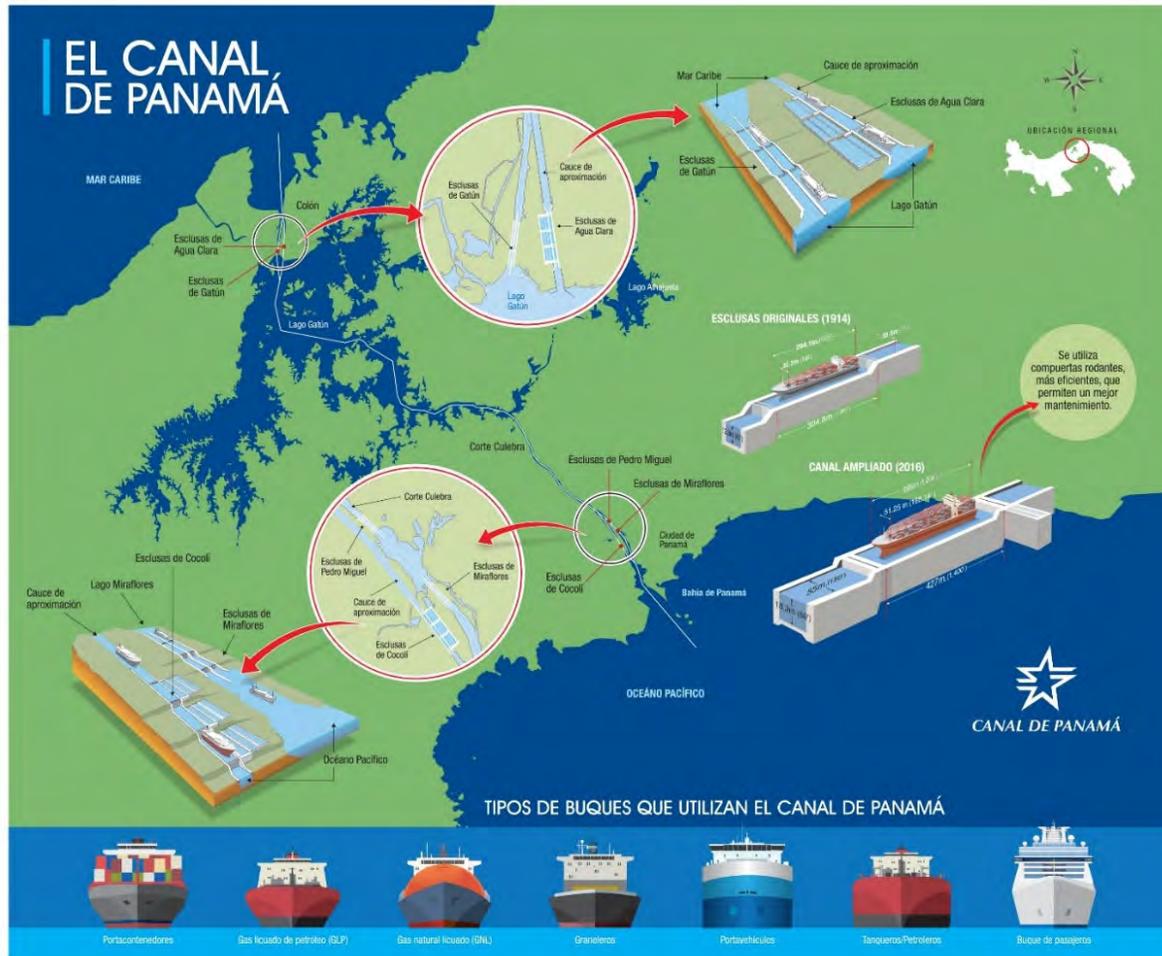
4.1 Descripción del proyecto

El Proyecto consiste en la operación y mantenimiento del Tercer Juego de Esclusas, construido entre el 2009 y 2016, e inaugurado para iniciar operaciones en junio de 2016. El Proyecto está conformado por dos complejos de esclusas de tres cámaras, uno en el Atlántico (Agua Clara) y otro en el Pacífico (Cocolí), y un carril de tránsito marítimo a través del Canal de Panamá. El Proyecto brinda un sistema de tránsito para buques *Neopanamax*, duplicando el flujo del Canal de Panamá.

Adicionalmente, el Proyecto contempla la elevación del nivel máximo operativo del lago Gatún hasta 89 pies. Sin embargo, esto no ha sido realizado y por lo tanto las medidas de mitigación asociadas a dicha actividad no se consideran aplicables en el resto del documento.

El Proyecto agrega un tercer carril de navegación al Canal de Panamá, conectando el Pacífico con el Atlántico a través de un sistema hidráulico que controla el flujo de agua entre el centro de nichos y cámaras para permitir el paso de los buques entre ambos océanos (Figura 4.1).

¹ Disponible en: <https://micanaldepanama.com/>



Fuente: Canal de Panamá, 2021, disponible en https://micanaldepanama.com/nosotros/sobre-la-acp/ampliacion/canal_ampliado_preguntas/#1538354770783-c1171268-cbe1

Figura 4.1. Ruta de tránsito del Tercer Juego de Esclusas

4.1.1 Sistema de las esclusas Neopanamax

Los sistemas de esclusas Neopanamax sirven para dar tránsito a buques que sobrepasan el tamaño máximo (Panamax) de las esclusas de Miraflores, Pedro Miguel y Gatún. Estas esclusas tienen 427 metros (m) de largo por 55 m de ancho y 18.3 m de profundidad. Las Esclusas de Agua Clara y Cocolí operan mediante sistemas críticos y auxiliares (Tabla 4.1), algunos de los sistemas son monitoreados por el Sistema de Control de Procesos (PCS, por sus siglas en inglés), que a su vez está conformado por el Control de la Distribución Eléctrica (EDC) y el Sistema de Control de Maquinarias de Esclusas (LMCS).

Tabla 4.1. Sistemas de las Esclusas de Agua Clara y Cocolí

Sistemas Críticos para la operación	Sistemas Auxiliares
Compuertas (rodantes)	Edificios y Estructuras de Esclusas
Válvulas	Utilidades (calles, agua potable, sanitario pluvial)

Sistemas Críticos para la operación	Sistemas Auxiliares
Sistema de Control LMCS y EDCS	Plantas de Tratamiento de Agua y sistema de recolección de agua/ aceite
Sistema de Cabrestantes	Generador de Emergencia
Sistema de distribución eléctrica	Sistema de aire acondicionado
Sistema de luminarias	
Sistema Contra incendio (FFCS, FIR, FAS, FM200)	

Fuente: Canal de Panamá, 2021.

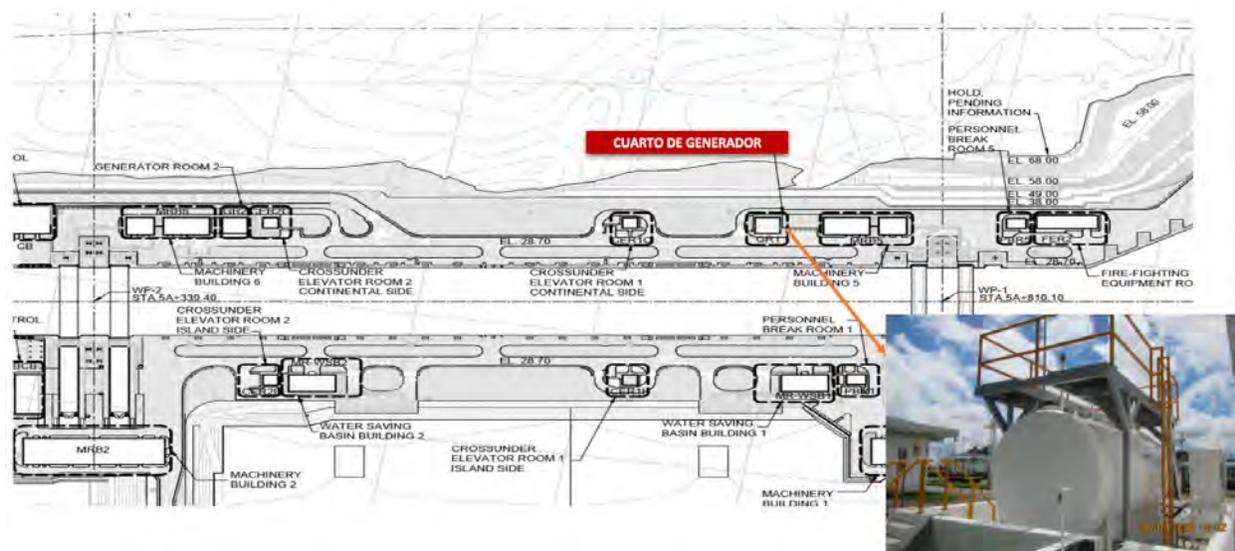
4.1.2 Áreas operativas

El Canal de Panamá ha tomado el control total del mantenimiento de las esclusas Neopanamax desde junio de 2019. Estas actividades de gestión y operación son realizadas por la Unidad de Mantenimiento de Esclusas del Atlántico y Pacífico (OPEA-AM Agua Clara y OPEP-CM- Cocolí). El Canal de Panamá es responsable de la operación de edificios de mantenimiento y almacenamiento y patios de almacenamiento.

Las unidades de mantenimiento Agua Clara y Cocolí cuentan con un único taller dividido en tres zonas:

- Taller de Compuertas y Válvulas
- Taller de Control e Instrumentación y Auxiliar
- Taller de Energía

Además de las esclusas Neopanamax, ambas esclusas cuentan con un edificio que incluye un generador y un tanque de combustible.



Fuente: Canal de Panamá, 2021

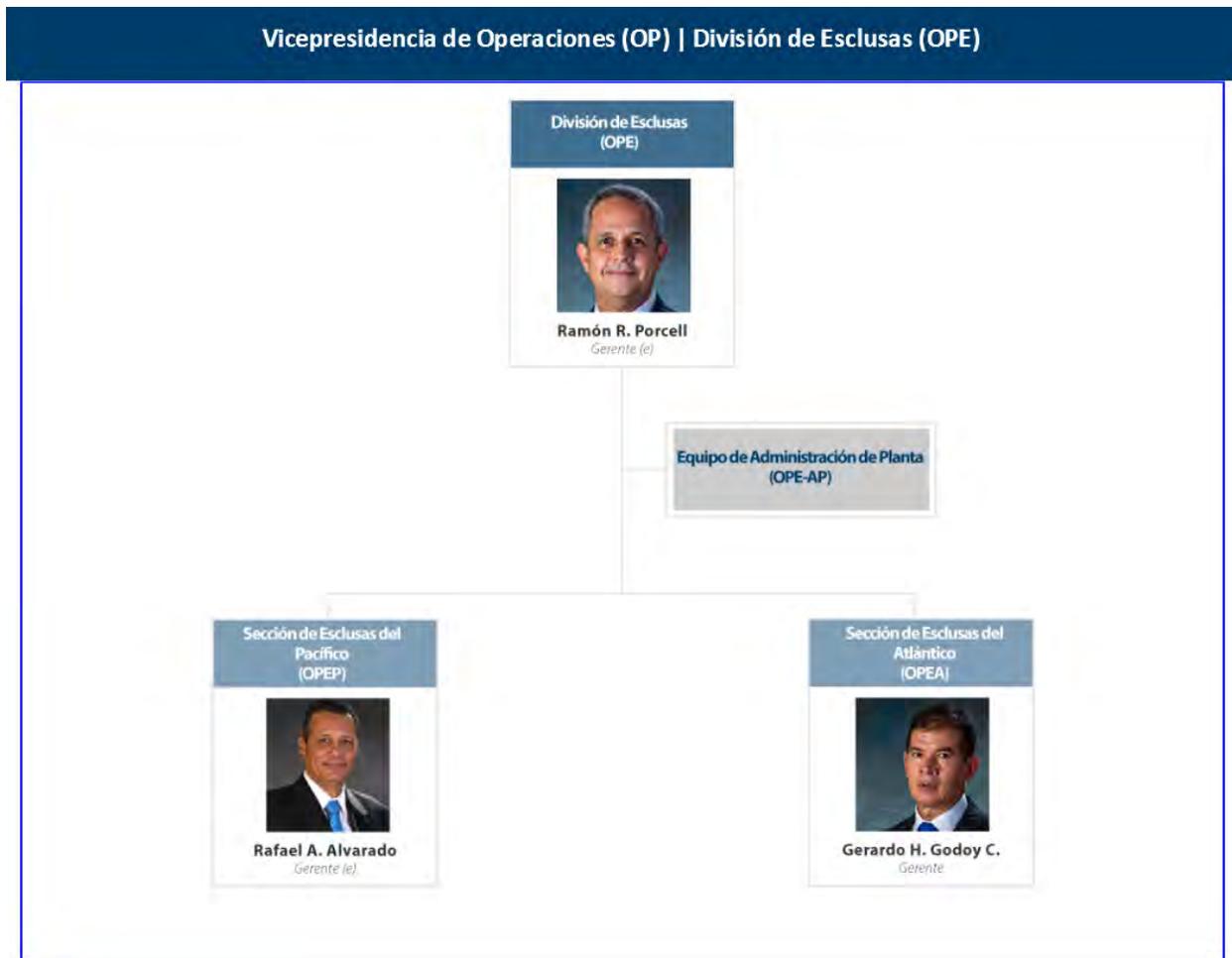
Figura 4.2. Edificio con generador y tanque de combustible

4.2 Organigrama del Canal de Panamá

Las actividades que se han realizado y se llevan a cabo para el cumplimiento de las medidas de mitigación del Proyecto son ejecutadas por la División de Esclusas de la Vicepresidencia de Operaciones del Canal de Panamá. En la Figura 4.3 se presenta el organigrama de la Sección de Esclusas del Pacífico (OPEP) y en la Figura 4.4 se muestra el de la Sección de Esclusas del Atlántico (OPEA). Los organigramas completos de la Vicepresidencia de Operaciones, desde la administración hasta la OPEP y OPEA, se incluyen en el Anexo 3.

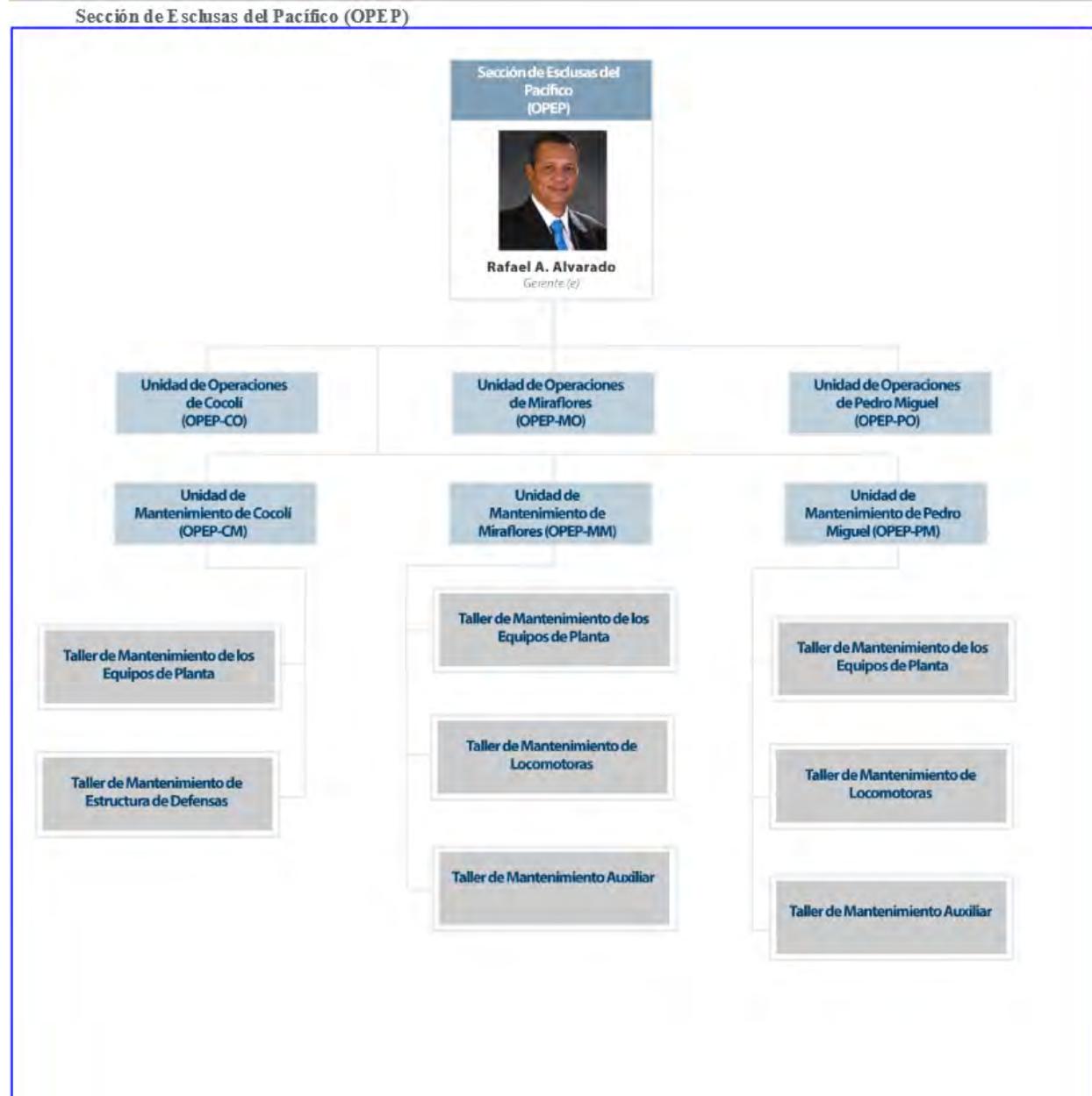
En el periodo de julio a diciembre de 2021 se llevaron a cabo procesos de reclutamiento para las ocupaciones de pasacables, pasacables de cubierta y marinerero de remolcador. Además, se atendieron cerca de 211 solicitudes de estudiantes nacionales e internacionales de nivel universitario y marítimo que buscan realizar sus prácticas profesionales en las diferentes áreas del Canal. Solamente 140 de estos aspirantes serán ubicados en las diferentes zonas.

Se participó vía Teams en reunión de reacreditación del Programa de Licenciatura en Ingeniería de Sistema y Computación (ISC) de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP). Como parte de la capacitación Industrial al personal de ACP, se brindaron 160 horas de capacitación en el periodo de julio a diciembre de 2021, para cerrar brechas al personal de las esclusas NeoPanamax.



Fuente: Canal de Panamá, 2021

Figura 4.3. Organigrama de la Sección de Esclusas del Pacífico (OPEP).



Fuente: Canal de Panamá, 2021

Figura 4.4. Organigrama de la Sección de Esclusas del Atlántico (OPEA).

4.3 Actividades durante la etapa de operación de las esclusas

Las actividades que se llevan a cabo para la operación del Proyecto son las siguientes:

- **Operación de las esclusas:** incluye las entradas del Pacífico y Atlántico, las esclusas Neopanamax de Cocolí y Agua Clara, canales de aproximación, el canal de navegación ampliado y los cauces de navegación existentes en el corte Culebra y lago Gatún. La operación de las esclusas se divide en tres sistemas:
 - 1) Compuertas y Válvulas,
 - 2) Auxiliar, e
 - 3) Instrumentación y Control;
- **Mantenimiento preventivo y correctivo de esclusas e instalaciones:** incluye mantenimientos mecánicos a las esclusas, así como de todas las actividades asociadas en almacenes, Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), caminos y otras instalaciones para la administración y operación de las esclusas; y
- **Mantenimiento de canales y cauces:** incluye dragados de mantenimiento de los cauces, los depósitos de materiales de dragado y mantenimiento de taludes.

Durante el periodo entre julio a diciembre de 2021, el Proyecto registró un tránsito de 2,253 buques, sumando un total de 15,842 buques hasta noviembre de 2021 desde su inauguración en 2016. El 50% de los buques que transitaron por el Proyecto fueron portacontenedores como se muestra en la Tabla 4.2, la cual incluye el detalle de tránsito por tipo de embarcación. Es importante indicar que en otras embarcaciones se incluyen los buques de pasajeros.

Tabla 4.2. Cantidad de esclusajes entre julio y diciembre de 2021

Tipo de Buque	Cantidad de Exclujajes (%)
Portacontenedores	50
Gas licuado de petróleo	32
Gas natural licuado	9
Graneleros	5
Porta-vehículos	2
Tanqueros/Petroleros	1
Otros	1

Fuente: Canal de Panamá, 2021

De acuerdo con lo indicado por el Canal de Panamá, las esclusas operan con tinas de reutilización de agua para cada cámara, con una eficiencia de hasta el 60% de reutilización de agua en cada esclusaje.

4.3.1 Avance en las actividades operativas

La operación del Proyecto tiene dos componentes: 1) los esclusajes y 2) el aumento de nivel del lago Gatún.

4.3.2 Avance en las actividades de mantenimiento

Durante este periodo, se continuó utilizando el sistema de gestión de activos SAA MAXIMO para planificar las actividades de mantenimiento de las esclusas. El sistema consta de módulos que pueden cumplir requisitos como prevención, reparación y mantenimiento de emergencia. Para las dos esclusas de manera oportuna. Estos módulos son:

- Módulo de Incidencias
- Módulo de Inventario.
- Módulo de Órdenes de Trabajo Preventivo, correctivos, predictivos, llamadas de emergencia, calibración y verificación, entre otros
- Módulo de Planes de Trabajo
- Módulos de Mantenimiento preventivo (incluye Tabla Maestra de Mantenimiento).

4.3.2.1 Agua Clara

En total se realizaron 1,616 trabajos de mantenimiento, de los cuales 1,052 fueron trabajos de mantenimiento preventivo (Tabla 4.3 y Anexo 13) .

Tabla 4.3. Trabajos de mantenimiento en Esclusas de Agua Clara

Tipo de orden	Número de órdenes
Correctivo no programado	135
Calibración y verificación	4
Instalación nueva	1
Mantenimiento correctivo	262
Mantenimiento preventivo	1,052
Mantenimiento rutinario	110
Proyecto especial	52

Fuente: Canal de Panamá, 2021

Adicionalmente, en las Esclusas de Agua Clara se removieron señales de “uno a la vez” en RG01, RG07 y RG08 de acuerdo con los cambios en las condiciones de tráfico, al momento de la visita al sitio se reportó el inicio de trabajos para cambiar la pintura en el pavimento para reflejar los cambios en la circulación

4.3.2.2 Esclusas de Cocolí

El Canal de Panamá reportó la realización de actividades de remoción de sedimentos en drenajes superficiales cada 15 días, y trabajos de adecuación de áreas verdes y control de erosión en las esclusas.

Los trabajos de limpieza consistieron en la eliminación y limpieza de los sedimentos, arena, suelo, residuos y malezas que se acumulan en los hombros de calles, aceras, sistemas de drenaje, estacionamientos o cualquier otra estructura. Adicionalmente, se realizaron inspecciones y limpiezas al sistema de drenaje para prevenir el azolve de corrientes de agua naturales.

4.4 Equipos utilizados durante la etapa de operación de las esclusas

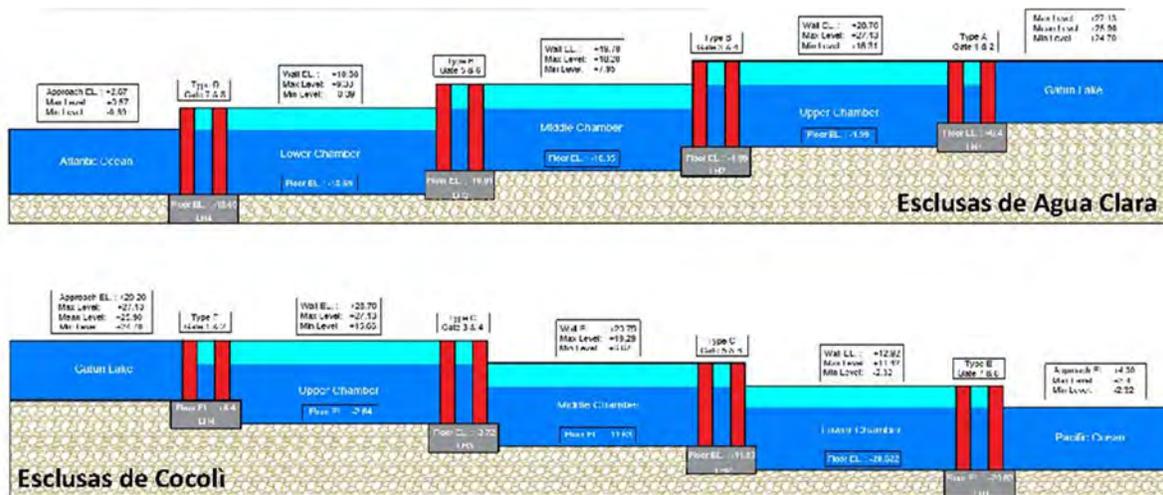
La operación de las esclusas requiere de los equipos descritos en la Tabla 4..

Tabla 4.6. Equipos utilizados para la operación de las esclusas

Equipo	Cantidad por esclusa
Compuertas rodantes	8
Válvulas de conducto (“conduit”)	36
Válvulas de alcantarilla (“culvert”)	32
Válvulas de equalización	8

Fuente: Canal de Panamá, 2021

Cada esclusa tiene ocho compuertas rodantes de distintos tipos y dimensiones, de acuerdo con el esquema de la Figura 4.5.



UBICACIÓN DE LAS COMPUERTAS RODANTES

Esclusas	Tipo	Cantidad	Dimensiones	Peso (ton)
Agua Clara	A	2	57.60 x 8 x 22.30	2,000
	B	4	57.60 x 10 x 30.19	3,100
	C	2	57.60 x 10 x 29.07	2,600
Cocolí	F	2	57.60 x 8 x 22.30	2,100
	C	4	57.60 x 10 x 31.92	3,300
	E	2	57.60 x 10 x 33.04	3,700

Fuente: Canal de Panamá, 2021

Figura 4.5. Esquema y dimensiones de las compuertas rodantes de las esclusas de Agua Clara y Cocolí

Durante la visita de monitoreo, el Canal de Panamá informó que para la operación de las esclusas se necesita de los sistemas auxiliares, los cuales están compuestos por los siguientes equipos:

- Sistema de potencia hidráulico: incluye un cilindro hidráulico, tuberías hidráulicas con armarios eléctricos y electrónicos controlados localmente, válvulas ecualizadoras (que regulan el flujo de agua entre el centro de nichos y cámaras) y válvulas de conducto (que regulan el flujo de agua entre las cámaras y las tinas de recuperación).
- Sistema de distribución eléctrica de medio y bajo voltaje: compuesto por cableado eléctrico, postes, luminarias y subestaciones.
- Sistema contra incendios (FFS): el cual para cada esclusa cuenta con un edificio de control de incendios, dos torres de monitoreo y 23 hidrantes distribuidos en las instalaciones. Cada edificio para el control de incendios cuenta con bombas para presurización de línea, bombas principales, tanques de concentrado y controles de bombas.
- Sistemas auxiliares adicionales: cada esclusa cuenta con edificios y estructuras para personal administrativo, vigilancia, almacenes y personal operativo, sistema de drenaje pluvial, calles y sanitarios. El principal componente de los sistemas auxiliares son las Plantas de Tratamiento de Agua Residual (PTAR) y los sistemas de recolección de agua/aceite, de los cuales se cuenta con dos plantas/sistemas en cada esclusa. Finalmente, cada esclusa cuenta con un generador de emergencia de diésel, con un tanque de 4,400 galones, que brinda 24 horas de autonomía en caso de falla eléctrica.

4.5 Oportunidades de mejora identificadas durante la etapa de operación

En las Esclusas de Cocolí se identificaron encharcamientos en el área de almacén, ERM entiende que son producto de las lluvias de la temporada, pero se consideran un riesgo para los trabajadores. En el taller de mantenimiento también se identificaron grietas en el suelo, aunque fue explicado por el personal que las grietas no ponen en riesgo la capa impermeable para prevenir contaminación del suelo, se recomienda realizar el sellado de dichas grietas para no comprometer las medidas de prevención.

En el almacén de las Esclusas de Agua Clara se encontró una puerta parcialmente obstruida por las tuberías de desagüe de cámara, por lo que se espera que las tuberías sean reubicadas a la brevedad en enero de 2022.

En ambas esclusas, se identificó que las hojas de seguridad de algunas sustancias se encontraban en inglés, ubicadas en los almacenes y talleres de mantenimiento respectivos. Sin embargo, no todo el personal entiende el inglés. Se recomienda cambiar las hojas de seguridad a su versión en español para asegurar el acceso a la información sobre las medidas de emergencia específicas para cada sustancia. Dicha recomendación se basa en los requerimientos del Principio 3 de los Principios de Ecuador, que requiere el cumplimiento con los estándares aplicables de las Normas de Desempeño aplicables de la CFI sobre Sostenibilidad Ambiental y Social (Normas de Desempeño) y las Directrices de Medio Ambiente, Salud y Seguridad del Grupo del Banco Mundial (Directrices EHS). A su vez, las Directrices EHS indican que *las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales (MSDS, por sus siglas en inglés) deberán estar totalmente a disposición de los empleados en su idioma local.*

En el taller de mantenimiento de Cocolí se identificó un extintor expirado y sin tarjeta de revisiones, ya que este fue un caso único y en general se observaron todos los extintores en cumplimiento no se considera un hallazgo grave, se recomienda continuar con las inspecciones del cumplimiento de los extintores del área.

Finalmente, para el mes de diciembre de 2021 se contaban con 14 casos de Covid-19 activos en el personal que labora en todo el Proyecto. Se implementaron medidas adicionales para prevenir los

contagios del personal, incluyendo la solicitud de careta facial para todo el personal que viaje en los autobuses que los trasladan hacia el sitio. Con respecto al tema de las pruebas de detección de COVID-19, se sustituyó la prueba de PCR por una prueba de antígenos ya que tienen un periodo de espera de resultados menor.

4.6 Uso de agua

Las esclusas Neopanamax usan 24 millones de galones (Mgal) de agua, mientras que las esclusas Panamax usan 26 Mgal de agua. Las tinas de reutilización de agua reciclan el 60% de agua necesaria para la esclusa, por lo que el consumo de agua es de aproximadamente 7% más eficiente que las esclusas Panamax.

4.6.1 Estadísticas de operaciones

En este reporte se resumen varias estadísticas proporcionadas por el Canal de Panamá de las actividades de operación y mantenimiento del Proyecto. A continuación, una guía para ubicar esta información:

- Número de esclusajes, ver sección 0
- Número de incidentes, ver sección 6.2
- Número de actividades de mantenimiento, ver sección 4.3.2
- Generación de residuos, ver sección 6.7
- Aguas residuales, ver sección 6.11.4
- Perfiles de conductividad y temperatura del aglo Gatún, ver sección 6.5.1.

5. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES

El Proyecto inició la fase de operación el 26 de junio de 2016, desde entonces el Canal de Panamá ha presentado un reporte semestral del cumplimiento de las medidas de mitigación de acuerdo con los requisitos contractuales, siendo este el onceavo reporte de cumplimiento correspondiente al periodo entre julio y diciembre de 2021.

5.1 Cronograma de cumplimiento del PMA y resolución de aprobación a la fecha de presentación del informe

El PMA y la resolución aprobatoria del EsIA Categoría III establecen una periodicidad de seis meses para los reportes de cumplimiento. En la sección 6.13 se describe cada medida y la periodicidad en caso de aplicar.

6. VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS APLICABLES A LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO

En esta sección se realiza un análisis del cumplimiento de los programas y medidas de mitigación que forman parte del Plan de Manejo Ambiental (PMA) del Tercer Juego de Esclusas, durante el periodo entre julio y diciembre de 2021. Este análisis se realiza por programa, incluyendo un resumen de cumplimiento en la sección 6.13.

6.1 Principios de Ecuador

El Proyecto está sujeto al cumplimiento de los Principios de Ecuador versión 3 de 2013 y en la Tabla 6.1 se presenta un análisis del cumplimiento de cada principio.

Tabla 6.1. Cumplimiento del Proyecto con los Principios de Ecuador (EP3)

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
Principio 1: Revisión y categorización	Cuando un Proyecto es propuesto para financiación deberá, como parte de su revisión y debidas diligencias ambientales y sociales internas, categorizar dicho proyecto basado en la magnitud de sus posibles riesgos e impactos ambientales y sociales. Esta labor se basa en el proceso de categorización ambiental y social de la Corporación Financiera Internacional (IFC).	El Proyecto es considerado Categoría III en la legislación nacional; equivalente a la Categoría A del IFC. El Proyecto cumple el requisito.
Principio 2: Evaluación Ambiental y Social	Para todos los proyectos de las categorías A y B, se exige que el cliente lleve a cabo un proceso de Evaluación para abordar los riesgos e impactos ambientales y sociales relevantes del Proyecto propuesto.	El Proyecto cuenta con un Estudio de Impacto Ambiental Categoría III aprobado mediante Resolución DIEORA IA-632-2007 por la autoridad ambiental nacional, el Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE). El Proyecto cumple el requisito.
Principio 3: Estándares ambientales y sociales aplicables	Los EP requieren el cumplimiento de: <ul style="list-style-type: none"> ■ Las Normas de Desempeño del IFC (2012); ■ Guías generales sobre medio ambiente, salud y seguridad del Banco Mundial (WBG, por sus siglas en inglés) (2007). Adicionalmente, el Proyecto está sujeto al cumplimiento de las leyes de la República de Panamá y de los Reglamentos Internos de la Autoridad del Canal de Panamá, de los cuales son competencia de este reporte: <ul style="list-style-type: none"> ■ Ley No. 19 por la que se organiza la Autoridad del Canal de Panamá, ■ Reglamento de Protección y Vigilancia, 	Los programas y medidas de mitigación fueron elaborados en cumplimiento con los requisitos indicados. En este reporte se analiza la gestión de cada programa para demostrar el cumplimiento general con las Normas de Desempeño del IFC y las guías del WBG. De acuerdo con lo requerido por el IFC, el Proyecto cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental y Social, evaluación de impactos ambientales y sociales, programas y monitoreo de estos, mecanismo de atención de quejas y comunicación con las partes interesadas. El Proyecto ha mantenido la comunicación con todos los actores externos e internos en el contexto de la pandemia por

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Reglamento de Atención a Situaciones de Emergencia, ■ Reglamento de Ética y Conducta, ■ Reglamento de Contrataciones, ■ Reglamento de Control de Riesgos y Salud Ocupacional, ■ Por el cual se aprueba el Reglamento del Uso del Área de Compatibilidad con la Operación del Canal y de las Aguas y Riberas del Canal, ■ Reglamento sobre Medio Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, ■ Reglamento de Relaciones Laborales, ■ Reglamento de Sanidad y Prevención de Enfermedades Contagiosas, ■ Reglamento sobre Actividades Comerciales, Industriales o de Prestación de Servicios, ■ Reglamento de Uso de Aguas bajo Administración Privativa de la Autoridad del Canal de Panamá y de Extracción y Uso de Aguas de la Cuenca Hidrográfica del Canal 	<p>COVID-19 por medio de teleconferencias y mensajería virtual.</p> <p>Adicionalmente, ERM verificó que el Proyecto cuenta con capacidad organizacional, es decir, el personal adecuado y suficiente para la implementación y monitoreo de los programas.</p> <p>Se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.</p>
<p>Principio 4: Sistema de Gestión Ambiental y Social y Plan de Acción de los Principios del Ecuador</p>	<p>Para todos los Proyectos de las Categorías A y B, se exige al cliente que desarrolle o mantenga un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS).</p>	<p>El Proyecto cuenta con un SGAS, el cual es aplicable a todas las actividades de la División de Políticas y Protección Ambiental. El SGAS está basado en la norma ISO-14001-2015, certificado por Lloyd's Register. Se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.</p>
<p>Principio 5: Participación de los Grupos de Interés</p>	<p>Para todos los Proyectos de las Categorías A y B, se exige al cliente que demuestre la participación efectiva de los Grupos de Interés de manera continuada, estructurada y culturalmente adecuada para las Comunidades Afectadas y, en su caso, para Otros Grupos de Interés. En el caso de Proyectos con potenciales impactos significativos adversos en las Comunidades Afectadas, el cliente realizará</p>	<p>Durante las etapas de planificación, construcción y operación se ha venido cumpliendo con este requisito, mediante una gestión sistemática de comunicación y relacionamiento con los grupos de interés, que, para el periodo analizado hizo uso de la comunicación virtual y presencial, bajo medidas de bioseguridad por COVID-19. Se cumple con el requisito.</p>

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
	un proceso de Consulta y Participación Informada.	
Principio 6: Mecanismo de quejas	Para todos los Proyectos de la Categoría A y, en su caso, de la Categoría B, se exige al cliente, como parte del SGAS, que defina un mecanismo de quejas concebido para recibir y facilitar la resolución de las preocupaciones y las quejas relacionadas con el desempeño ambiental y social del Proyecto.	El Canal de Panamá cuenta con un procedimiento para la recepción, análisis y resolución de quejas, el cual es aplicable para el Proyecto. Durante el periodo en evaluación (julio a diciembre de 2021), el Canal de Panamá no recibió quejas de la comunidad por las actividades realizadas en las Esclusas de Agua Clara y Cocolí. Al cierre del periodo no hay quejas en proceso. Se cumple con el requisito.
Principio 7: Revisión Independiente	Para todos los Proyectos de la Categoría A y, en su caso, de la Categoría B, un Consultor Ambiental y Social Independiente, que no mantenga una relación directa con el cliente, llevará a cabo una Revisión independiente de la Documentación de la Evaluación, incluida la documentación del PGAS, del SGAS y del proceso de Participación de los Grupos de Interés, para contribuir a las labores de diligencia debida de la EPFI, y evaluar el cumplimiento de los Principios del Ecuador.	El Canal de Panamá asignó a ERM Panamá, S.A. como Consultor Ambiental y Social Independiente para elaborar el Onceavo Reporte de Cumplimiento para el periodo entre julio y diciembre de 2021. Se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.
Principio 8: Compromisos Contractuales	Para todos los Proyectos, el cliente se comprometerá a través de cláusulas incluidas en la documentación de la financiación, a cumplir con todas las leyes, los reglamentos y permisos ambientales y sociales del país anfitrión en lo que respecta a todos los aspectos relevantes. Asimismo, para todos los Proyectos de las Categorías A y B, el cliente se comprometerá a través de cláusulas incorporadas en la documentación financiera: a) a cumplir con el PGAS y el Plan de Acción de los Principios del Ecuador (si procede) durante la construcción y operación del Proyecto en lo que respecta a todos los aspectos relevantes; b) a proporcionar informes periódicos, elaborados por personal interno o expertos externos; y c) a dismantelar las instalaciones, siempre que sea aplicable y oportuno, de conformidad con un plan de dismantelamiento acordado	El Canal de Panamá ha ejecutado todos los programas y medidas incluidos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA). El detalle de cada programa se incluye en las secciones 6.2 a 6.12, mientras que en la sección 6.13 se puede encontrar un resumen del cumplimiento de todos los programas y medidas. El Proyecto también ha cumplido con la presentación de los informes periódicos de cumplimiento, los cuales han sido presentados de forma semestral por un consultor independiente. El Proyecto se encuentra en su etapa de operación, por lo que el dismantelamiento no es aplicable. Se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
Principio 9: Seguimiento independiente y reporte	Para evaluar si el proyecto cumple con los Principios del Ecuador y garantizar el seguimiento continuo y el reporte tras el Cierre Financiero y durante la vida del préstamo, se exige para todos los Proyectos de la Categoría A y, en su caso, de la Categoría B, el nombramiento de un Consultor Ambiental y Social Independiente, o que el cliente disponga de expertos externos cualificados y con experiencia que verifiquen la información de seguimiento que debería ser compartida con la EPFI.	El Proyecto ha sido auditado semestralmente para verificar el cumplimiento de los programas y medidas del PMA. Este reporte presenta los resultados de dicha auditoría para el periodo comprendido entre julio y diciembre de 2021. Para el periodo anterior, el Proyecto cuenta con el comprobante de entrega del Décimo Reporte de Seguimiento Ambiental del Tercer Juego de Esclusas en su Fase de Operación, presentado a MiAMBIENTE a las oficinas de: Colón, Panamá Central y Panamá Oeste entregados el 23 de agosto de 2021.
Principio 10: Presentación de Informes y Transparencia	El Principio 10 no es aplicable para este reporte, ya que es responsabilidad de cada Prestamista individual.	

6.2 Programa de Salud y Seguridad Ocupacional

ERM evaluó los aspectos de programa de salud y seguridad ocupacional (SSO) de la operación del Tercer Juego de Esclusas por medio de entrevistas con representantes de SSO y la revisión del resumen de lesiones ocupacionales registrables y lesiones de tiempo perdido durante el periodo de julio a diciembre de 2021 (ver Anexo 4 y Anexo 6).

En este periodo se reportaron seis casos de lesiones registrables. La tasa de incidencia de casos registrables para el periodo fue de 0.65, un incremento sobre el periodo anterior de enero a junio que fue de 0.20.

No obstante, el desempeño que refleja esta métrica, al igual que en periodos anteriores, compara favorablemente con los de operaciones similares (de tres a siete veces menor) según reportadas por la Oficina de Estadísticas Laborales de EE. UU.² Evidencia del buen desempeño continuo del sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional del Canal de Panamá.

6.3 Programa de control de la calidad del aire, ruido y vibraciones

En este programa se incluyen los mantenimientos periódicos de vehículos y maquinaria (remolcadores) para reducir las emisiones de contaminantes al aire, ruido y vibraciones. ERM tuvo acceso a evidencias de cumplimiento de este programa por medio de las bitácoras de monitoreo de emisiones a la atmósfera mantenimiento de vehículos y remolcadoras; además, durante la visita al sitio se observaron labores de mantenimiento a vehículos y motores en los almacenes de ambas esclusas.

² <https://www.creativesafetysupply.com/articles/osha-incident-rates-calculators-formulas/>

Dentro del periodo de julio a diciembre del 2021, se realizaron un total de 91 trabajos de mantenimiento de vehículos, para las esclusas de Cocolí y agua Clara, de los cuales 65 correspondieron a mantenimientos correctivos y 26 preventivos (Tabla 6.2). En este periodo se realizó el mantenimiento de dos separadores agua/aceite.

Tabla 6.2. Trabajos de mantenimiento de vehículos en Esclusas de Cocolí y Agua Clara

Tipo de orden	Número de órdenes
Mantenimiento correctivo equipo terrestre	65
Mantenimiento correctivo vehículos	13
Mantenimiento preventivo equipo terrestre	5
Mantenimiento preventivo vehículos	21

Fuente: Canal de Panamá, 2021

6.4 Programa de protección de suelos

Las medidas de mitigación para la protección de suelos incluyen los programas de control de erosión y derrumbes, trabajos de adecuación de áreas verdes, así como de medidas de estabilización de taludes y los programas de manejo de sustancias peligrosas y desechos. El objetivo es controlar y minimizar la erosión y el arrastre de sedimentos hacia el lago Gatún.

El Programa de Control de Derrumbes incluye el monitoreo de desplazamientos horizontales y verticales de los taludes excavados y de las represas. El objetivo es velar por la seguridad e integridad de taludes y represas.

Se monitorea parámetros como desplazamiento del suelo y nivel freático por medio de una red de instrumentos que incluye piezómetros, pozos de observación y puntos de control. Estos a su vez son correlacionados con el volumen e intensidad de lluvia y analizados como indicadores para anticipar el potencial de derrumbes y otras afectaciones a los sistemas del canal, y para el diseño de medidas preventivas y correctivas. El programa es administrado por la Sección de Ingeniería Geotécnica del Canal de Panamá.

6.4.1 Medidas de control del riesgo de deslizamientos.

De acuerdo con información proporcionada por el Canal de Panamá, en el periodo de julio a diciembre de 2021 se presentaron dos deslizamientos, el primero en la ladera noreste de la Estación de amarre de Cucaracha y el segundo en las laderas de la ribera este de la bordada Bas Obispo. Se iniciaron trabajos en la estabilización del primero y el monitoreo del segundo.

Se continuaron con los trabajos de rehabilitación de Hodges y Cascadas. Se inició el contrato de Excavación de la Ladera este de la Bordada Cucaracha, Fase 2.

Las represas Borinquén 1E, 2E, 1W y 2W se mantuvieron estables según demuestran las lecturas de instrumentación y las inspecciones de campo.

La precipitación en la Cuenca durante el 2021 fue de 5.7% por encima del promedio histórico (1985-2014).

6.4.2 Medidas de control de la erosión de los suelos y la sedimentación

El Informe de Seguimiento de Trabajos de Adecuación de Áreas Verdes y Control de Erosión – Esclusas de Cocolí y el Informe ambiental Agua Clara (Anexos 7 y 8), reporta las actividades de mantenimiento de áreas verdes, de taludes, control de erosión y de remoción de sedimentos en drenajes en el periodo de julio a diciembre de 2021. Se incluyen detalles de estas actividades en la sección 4.3.2 Avance en las actividades de mantenimiento.

Se observa de las visitas de campo y de las evidencias presentadas en los informes que el Canal de Panamá continúa tomando medidas consistentemente para evitar la erosión y mantener en buena condición las áreas verdes de las Esclusas de Cocolí y Agua Clara.

6.4.3 Medidas de control de la contaminación de suelo

Se han implementado medidas para el manejo de materiales y sustancias peligrosas y desechos, orientadas a evitar la contaminación de suelo como resultado de la disposición de materiales peligrosos, manejo de desechos líquidos, almacenamiento de hidrocarburos, entre otros (Anexo 11).

Algunas de estas medidas son la utilización de tinajas de contención, almacenamiento temporal de desechos peligrosos, tratamiento de aguas residuales. El manejo de sustancias peligrosas y desechos están reguladas en el Manual de Manejo de Materiales y Desechos y la norma (2600ESS-201); la Norma 2610AAA103 para el manejo y utilización de aceites lubricantes y derivados de hidrocarburos; entre otras. Mayor detalle de las medidas implementadas se encuentra en la sección 6.7 Programa de manejo de residuos y la sección 6.8 Programa de Manejo de Materiales

6.5 Programa de protección de los recursos hídricos

Las medidas para la protección del recurso hídrico incluyen medidas el control de intrusión salina en el lago Gatún, el monitoreo de las riberas del lago Gatún, los estudios de transporte de sólidos por los ríos y quebradas, el programa de seguridad de represas, el tratamiento de aguas residuales, así como el mantenimiento y adecuación de áreas verdes y drenajes.

6.5.1 Medidas para reducir el deterioro de la calidad de agua por fluctuaciones del nivel del lago Gatún

El Canal de Panamá realiza un monitoreo de las riberas del lago Gatún para identificar oportunamente los sitios críticos que puedan aportar sedimentos, y establecer las medidas correctivas para su estabilización de acuerdo con las características del suelo y subsuelo. Las contribuciones de sedimentos al lago Gatún también pueden estar asociados a los factores que se relacionan a las fluctuaciones del nivel del agua tales como la cantidad de lluvia, el uso de agua para esclusajes, actividades de hidrogenación, el uso de agua para consumo (potabilización) y la descarga de la represa (cuando hay nivel alto).

La Sección de Meteorología e Hidrología del Canal de Panamá monitorea los niveles de los embalses Gatún y Alhajuela, y recopila datos de volumen de agua usada en esclusas, en hidrogenación y en vertidos Madden. El resumen de los datos se muestra gráficamente en el Anexo 9 y Anexo 10.

En términos generales, se observa que el nivel del lago Gatún, en comparación con la Curva Guía de Nivel, estuvo levemente por debajo durante la primera mitad del 2021 y que para el periodo de julio a diciembre de 2021 recuperó y se mantuvo levemente por encima de la curva guía. El nivel del lago Gatún al final del 2021 fue de 26.98 m (88.56 pies).

Según el Informe de Calidad de Agua en el Embalse Gatún, julio - diciembre 2021 (Anexo 12) la condición de agua dulce se mantiene en el embalse.

6.5.2 Medidas para reducir el deterioro de la calidad de agua por la operación del tercer juego de esclusas

En el Anexo 12: Informe de calidad de agua en el embalse del lago Gatún, se muestra un resumen del programa de monitoreo y de las medidas implementadas por el Canal de Panamá para reducir el deterioro de la calidad de agua por la operación del tercer juego de esclusas. Las medidas de mitigación son:

- barrera de agua simétrica,
- reducción de los tiempos de compuerta abierta, y
- operación la trampa de retención -berma- en las esclusas de Agua Clara.

El resultado de la aplicación conjunta de estas medidas en la operación del Canal, es la preservación de la calidad del agua en el embalse Gatún para todos sus usos.

6.5.3 Medida de control del régimen de flujo de agua

Como parte del control del régimen de flujo de agua, El Canal de Panamá continuó dando seguimiento al mantenimiento de drenajes, con particular atención al control de los niveles del Embalse Centenario.

De acuerdo con datos proporcionados por el Canal de Panamá, la limpieza y mantenimiento de drenajes, áreas verdes y recolección de desechos fueron realizados de acuerdo con lo programado (Tabla 6.3).

Tabla 6.3. Actividades de mantenimiento realizadas en el periodo entre julio - diciembre de 2021 en las Esclusas de Agua Clara

Actividad	Descripción
Control de erosión y sedimentos – hidrosiembra	<p>Se removió sedimento en Esclusas de Agua Clara, nivel alto, lado Este en dos ocasiones</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 15 toneladas en julio de 2021 45 horas (costo \$1,021.50 dólares). ■ 15 toneladas en agosto 2021, 43 horas (costo \$976.10 dólares).
Mantenimiento de drenajes, diques, zanjas de infiltración	<p>Mantenimiento de predios en áreas verdes y en áreas remotas en las Esclusas de Agua Clara. Servicio proporcionado por la empresa TREBOL SERVICE (contrato CDO364591OPEM de mantenimiento de predios) que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones, incluye las Esclusas de Agua Clara. ■ Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas, incluye las Esclusas de Agua Clara.
Remoción de desechos de las áreas operativas (AguaAseo).	<p>Se realizaron servicios de recolección de desechos ejecutados por la empresa AGUAASEO mediante contrato CDO458084FIP, Servicio de recolección, transporte y disposición de desechos sólidos y orgánicos del sector Atlántico, que incluye la recolección de:</p>

Actividad	Descripción
	<ul style="list-style-type: none"> ■ 25 receptáculos para desechos sólidos con capacidad de 8 yardas cúbicas c/u. ■ 20 tanques con capacidad de 55 galones c/u, bajo una frecuencia de recolección de tres veces por semana (lunes miércoles y viernes).
Mantenimiento y revegetación de taludes – Agua Clara	No se realizaron trabajos de revegetación de taludes.

Fuente: Canal de Panamá, 2021

El Embalse Centenario se originó en 2018 en el área de Marieta, como resultado de la obstrucción de los drenajes subterráneos a lo largo del sitio de depósito de materiales de excavación del proyecto de Ampliación. El Canal de Panamá reporta que como solución permanente, se inició el proyecto de construcción del drenaje para dirigir el exceso de agua hacia la Quebrada Conga el 19 de julio de 2021.

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) para la operación del Tercer Juego de Esclusas, recomienda la implementación de medidas de mitigación para corregir los impactos que puedan causar las actividades de dragado para evitar posibles afectaciones al ambiente marino, lacustre y terrestre.

El programa de medición de sedimentos forma parte de las responsabilidades del Canal de Panamá y se lleva a cabo como vigilancia hasta la fecha para corregir las actividades de dragado, excavación y depósito, especialmente durante las condiciones meteorológicas adversas (lluvias intensas, crecidas, entre otros). Incluye también el monitoreo de la calidad de agua de escorrentía proveniente de los drenajes de los sitios de depósito de material de dragado y excavado para determinar que el transporte de sólidos no deteriore la calidad de agua y contribuya al azolvamiento del Canal.

El Anexo 19 presenta un resumen de las actividades de dragados de mantenimiento del período de julio – diciembre del 2021. El Anexo 18 incluye dos informes de las inspecciones del 2 de septiembre y 19 de noviembre de 2021. De acuerdo con estos informes, se removió un volumen aproximado de 496,993 metros cúbicos (m³) de sedimentos acumulados, mediante los siguientes trabajos de dragado:

1. Mantenimiento dentro del cauce del Canal Regular, en el lado Este y Oeste de la bordada Balboa, y en el lado este de la bordada de aproximación de Miraflores.
2. Corte y succión Quinbián I y mantenimiento del sitio de disposición de Bahía Limón del Fondeadero B.
3. Profundización Fondeadero A.

Se reporta con relación al dragado de Profundización Fondeadero A (Anexo 18) que no se observó impacto directo al arrecife de punta Toro y se mantiene la condición de no impacto a los arrecifes. En el Anexo 18 se reporta que no se observó impacto generalizado por la pluma de dispersión en la bahía Limón.

En términos de las actividades de dragado de mantenimiento en los cauces de navegación del Canal y en las áreas de fondeaderos, la conclusión en el Anexo 19 es que las operaciones de dragado y disposición del material dragado durante el segundo semestre del año 2021 fueron desarrolladas sin inconvenientes, ni afectaciones reportadas.

6.6 Programa de protección de la flora y fauna

Este programa está conformado por varias medidas enfocadas a la reducción de los impactos causados por el incremento en el nivel de agua del lago Gatún por encima de los 89 pies, por fenómenos como el de la “Niña” y el “Niño” e incluyendo la potencial pérdida de hábitat y cobertura forestal; sin embargo, el Canal de Panamá informó a ERM que para el periodo evaluado no se incrementó el nivel del lago Gatún, por lo que las medidas de control para la pérdida de cobertura vegetal en los márgenes del lago no fueron aplicables. En el Anexo 10 se puede observar que, aunque no se alcanzó el nivel de 89 pies, el incremento del nivel de agua se encuentra muy cercano a este umbral, por lo que en caso de superarlo en el siguiente periodo se deberá dar cumplimiento a las medidas antes mencionadas.

En el periodo de julio a diciembre de 2021 fueron encontrados dos cocodrilos (*Crocodylus acutus*) de 75 cm y 150 cm, los cuales fueron rescatados en la recámara de la compuerta norte para posteriormente ser reubicados en otra área del lago, además fueron capturadas tres boas (*Boa constrictor*) de edad joven con longitud de entre 0.50 m y 1 m, reubicadas en áreas de la foresta; finalmente, fueron encontrados dos gatos domésticos (*Felis catus*), los cuales fueron dados en adopción.

ERM fue informado sobre la elaboración de un inventario de fauna de la isla localizada entre las esclusas del Pacífico en el año 2016, el contratista a cargo del inventario recomendó en su informe realizar el rescate y reubicación, de continuar realizando actividades que eliminen los remanentes de bosques. De acuerdo con el Canal de Panamá, no se ha realizado remoción de remanentes de bosque en la isla, y se ha observado un incremento en la cantidad de venados en el área, por lo que han contactado un especialista para diseñar un plan de acción. Estas actividades son exclusivamente para la isla entre las esclusas del Pacífico, el plan de rescate y reubicación general sigue siendo implementado de acuerdo con el PMA.

En la Tabla 6.3 se describe el número de animales reubicados y muertos en liberación. La información sobre las zonas de reforestación se detalla en la sección 6.12.1.

Tabla 6.4. Relación de especies rescatadas y reubicadas en la esclusa de Cocolí

ANIMALES REUBICADOS		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	<i>Procyon lotor</i>	0	2	0	0	1	2
2	<i>Crocodylus acutus</i>	1	0	1	2	0	0
3	<i>Canis familiaris</i>	0	0	0	1	0	0
4	<i>Siphlophis cervinus</i>	0	0	0	0	1	0
5	<i>Boa constrictor</i>	2	0	1	0	1	4
6	<i>Pelecanus occidentalis</i>	0	0	1	0	0	0
TOTAL		3	2	3	3	3	6
MORTALIDADES EN LA LIBERACIÓN		Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	<i>Mazama americana</i>	0	0	1	1	0	0
2	<i>Hydrochaeris sp.</i>	0	1	0	0	0	1
3	<i>Canis familiaris</i>	0	0	0	1	0	0
TOTAL		0	1	1	2	0	1

Fuente: Canal de Panamá, 2021

6.7 Programa de manejo de residuos

En el periodo se realizaron los servicios de recolección de desechos por la empresa AGUAASEO mediante contrato CDO458084FIP, Servicio de recolección, transporte y disposición de desechos sólidos y orgánicos del sector Atlántico, que incluye la recolección de veinticinco (25) receptáculos para desechos sólidos con capacidad de 8 yardas cubicas c/u, además de veinte (20) tanques con capacidad de 55 galones c/u, bajo una frecuencia de recolección de tres (3) veces por semana (lunes miércoles y viernes). Se adjuntan facturas correspondientes del servicio recibido en los meses requeridos.

En la Tabla 6.5 se presenta un resumen de la generación de residuos peligrosos en ambas esclusas.

Tabla 6.5. Volumen de residuos peligrosos reportados para el periodo julio a diciembre de 2021

Esclusa	Fecha	Tipo de residuo	Cantidad
Agua Clara	6-Julio-2021	Trapos	5 tanques de 55 gal
	16-Agosto-2021	Aceite usado	11 tanques de 55 gal
	27-Agosto-2021	Trapos	4 tanques de 55 gal
	10-October- 2021	Trapos	8 tanques de 55 gal
	25 – Noviembre- 2021	Aceite usado	10 galones
Cocolí	20-julio-2021	focos fluorescentes	100 unidades
	08-Septiembre-2021	Aceite usado	600 galones
	23-Septiembre-2021	Trapos contaminados con hidrocarburos	4 tanques de 55 Gal.
	14-October-2021	Aceite usado	600 galones

Fuente: Canal de Panamá, 2021

6.8 Programa de manejo de materiales

Durante la visita al sitio ERM pudo observar que los almacenes de materiales peligrosos se encuentran bajo llave y responsabilidad de una persona capacitada para su manejo, se identificó un correcto uso de etiquetado, envasado y separación de acuerdo con el tipo de peligrosidad. El almacén de materiales peligrosos se encontró organizado y en un área con ventilación, con un inventario actualizado y hojas de seguridad en sitio. Se observó en ambas esclusas el uso de hojas de seguridad en inglés, a pesar de no ser este el idioma hablado por todos los trabajadores.

Durante la visita al sitio, ERM observó que en el almacén de Agua Clara los contenedores de residuos peligrosos se encontraban abiertos. También se pudo observar que existían residuos y envases usado en el área, así como sustancias desconocidas en el piso.

Las tinas de concentración secundaria presentaron una sustancia líquida. No se observaron grietas que pudieran implicar contaminación de suelos en caso de derrame en las áreas de almacén de materiales peligrosos. En el Anexo 1 se presentan evidencias fotográficas de las condiciones de almacenamiento de los materiales y equipos de emergencia.

6.9 Programa socioeconómico y cultural

Durante la entrevista realizada a personal del equipo social del Canal de Panamá, se informó a ERM que, a pesar de las limitaciones presentadas por la pandemia de COVID-19, se ha podido mantener la comunicación y relacionamiento con las comunidades y comités locales del entorno del proyecto. Se han realizado algunas reuniones virtuales y presenciales, guardando estrictas medidas de bioseguridad. Además, se ha continuado con el proceso para la regulación de tenencias de propietarios en el entorno del lago Gatún y se han brindado capacitaciones a los comités de cuenca.

No se han producido afectaciones durante el periodo analizado que pudieran estar relacionadas con el aumento del nivel del lago Gatún, ni se han generado quejas o reclamos comunitarios durante el periodo. Tampoco se han producido situaciones relacionadas a flujos migratorio o incidentes con comunidades del entorno del proyecto.

6.10 Plan de contingencia

El Proyecto cuenta con un manual de usuario del Plan de Contingencias desde la fase de construcción, y actualizado para la operación. En dicho manual se establece la ejecución de simulacros de evacuación del área de esclusas y otras instalaciones auxiliares, el cual debe realizarse una vez cada dos años por Norma de Desalojo 1410SAL103. De acuerdo con las entrevistas al personal del Canal de Panamá, los últimos simulacros realizados fueron en los meses de agosto y octubre de 2021 en las Esclusas de Cocolí y Agua Clara.

En este periodo se reportó un derrame de aceite por una grúa en las esclusas de Cocolí, el cual ocurrió en una zona pavimentada y no llegó a ningún cuerpo de agua; el derrame fue atendido de acuerdo al plan de atención de derrames.

6.11 Plan de monitoreo ambiental

El Plan de Monitoreo Ambiental mide grado de cumplimiento de las medidas descritas en el Plan de Manejo Ambiental. Esta sección describe los aspectos ambientales monitoreados durante la fase de operación de las esclusas.

6.11.1 Monitoreo de la calidad del aire Ambiental

El Canal de Panamá lleva a cabo un monitoreo mensual de la calidad del aire en cinco puntos de monitoreo:

1. Miraflores,
2. Paraíso,
3. Depósito T6,
4. Esclusas de Agua Clara
5. Ancón.

En cada punto de monitoreo de Miraflores, Paraíso y Agua Clara se realizaron mediciones de material particulado (PM₁₀), óxido de azufre (SO₂) y óxido de nitrógeno (NO₂). Por otro lado, en Ancón se realizaron mediciones de PM₁₀ y NO₂, finalmente, en el Depósito T6 se midió PM₁₀.

Los resultados obtenidos como promedio desde el AF07 hasta el AF21 en la estación Esclusas de Miraflores para material particulado, NO₂ y SO₂ han mostrado una tendencia decreciente a partir del AF18 hasta el AF21. En la estación Esclusas de Agua Clara se evidencia una ligera tendencia hacia el aumento en los niveles de material particulado en los últimos dos años de mediciones como promedio anual (Anexo

17). Para el resto de las estaciones y los demás parámetros monitoreados, no se observan cambios significativos.

Basado en los resultados obtenidos hasta el momento, todas las estaciones cumplen con la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109.

La estación para medición de CO continua sin ser operativa, por lo que este periodo no se cuenta con datos de concentraciones.

Tabla 6.6. Mediaciones realizadas entre julio y septiembre de 2021 en las estaciones de monitoreo de calidad del aire

Parámetro	Estación	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Valor guía	
								ACP (anual/24 h)	USEPA (24 h)
PM ₁₀	Miraflores	22.6	23.2	22.2	SA	27.8	33.0	50/150	150
	Paraíso	27.4	24.5	24.8	28.8	32.3	24.6		
	Agua Clara	24.3	31.6	23.7	SA	20.4	28.7		
	Ancón	24.3	24.4	23.8	28.2	30.6	23.2		
	Depósito T6	18.2	19.9	17.9	SA	21.6	19.0		
NO ₂	Miraflores	13.7	21.9	18.8	SA	19.6	19.2	100/150	100
	Paraíso	17.5	26.7	24.3	20.0	15.3	15.2		
	Agua Clara	10.1	18.2	15.4	SA	6.9	14.0		
	Ancón	18.0	24.7	23.3	20.1	16.3	18.7		
SO ₂	Miraflores	6.1	7.2	7.0	SA	7.2	7.0	80/365	80/365
	Paraíso	6.5	7.9	7.7	6.6	5.9	5.8		
	Agua Clara	7.6	6.8	6.6	SA	5.5	5.1		

Nota: SA= Sin acceso a las estaciones

Fuente: Canal de Panamá, 2021

6.11.2 Monitoreo de deslizamientos

Los resultados del monitoreo de deslizamientos se describen en la sección 6.4.1.

6.11.3 Monitoreo de cloruros y parámetros relacionados al lago Gatún

El Anexo 12 presenta los detalles y resultados del programa de monitoreo de calidad de agua.

En términos de cloruros y parámetros relacionados - sólidos totales disueltos, salinidad, conductividad, temperatura, y sus perfiles verticales, los resultados confirman que, en promedio, estos parámetros cumplen con los límites de referencia utilizados para el suministro de agua cruda para potabilizar y la conservación de la vida acuática.

6.11.4 Monitoreo de las descargas de las aguas residuales

La Tabla 6.4 resume los resultados de muestreos mensuales de los efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR's) para el periodo de julio a diciembre de 2021 (Anexo 14).

Solamente una muestra (AWWTP2-1 25 de agosto de 2021) excedió el límite de nitrógeno total y por un margen trivial, 19.6 mg/l vs 15 mg/l. Con relación al parámetro de coliformes totales, tres de los cinco resultados que excedieron el límite coinciden con resultados de cloro residual detectable, lo cual indica una inconsistencia que pudiera estar relacionada a error analítico o contaminación de la muestra.

Tabla 6.4. Resumen de resultados de muestreos de efluentes de las PTAR's

Parámetros ajustados				Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas (mg/L)	Cloro Residual (mg/L)	Coliformes Totales NMP	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	Surfactante (mg/L)	Fósforo Total	Nitrógeno Total	pH (Unidades de pH)	Sólidos Suspendedos totales (mg/L)	Temperatura (°C)
				LMP	20.0	1.5	1000	50	100	5	10	15	5.5-8.5	35	±3 °C
Julio	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	16-Jul-21	<2	0.023	<10	7.32	15.4	<0.05	0.8	2.2	8.36	<1	31.7
		Continente	PWWTP2-1	16-Jul-21	<2	0.037	98	15.18	19.3	0.10	6.8	6.3	8.1	3	29.5
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	19-Jul-21	<2	0.016	537	4.2	6.3	<0.05	0.6	1.4	7.13	<1	30.4
		Continente	AWWTP2-1	19-Jul-21	<2	0.038	457	20	30.1	<0.05	2.1	4.7	7.15	10	29.2
Agosto	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	23-ago-21	<2	0.077	7270	8	14.4	<0.05	1.3	9.2	7.04	1	32.8
		Continente	PWWTP2-1	23-ago-21	<2	0.056	134	7.44	21.7	<0.05	6.8	7.4	7.04	4	30.4
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	25-ago-21	<2	0.092	<10	29.4	77	<0.05	0.9	2.7	7.51	10	29.3
		Continente	AWWTP2-1	25-ago-21	<2	0.009	75	14.64	31.8	<0.05	0.5	19.6	6.72	32	29.3
Septiembre	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	15-Sep-21	<2	0.056	<10	13.8	17.5	<0.05	5.5	8.1	8.1	<1	27.6
		Continente	PWWTP2-1	15-Sep-21	<2	0.082	<10	14.04	20.3	<0.05	2.1	1.7	8.03	6	27.7
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	17-Sep-21	6.4	0.034	439	8	12.3	***	0.7	2.2	7.71	2	30.4
		Continente	AWWTP2-1	17-Sep-21	5	0.046	31	13	20	***	0.7	3	7.57	5	30.4
Octubre	Cocolí	Isla	PWWTP 1-1	25-Oct-21	<2	<0.010	<10	10.32	20.8	<0.05	2	0.7	7.42	3.00	29.9
		Continente	PWWTP 2-1	25-Oct-21	<2	0.036	63	13.44	19.1	<0.05	1.3	2.3	8.18	<1	30.5
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1-1	27-Oct-21	<2	0.014	3,873	22.5	33	0.1	0.9	2	7.56	4.00	29.5
		Continente	AWWTP 2-1	27-Oct-21	<2	0.031	<10	6.96	15.4	<0.05	3	0.9	7.95	<1	29.7
Noviembre	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	15-Nov-21	<2	<0.01	20	11.82	18.1	<0.05	0.8	3.2	7.1	1.00	32
		Continente	PWWTP2-1	15-Nov-21	<2	0.029	98	8.52	19.9	0.1	0.8	2	7.65	<1	29.8
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	17-Nov-21	<2	<0.01	1,376	8.61	11.6	<0.05	<0.5	3	6.65	1.00	29.4
		Continente	AWWTP2-1	17-Nov-21	<2	<0.01	908	8.85	11	<0.05	<0.5	14.3	6.7	<1	30.3
Diciembre	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	13-dic-21	<2	<0.010	75	12.16	17.1	<0.05	0.7	3.3	7.51	<1	29.9
		Continente	PWWTP2-1	13-dic-21	<2	<0.01	27,780	16.12	14.1	<0.05	2.2	5.6	7.69	1	29.8
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	15-dic-21	<2	0.018	323	11.28	20	0.1	1	9.7	7.58	5	28.7
		Continente	AWWTP2-2	15-dic-21	<2	0.142	12,997	33.12	69	0.1	2.2	15	7.64	11.0	29.6

Fuente: Canal de Panamá, 2021

La Tabla 6.5 compara los resultados de muestras de control tomadas en diciembre de 2021 y analizadas por un segundo laboratorio en el que se refleja una discrepancia significativa en los resultados de coliformes. A pesar de que las muestras no fueron tomadas en el mismo momento, apuntan hacia un posible error analítico o contaminación de las muestras.

Tabla 6.5. Comparación de muestreos de PTAR's

Parámetros				Fecha de Muestreo	Coliformes Totales NMP	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	Fósforo Total	Nitrógeno Total	pH (Unidades de pH)	Sólidos Suspendidos totales (mg/L)	Temperatura (°C)	
				LMP	1000	50	100	10	15	5.5-8.5	35	±3 °C	
Diciembre	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	13-dic-21	75	12.16	17.1	0.7	3.3	7.51	<1	29.9	
				14-dic-21	275.5	3.26	18	<2	2.53	6.7	1.4	29.6	
		Continente	PWWTP2-1	13-dic-21	27,780	16.12	14.1	2.2	5.6	7.69	1	29.8	
				14-dic-21	798	2.42	20	1.6	4.69	7.6	1	29	
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	15-dic-21	323	11.28	20	1	9.7	7.58	5	28.7	
				21-dic-21	2	8.59	28	<2	7.34	7.45	9	28.4	
		Continente	AWWTP2-2	15-dic-21	12,997	33.12	69	2.2	15	7.64	11.0	29.6	
				21-dic-21	<1	9.79	93	2.56	5.02	7.7	30.0	29.6	
	Resultados de Bureau Veritas:												
	Resultados de PROGESA:												

Fuente: Canal de Panamá

Los resultados de monitoreos de calidad de aguas residuales de las PTAR's mostraron conformidad con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019. El nivel de cumplimiento se encuentra sobre el percentil 90, como lo requiere la norma.

El Tercer Juego de Esclusas también cuenta con seis sistemas de separadores de aceite y agua para los talleres de mantenimiento, tres en Cocolí y tres en Agua Clara. Los resultados del monitoreo reflejan que, para aceites y grasas, el parámetro de relevancia para este tipo de sistema, también se cumple con los límites.

6.12 Requisitos de la resolución DIEORA IA-632-2007

ERM verificó el cumplimiento de cada una de las requisiciones establecidas en la resolución DIEORA IA-632-2007. En la sección 6.13 se puede encontrar el análisis del cumplimiento que, de manera general, se observó el cumplimiento de las medidas establecidas, considerando que el PMA incluye la mayoría de los requisitos de la resolución.

6.12.1 Plan de Reforestación

En base a la información suministrada por el Canal de Panamá a través de entrevistas, visita a campo y revisión de reportes de los contratistas de reforestación utilizados, se verificó el cumplimiento de los requerimientos al Plan de Reforestación incluidos en el PMA aprobado en la Resolución del EsIA Categoría III.

En el Programa de compensación ambiental se incluyen 18 proyectos de reforestación que fueron entregados al Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE), por cumplirse los cinco años de establecimiento y mantenimiento, los cuales, por requerimientos en los proyectos de reforestación de compensación ecológica se desarrollan por un periodo de cinco años que comprenden un periodo de establecimiento y

cuatro periodos consecutivos de mantenimiento y posterior cierre. La información revisada, corresponde al periodo de julio a diciembre de 2021.

El proyecto escogido para realizar la visita de auditoria fue el proyecto de Nuevo Vigía y la visita se realizó el 2 de diciembre del 2021, con los ingenieros Alejandro Figueroa y Luis Alvarado del Canal de Panamá, Javier Valdespino de MiAMBIENTE y el consultor Carlos E. Pérez G. por ERM Panamá.

El 30 de septiembre del 2021 se finalizaron los proyectos en Alto Playón, Nuevo Vigía y Ciénega del Mangle, que corresponden al periodo actual de revisión. En base a la información revisada para este periodo, se detalla en la Tabla 6.6 los proyectos en etapa de cierre, al igual que se incluye información general de cada proyecto.

Tabla 6.7. Proyectos de reforestación del Proyecto

Ubicación	Proyecto	Fecha de Inicio	Superficie (ha)	Estatus
Ciénega de Mangle	Dragado - Atlántico	2017	54	Proceso de cierre
Alto Playón	Esclusas/PAC 4	2017	130	Proceso de cierre
Nuevo Vigía	Esclusas/PAC 4	2017	122.5	Proceso de cierre

Fuente: Canal de Panamá, 2021

Ciénega de Mangle, Paris de Parita (54 ha)

Este proyecto de reforestación se localiza en El Refugio de Vida Silvestre Ciénega de Mangle, ubicado en la comunidad de Paris del distrito de Parita, provincia de Herrera y cuenta con una extensión de 54 hectáreas, la cual es un área administrada por MiAMBIENTE.

El área está compuesta de juncales y mangles en una zona inundable por la presencia de la laguna “El Cenegón” y la influencia de las crecidas del río Santa María y a los agujajes, propios durante la temporada lluviosa.

El mangle que ha predominado en esta zona es el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), pero igual se pueden localizar en menor cantidad algunas especies de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle negro (*Avicennia germinans*). En la zona se observa una gran variedad de aves, especialmente migratorias; adicionalmente, se han realizado avistamientos de reptiles como boas y lagartos de río, así como de nutrias, gatos de manglar, entre otras especies.

Este proyecto fue responsabilidad administrativa y técnica de la Autoridad del Canal de Panamá el cual contrató a la empresa Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A. (CAREFORSA) mediante licitación pública para ejecutar este proyecto hasta su finalización el 30 de septiembre del 2021, el cual cuenta con la resolución de cierre del proyecto por parte del Ministerio de Ambiente (Resolución DRHE-SEFOR-CE-003-2021 del 12 de noviembre de 2021).

Alto Playón, Comarca Emberá Wounaan (130.0 ha)

Este proyecto de reforestación se localiza dentro de un polígono de 130 hectáreas en la comunidad de Alto Playón, comarca Emberá Wounaan. Para su acceso se debe realizar un trayecto acuático por el río Chucunaque desde el Puerto Limón, en el corregimiento de Lajas Blancas, distrito de Cémaco, en la provincia de Darién.

El proyecto contempló la restauración bajo la modalidad de agroforestería con un total de 29 beneficiarios de la comunidad. En este proyecto se mejoraron las condiciones agronómicas y niveles de productividad en las parcelas con una mezcla de especies nativas (café, árboles maderables, frutales y de servicio).

Gracias a los programas de capacitación y seguimiento técnico contemplados para este proyecto, se pudo dar un buen manejo y control de insectos y plagas.

Este proyecto se estableció en el 2017 y finalizó el 30 de septiembre del 2021 bajo las actividades de campo de la empresa Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A. (CAREFORSA). La finalización se da durante el periodo de revisión actual y está bajo el proceso de cierre por el Ministerio de Ambiente. Este proyecto cumplió con el requerimiento del Plan de reforestación de un periodo de establecimiento y 4 periodos de mantenimiento.

Nuevo Vigía, Comarca Emberá Wounaan (122.5 ha)

Este proyecto está ubicado en la comunidad de Nuevo Vigía, en el corregimiento de Lajas Blancas, en el distrito de Cémaco ocupado por las comunidades indígenas de la comarca Emberá Wounaan, dentro del Río Chucunaque, en la provincia de Darién. Este proyecto cuenta con 23 beneficiarios de la comunidad en 122.5 hectáreas.

En la visita realizada el 2 de diciembre de 2021, donde se revisaron algunas parcelas, se observó que el sistema utilizado es el agroforestal principalmente utilizando café, el cual se encontraba en plena producción y presenta un buen desarrollo con entrenudos cortos y bien cargados las bandolas de café en cereza rojo (listos para ser cosechados).

Se observó un buen desarrollo de las plantas con alturas de hasta 2.5 metros. Las parcelas visitadas presentaron características similares, con un promedio de distancia muy corto del río Tuquesa o Chucunaque hacia las parcelas de reforestación, facilitando su transporte a los márgenes del río y de allí hacia la comunidad de Nuevo Vigía o el Puerto Peñita, para su posterior distribución.

Este proyecto incluyó capacitación y seguimiento técnico por lo que el registro de plagas fue muy bajo o nulo en las parcelas trabajadas, dando como resultado en un buen manejo de la broca del café.

Este proyecto de cultivo agroforestal en si es una mezcla de cultivo perenne como lo es el café y el cual en las parcelas mantiene condiciones óptimas de luz y sombras (temporales y permanentes) gracias a cultivos adicionales de musáceas (tallos como plátanos, guineos chinos, entre otros) como sombras temporales y especies nativas como sombras permanentes.

Los productores beneficiarios obtienen ingresos de la venta de las variedades de plátanos y de la producción del café.

Este proyecto se estableció en el 2017 y finalizó el 30 de septiembre del 2021 con las actividades de campo de la empresa Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A. (CAREFORSA). La finalización se da durante el periodo de revisión actual y está bajo el proceso de cierre por el Ministerio de Ambiente. Este proyecto cumplió con el requerimiento del Plan de reforestación de un periodo de establecimiento y 4 periodos de mantenimiento.

Hallazgos generales de la revisión y visita de campo.

Mediante la revisión de los informes finales y la visita de campo se observan los siguientes hallazgos, los cuales son considerados como positivos:

- El Canal de Panamá ha cumplido con los requerimientos al Plan de Reforestación incluidos en el PMA aprobado en la Resolución del EsIA Categoría III y cumpliendo con el cronograma de actividades, donde se contempló un periodo de establecimiento y cuatro de mantenimiento para 18 proyectos, de los cuales los últimos tres (Ciénega de Mangle, Alto Playón y Nuevo Vigía) se encontraron en proceso de cierre durante este periodo de revisión.
- Debido al acompañamiento técnico dado por el Canal de Panamá y su contratista encargado, donde se brindaron capacitaciones a los beneficiarios, se logró dar un buen manejo de plagas, garantizando el buen desarrollo de los plántones sembrados y llevándolos a su óptimo desarrollo. Adicionalmente, se brindó capacitación para un buen manejo y distribución de los productos, resultado de las cosechas dentro de las parcelas trabajadas y obteniendo así incentivos económicos positivos.
- El Canal de Panamá, adicional al cumplimiento de los requerimientos al Plan de Reforestación, mantuvo como objetivo adicional, proveer a los beneficiarios de herramientas de apoyo, para su crecimiento personal en donde lleguen a un nivel de autosuficiencia para seguir con un buen manejo y control de las parcelas reforestadas después de finalizados los proyectos. Cooperativas campesinas han nacido como resultado de este trabajo, para continuar con el manejo de estas parcelas.

6.13 Matriz resumen de cumplimiento del PMA

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
Programa de Control de la Calidad del Aire, Ruido y Vibraciones					
<i>Medidas para el Control de la Calidad del Aire</i>					
1	Todos los motores serán mantenidos adecuadamente según las especificaciones definidas por el fabricante de estos para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de contaminantes. Se deberá exigir constancia o registro de mantenimiento a los proveedores de equipos y contratistas/ subcontratistas.	El Canal de Panamá presentó evidencias de los mantenimientos ejecutados durante el periodo de julio a diciembre de 2021 (Anexo 5)	X		
2	Los motores de combustión deberán contar con sistemas de escapes, y filtros (cuando aplique) en buenas condiciones operativas.	Los mantenimientos preventivos y correctivos ejecutados durante este periodo incluyen la revisión de los sistemas de escapes y cambios de filtros, por lo que esta medida se encuentra en cumplimiento.	X		
3	Se establecerá un horario para la operación de motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.	Las instalaciones de las esclusas tienen un horario laboral definido para las actividades no esenciales, solo operaciones programadas o emergentes fuera de ese horario requieren del tránsito de vehículos fuera de horario, las cuales son poco frecuentes, por lo que se reduce el tiempo de operación de las fuentes de emisión.	X		
<i>Medidas para el Control de Olores Molestos</i>					
1	Establecer un programa de mantenimiento preventivo de los equipos utilizados en trabajos de mantenimiento, debidamente documentado, y exigir a contratistas y subcontratistas lo mismo.	El Canal de Panamá presentó evidencias de los mantenimientos ejecutados durante el periodo julio a diciembre de 2021 (Anexo 5).	X		
2	Todos los motores serán mantenidos adecuadamente para maximizar la eficiencia de la combustión y minimizar la emisión de gases contaminantes.	Los mantenimientos preventivos y correctivos incluyen la revisión y arreglos necesarios para la operación adecuada de motores, y con ello minimizar las emisiones de gases contaminantes.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
3	Minimizar en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión de gases.	El uso de vehículos y maquinaria fuente de emisiones de gases se limita en lo posible a las actividades esenciales. Actualmente, las actividades que requieren el uso de vehículos se han reducido por la presencia de menor número de personal por la pandemia de COVID-19.	X		
4	Aplicar las medidas contempladas en el programa de manejo de residuos, específicamente aquellas medidas orientadas en asegurar el cumplimiento de las regulaciones sobre el manejo de residuos y en el depósito adecuado de los mismos.	El Canal de Panamá proporcionó evidencias del correcto manejo de los residuos por medio de bitácoras y fotografías. Durante la visita al sitio ERM verificó que los residuos son almacenados en contenedores apropiados con el etiquetado correcto, la recolección de residuos es llevada a cabo por un tercero autorizado tres veces por semana y el almacén de residuos peligrosos cuenta con las medidas necesarias para prevenir contaminación.	X		

Medidas para el Control del Ruido

1	Mantener todos los equipos que se utilicen en tareas de mantenimiento en buenas condiciones y con sistemas de silenciadores adecuados. Se deberán mantener registros de mantenimiento, y exigir lo mismo a subcontratistas.	El Canal de Panamá presentó evidencias de los mantenimientos ejecutados durante el periodo julio a diciembre de 2021 (Anexo 5).	X		
2	Minimizar en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión de ruido y evitar tener equipo ocioso en funcionamiento.	El uso de vehículos y maquinaria fuente de emisiones de ruido se limita en lo posible a las actividades esenciales.	X		
3	Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.	Durante la visita al sitio, ERM no observó el uso indebido de alarmas, bocinas y sirenas; adicionalmente el Canal de Panamá reportó el refuerzo de esta medida en las capacitaciones de personal.	X		

Programa de Protección de Suelos

Medida para el Control del Riesgo de Deslizamientos

1	Mantenimiento adecuado de taludes y drenajes conformados durante la etapa de construcción en los sitios propensos a deslizamientos.	Se observa de las visitas de campo y de las evidencias en los informes que se toman medidas consistentemente para evitar la	X		
---	---	---	---	--	--

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
		erosión y mantener en buena condición las áreas verdes de las Esclusas de Cocolí y Agua Clara (Anexo 7 y Anexo 8).			
<i>Medidas para el Control de la Erosión de los Suelos y de la Sedimentación</i>					
1	Dar mantenimiento a los drenajes, cunetas y otras infraestructuras establecidas durante la etapa de construcción.	ídem	X		
2	Dar mantenimiento a las zonas donde se ha restaurado la cobertura vegetal de modo que la misma se conserve.	ídem	X		
<i>Medida para el control de la contaminación del suelo</i>					
1	Minimizar mediante el manejo correcto de materiales y desechos que se utilicen en las operaciones rutinarias de mantenimiento, de acuerdo con los Programas de Manejo de Materiales y Residuos.	El Canal de Panamá proporcionó evidencias del correcto manejo de los residuos, por medio de bitácoras y fotografías. Durante la visita al sitio ERM verificó que los residuos son almacenados en contenedores apropiados con el etiquetado correcto, la recolección de residuos es llevada a cabo por un tercero autorizado tres veces por semana y el almacén de residuos peligrosos cuenta con las medidas necesarias para prevenir contaminación.	X		
Programa de Protección de los Recursos Hídricos					
<i>Medida para Reducir el Deterioro de la Calidad del Agua por la Fluctuación del Nivel del lago Gatún</i>					
1	Monitoreo de las riberas del Lago, a manera de identificar sitios críticos de posible aporte de sólidos, y de acuerdo con las características del suelo y subsuelo, proponer medidas correctivas para su estabilización	Anexo 7, Anexo 8 y Anexo 9.	X		
<i>Medidas para Reducir el Deterioro de la Calidad de Agua para la Operación del Tercer Juego de Esclusas</i>					
1	Continuar con el plan actual de control de derrames, tratamiento de las aguas residuales y pluviales y adecuar el mismo considerando los nuevos tipos de buques y esclusas.	Los resultados de monitoreo mensuales de las PTAR's de julio a diciembre de 2021 evidencian que se cumple con los límites del reglamento. Adicionalmente, se llevaron a cabo los simulacros del plan de contingencias, que incluye el control de derrames. En este periodo de reportó un derrame de aceite por una grúa en las esclusas	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
		de Cocolí, el cual ocurrió en una zona pavimentada y no llegó a ningún cuerpo de agua; el derrame fue atendido de acuerdo con el plan de atención de derrames.			
2	Monitoreo de la calidad del agua a través de sondas de evaluación continua con los parámetros que permitan detectar cualquier cambio en las concentraciones de iones de cloruros que pueda ocurrir de acuerdo con los detalles incluidos en el Plan de Monitoreo.	Los resultados de los perfiles y del monitoreo continuo muestran que la salinidad en el embalse Gatún, en promedio, se mantiene por debajo de 0.45 ups (referencia utilizada para clasificar los cuerpos de agua dulce y para la conservación de la vida acuática). Ver Anexo 12.	X		
<i>Medidas para el control del régimen de flujo de las aguas</i>					
1	Controlar los patrones de drenaje.	Se observa de las visitas de campo y de las evidencias en los informes que se toman medidas consistentemente para evitar la erosión y mantener en buena condición las áreas verdes de las Esclusas de Cocolí y Agua Clara (Anexo 7 y Anexo 8).	X		
2	Canalizar el escurrimiento por los nuevos drenajes.	ídem	X		
3	Utilizar diques de retención, zanjas de infiltración, entre otros, para retener sólidos y evitar deterioro en la calidad de agua y azolve en el Canal.	ídem	X		
4	Brindar adecuado y oportuno mantenimiento a las obras.	ídem	X		
Programa de Protección de la Flora y Fauna					
<i>Medidas para el Control a la Pérdida de Cobertura Vegetal (aumento en el nivel del lago Gatún)</i>					
1	Realizar un estudio referente a las especies existentes en los márgenes del lago Gatún e islas para evaluar la resistencia de éstas a la fluctuación del nivel del lago.	El Canal de Panamá reportó que para este periodo no se incrementó el nivel del lago Gatún, por lo que esta medida no es aplicable.			X
2	Definir según los resultados del estudio precedente, la afectación o pérdida de vegetación esperada.	Ídem			X

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
<i>Medida para el Control de la Pérdida del Potencial Forestal y de la Pérdida de Hábitat Terrestre</i>					
1	Elaborar un estudio más profundo para evaluar los impactos que la elevación del nivel operativo máximo (NOM) del Lago podrían tener sobre la vegetación, principalmente en función de la duración de la elevación del nivel, las fluctuaciones estacionales del nivel del agua y el tipo de vegetación existente, y las eventuales medidas de mitigación que pudiesen ser necesarias.	El Canal de Panamá reportó que para este periodo no se incrementó el nivel del lago Gatún, por lo que esta medida no es aplicable.			X
<i>Medidas para el Control de la Perturbación de la Fauna Silvestre</i>					
1	Mantener el ángulo de inclinación de los faros dirigido específicamente hacia las instalaciones, de tal manera que el radio de iluminación sea localizado.	Esta medida se cumple desde la instalación de los faros en la etapa de construcción. Los cambios durante el periodo entre julio y diciembre de 2021 por el reemplazo de luminarias fueron ejecutados al interior de las instalaciones de la esclusa de Cocolí, y no en el perímetro, por lo que esta medida se cumple.	X		
2	Emplear una intensidad de luz tenue, siempre que las operaciones de navegación lo permitan para que no se magnifique el impacto.	ERM fue informado del cumplimiento de esta medida.	X		
<i>Medidas para el Control al Riesgo de Atropello de los Animales Silvestres</i>					
1	Se implementará un estricto control de la velocidad en general para todos los vehículos del proyecto.	ERM fue provisto con el reglamento de tránsito para las instalaciones del Canal de Panamá, el cual indica límites de velocidad adecuados para esta medida. Sin embargo, durante la visita al sitio ERM observó un vehículo a exceso de velocidad en la esclusa de Agua Clara (grúa en garita de acceso). El Canal de Panamá indicó que se encuentran en proceso de aplicar medidas que refuercen el control de velocidad.		X	
2	Con el fin de evitar el crecimiento de vegetación que obstruya la visibilidad, se hará el mantenimiento de los hombros de los caminos de acceso.	El Canal de Panamá presentó las evidencias del mantenimiento de la vegetación en hombros de caminos para ambas esclusas. Se observaron zonas en las Esclusas de Agua Clara que requieren de mantenimiento de vegetación, pero en general se observó cumplimiento con esta medida.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
3	Se deberán confeccionar e instalar letreros informativos sobre el cruce de fauna en los tramos correspondientes.	ERM revisó el cumplimiento de esta medida en periodos anteriores, y fue informado del mantenimiento de estos letreros.	X		
<i>Medida para el control de Alteración de los Ecosistemas Acuáticos</i>					
1	Cumplir con los programas de control de la calidad de aire, ruido y vibraciones; programa de protección de suelos; programa de protección de recursos hídricos; programa de manejo de materiales; y el programa de manejo de residuos, para evitar afectaciones a los ecosistemas acuáticos.	ERM verificó el cumplimiento de los programas mencionados. Se destaca que las medidas de mitigación asociadas al incremento en el nivel de agua del lago Gatún no son aplicables, ya que este incremento no fue alcanzado durante el periodo entre julio y diciembre de 2021.	X		
Programa de Manejo de Residuos					
<i>Manejo de Residuos Sólidos</i>					
1	En la fase de operación, el Canal de Panamá implementa las normas del Canal y el manual para el manejo de materiales y desechos del Canal de Panamá (2018).	ERM revisó las evidencias de cumplimiento de la implementación del programa de manejo de residuos, incluyendo la recolección de residuos por un tercero autorizado tres veces por semana. Así mismo, durante la visita al sitio se observó el correcto almacenamiento y etiquetado de los residuos.	X		
<i>Medida para el Manejo de residuos Peligrosos</i>					
1	En la fase de operación, el Canal de Panamá implementa las normas del Canal y el manual para el manejo de materiales y desechos del Canal de Panamá (2018).	El Canal de Panamá proporcionó evidencias del manejo adecuado de los residuos peligrosos, incluyendo la recolección por terceros autorizados. Durante la visita al sitio, ERM identificó condiciones adecuadas en general de las áreas para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, incluyendo contención secundaria y kits para atención de derrames (pads absorbentes cercanos al área de residuos peligrosos). Sin embargo, se identificaron contenedores de residuos peligrosos abiertos y las tinas de contención secundaria presentaron sustancias sin limpiar, por lo que se recomienda reforzar esta medida.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
<i>Manejo de Efluentes Líquidos</i>					
1	La calidad de las aguas residuales a ser descargada después del tratamiento deberá cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, si el efluente va a cuerpos de agua superficial. Si hay disponibilidad para la disposición al alcantarillado sanitario, la calidad de agua debe cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000	Los resultados de monitoreos de calidad de aguas residuales de las PTARs mostraron en su mayoría conformidad con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019, a excepción de coliformes fecales y Nitrógeno Total. El nivel de cumplimiento se encuentra dentro del percentil 90, como lo señala la misma norma.	X		
<i>Programa de Manejo de Materiales</i>					
1	El uso de materiales peligrosos durante la construcción y operación del Proyecto estará regulado por la norma de información sobre materiales peligrosos (2600ESS-201), entre otras normas específicas de los trabajos que se realicen.	ERM observó el cumplimiento a los requerimientos de la norma para el almacenamiento de materiales peligrosos, entre los que se incluye el etiquetado y contenedores adecuados, contención secundaria y kits para atención de derrames disponibles en el almacén.	X		
2	Las medidas establecidas para el manejo de gas comprimido se fundamentan en las normas de seguridad para el manejo y almacenamiento de cilindros de gas comprimido (2600ESS-116) y la norma para el manejo de materiales peligrosos (2600ESS-201), ambas establecidas por el Canal de Panamá.	Durante la operación no se reportó el uso de comprimidos.	X		
<i>Almacenamiento de Materiales de Uso Personal de los Trabajadores</i>					
1	La norma de orden y saneamiento en los sitios de trabajo (2600 ESS-285) del Canal de Panamá, establece las prácticas y requisitos uniformes de saneamiento industrial y orden en las áreas de trabajo que es de cumplimiento obligatorio para los contratistas.	ERM observó un uso correcto de uniformes de saneamiento industrial. En ambas esclusas se observó orden y limpieza en las áreas de materiales de uso personal de los trabajadores en general, sin embargo, en ambas esclusas se observaron encharcamientos en diversas áreas, y en las esclusas de Agua Clara se observaron manchas de aceite en las paredes de talleres de mantenimiento y almacén.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
<i>Medidas de Inspecciones en las Zonas de Almacenamiento de Materiales</i>					
1	Las inspecciones realizadas en las áreas de almacenamiento de materiales de construcción deben ser mensuales, asegurándose que el almacenaje apropiado de todos los materiales, el inventario de los mismos y los pasillos entre los materiales almacenados se mantengan libres de obstrucciones, permitiendo el acceso a los mismos. Estas inspecciones serán documentadas e incorporadas en los informes trimestrales de operación.	ERM observó áreas de trabajo con obstáculos en las zonas de paso, y desorden menor en el área de mantenimiento de Agua Clara (p.ej., mochilas en bebederos y áreas de paso). ERM recomienda mejorar las condiciones de orden y limpieza en el almacén de Agua Clara para prevenir accidentes.	X		
2	Se efectuarán inspecciones en las áreas de almacenamiento de combustible, las cuales como mínimo deben ser semanales, documentando la condición de los tanques, diques de contención, sumideros y todos los equipos asociados. Estos informes, junto con la documentación de las inspecciones diarias y registros de traspaso de combustibles serán incluidos en los informes trimestrales de operación.	ERM fue informado de las inspecciones diarias en las áreas de combustibles.	X		
3	En las áreas de almacenamiento de materiales de uso personal, las inspecciones serán semanales con la finalidad de asegurar la limpieza de los mismos y su documentación será incluida en los informes trimestrales de operación	ERM fue informado de la ejecución de las inspecciones semanales por parte de los capataces de cada almacén (Agua Clara y Cocolí).	X		

Programa Socioeconómico y Cultural

Medida para Potenciar la Generación de Empleos y Condiciones Laborales

1	Con la entrada en operación de las nuevas instalaciones y la reducción de los requerimientos de personal, se continuará con el apoyo a los programas de entrenamiento que actualmente existen con instituciones	El Canal de Panamá cuenta con un programa de capacitación y desarrollo y mantiene una estructura digital de capacitación para el personal de las esclusas. Cuenta también con un centro de simulación SIDMAR para la capacitación del personal de las esclusas	X		
---	---	--	---	--	--

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
	educativas, de forma que se mantenga la oferta laboral para las nuevas necesidades del Canal.	Neopanamax. ERM verificó la información proporcionada en micanaldepanama.com .			
<i>Medida para el Incremento de la Población y los Flujos Migratorios</i>					
1	Mantener las medidas establecidas, con relación a la coordinación y disposiciones que se hayan establecido con la Policía Nacional, Municipios de Arraiján, Colón y Panamá, las comunidades y el Canal de Panamá para evitar el establecimiento de precaristas en el AES.	Se pudo verificar en las giras de campo que no hay precaristas en las inmediaciones del proyecto. El acceso a las esclusas está regulado y el Canal de Panamá cuenta con su propio cuerpo de seguridad.	X		
<i>Medida para Minimizar Cambios en el Uso de Suelos</i>					
1	Se debe continuar con la aplicación y mejoramiento del plan de manejo integral de la cuenca, el cual debe potenciar los beneficios que brinde el aumento en el nivel del lago (facilidades de transporte y pesca), así como considerar la afectación a las actividades económicas (agricultura y plantaciones), que puedan ocurrir con los cambios producidos al nivel actual.	Según información proporcionada por el Canal de Panamá no se ha producido el aumento del nivel del lago ni cambios significativos que afecten las actividades de los moradores del entorno del lago para este periodo.	X		
<i>Medida para Minimizar la Sobrecarga de Servicios Públicos</i>					
1	A nivel interno del Canal de Panamá, promover campañas de ahorro de recursos (energía y agua) entre los trabajadores del Canal.	El Canal de Panamá mantiene campañas de ahorros de recursos como parte de sus políticas, procedimientos y actividades cotidianas en el proyecto	X		
<i>Medidas para la Mitigación del Incremento en la Generación de Desechos</i>					
1	Cumplimiento del Plan de Manejo de Residuos que forma parte del PMA y Manual para el Manejo de Materiales y Desechos del Canal de Panamá.	ERM observó cumplimiento al plan de manejo de residuos, tanto con evidencias documentales como durante la visita al sitio. Se observan también letreros y envases para la clasificación de desechos.	X		
<i>Medida para Mitigar la Afectación al Paisaje</i>					
1	Favorecer el acceso del público a puntos estratégicos de observación del Canal y sus estructuras.	Usualmente los centros de visitantes se encuentran abiertos. Sin embargo, por efectos de la pandemia por COVID-19, se mantuvieron cerrados por un periodo de tiempo. El 15 de mayo de 2021 el centro	X		

	Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
		de visitantes de Agua Clara, en Colón, abrió al público, implementando medidas de bioseguridad y con aforo reducido, siendo un requisito hacer cita previa para poder acceder a las instalaciones. Durante la visita se pudo comprobar que el sitio se mantiene en excelente estado.			
2	Introducir material explicativo de las obras y del funcionamiento del Canal y de su importancia para el comercio internacional.	Se cumple a través de los canales públicos de comunicación del Canal de Panamá. En el Centro de Visitantes de Agua Clara se pudo observar que se ha aumentado la cantidad de letreros explicativos sobre biodiversidad y operación del canal.	X		
3	Realizar el mantenimiento adecuado y revegetación permanente de taludes de excavaciones y rellenos cuando sea posible.	Se cumple. Se observó durante las visitas de campo que se llevó a cabo el mantenimiento de estas áreas.	X		
4	Dotar a los observatorios de facilidades de observación como telescopios y otros.	Se cumple. Los centros de visitantes cuentan con áreas para observación, en buen estado.	X		

Plan de Contingencia

Situación de emergencia después de la entrega de la construcción por el contratista y durante la operación

1	Para la operación de las nuevas obras, el plan para contingencias del Canal de Panamá será revisado, incorporando a las nuevas estructuras, analizando nuevos riesgos e identificando las respuestas a estos nuevos riesgos.	El plan de contingencias fue actualizado para la operación, el Canal de Panamá reportó haber realizado los simulacros pertinentes.	X		
---	--	--	---	--	--

Plan de Monitoreo Ambiental

Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente

1	Durante la operación del Proyecto, el monitoreo de calidad de aire se deberá realizar en períodos anuales, hasta que el Canal se encuentre operando a su máxima capacidad.	El monitoreo de la calidad del aire se lleva a cabo de forma mensual en cinco estaciones, el Canal de Panamá proporcionó evidencias de las mediciones realizadas por la Universidad de Panamá entre julio y diciembre de 2021. No se realizaron monitoreos de CO por malfuncionamiento del equipo en la estación de Paraíso.		X	
---	--	--	--	---	--

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
		Actualmente, el Canal de Panamá se encuentra en búsqueda de proveedor del equipo necesario para reanudar los monitoreos.			
2	Se realizará el monitoreo en seis puntos, que incluyen las áreas de: sur del sitio de depósito T6, Paraíso, Pedro Miguel, Clayton, Ancón, Gatún-Futura Ubicación de tinas de reutilización de agua.	El monitoreo fue realizado en cinco puntos, como resultado de la unión de las estaciones de Paraíso y Pedro Miguel, además del reemplazo de la estación Clayton por la estación Miraflores (Resolución No. 0134-2009 del 3 de marzo de 2010).	X		
3	El punto de monitoreo ubicado en el sur del sitio de depósito T6 el parámetro a monitorear es PM10.	Se realizó el monitoreo de PM ₁₀ en la estación Depósito T6	X		
4	Los puntos ubicados en Paraíso y Pedro Miguel los parámetros a monitorear son: CO, SO ₂ , NO _x y PM ₁₀	En la estación de Paraíso/Pedro Miguel se realizó el monitoreo de SO ₂ , NO ₂ y PM ₁₀ , en este periodo no se pudo realizar el monitoreo de CO ya que el equipo se encuentra fuera de servicio.		X	
5	Los puntos ubicados en Clayton y Ancón los parámetros a monitorear son: PM10 y NO _x .	En las estaciones de Miraflores (en lugar de Clayton) y Ancón se lleva a cabo el monitoreo de PM ₁₀ y NO ₂ .	X		
6	El punto de monitoreo ubicado en Gatún-futura ubicación de tinas de reutilización de agua el parámetro a monitorear es NO _x .	En la estación de Agua Clara (antes Gatún-futura ubicación de tinas de reutilización de agua), se realiza la medición de PM ₁₀ , NO ₂ y SO ₂ .	X		
7	En los sitios de monitoreos pasivos, se realizarán 4 monitoreos al año, según los resultados obtenidos, luego del primer año, estos podrían reducirse a 2 monitoreos anuales.	ERM revisó evidencias de los monitoreos pasivos aplicables para el periodo julio a diciembre de 2021.	X		

Monitoreo de Deslizamientos

1	La medición de desplazamientos horizontales en los taludes en el Sector del Corte Culebra se medirá por sistemas electrónicos de medición de distancias.	El Canal de Panamá realizó la medición de desplazamientos horizontales y para el periodo julio a diciembre de 2021, se reportaron dos deslizamientos menores que se encuentran estables.	X		
2	Inspecciones visuales por personal entrenado y registro de evidencia de la existencia de actividad superficial, precursora de deslizamientos.	El monitoreo de desplazamientos incluyó la inspección visual por parte de personal especializado del Canal de Panamá.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
3	Registro de la cantidad e intensidad de lluvia mediante pluviógrafos	El Canal de Panamá continuó registrando la intensidad de lluvia como parte de programa de control de derrumbes.	X		
<i>Monitoreo de Cloruros y Parámetros Relacionados en el lago Gatún</i>					
1	Selección de una serie de sitios de muestreo y estaciones permanentes de medición de parámetros de calidad de agua, con el objeto de monitorear cloruros y algunos parámetros complementarios.	EL Canal de Panamá continuó con el monitoreo en estaciones permanentes y muestreos mensuales y semanales para controlar la concentración de cloruros y parámetros fisicoquímicos. Los resultados de los perfiles y del monitoreo continuo, muestran que la salinidad en el embalse Gatún, en promedio, se mantiene por debajo de 0.45 ups.	X		
Medidas Indicadas en la Resolución Ambiental 632-2007					
1	En concepto de compensación ecológica por la afectación de los ecosistemas de manglar, bosques secundarios, rastrojos y otros que se encuentran en los sitios de depósito terrestres, deberá repoblar el doble de la vegetación y ecosistema de manglar afectado con especies nativas del lugar, en sitios escogidos en coordinación con la ANAM y darles el debido mantenimiento.	ERM se encargó de la verificación del programa de reforestación ejecutado por el Canal de Panamá (Áreas consignadas por MiAMBIENTE) y del número de hectáreas requeridas en el PMA (1,242 hectáreas requeridas). Durante este periodo de revisión el Canal de Panamá inició el proceso de cierre de los tres sitios que se encontraban en etapa de mantenimiento, finalizando totalmente las actividades de reforestación requeridas por MiAMBIENTE. El Canal de Panamá da cumplimiento, reforestando 1,243.5 hectáreas.	X		
2	Presentar cada seis (6) meses, ante la Administración regional del Ambiente correspondiente, para evaluación y aprobación, mientras dure la implementación de las medidas de mitigación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental, y las que incluyen en la parte resolutive de la presente resolución, un informe sobre la aplicación y la eficiencia de dichas medidas, de acuerdo con lo señalado en el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III y en esta Resolución. Dicho informe deberá ser elaborado por un profesional idóneo e independiente de la Empresa	En el Anexo 16 se presentan las evidencias de la presentación a MiAMBIENTE del reporte semestral de cumplimiento correspondiente al periodo anterior (enero a junio de 2021).	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
	Promotora del proyecto al que corresponde al Estudio de Impacto Ambiental en cuestión.				
3	Implementar medidas efectivas para proteger todas las fuentes de aguas subterráneas y acuíferos que se encuentran ubicados en el área de influencia del proyecto.	Las medidas incluyen el Programa de protección de suelos (sección 6.4), el Programa de protección de los recursos hídricos (sección 6.5), el Programa de manejo de residuos (sección 6.7), el programa de manejo de materiales (sección 6.8), el programa de control de derrames del Plan de contingencia (sección 6.10) y el Plan de monitoreo ambiental (sección 6.11)	X		
4	Cualquier conflicto que se presente, en lo que respecta a la población afectada por el desarrollo del proyecto, el promotor actuará siempre mostrando su mejor disposición a conciliar con las partes afectadas actuando de buena fe.	No se presentaron conflictos durante el periodo.	X		
5	Implementar medidas efectivas para el control de sedimentos durante las fases de construcción y operación del proyecto, para no afectar la calidad del agua de las potabilizadoras de Colón, Sabanitas y Miraflores.	El Canal de Panamá continuó implementando todas las medidas establecidas en el PMA para el control de sedimentos durante la operación, incluyendo el mantenimiento de taludes, limpieza de sedimentos y control de la vegetación.	X		
6	Implementar medidas de prevención de riesgos y contingencia para el control de la intrusión de cloruros de agua marina, de sobrepasarse los límites máximos permisibles en los cuerpos de agua superficial que se encuentran en el área de influencia y la toma de agua instaladas en diversos puntos del lago Gatún y el Corte Culebra.	El Canal de Panamá presentó evidencias de los monitoreos de cloruros, los cuales cumplieron con los límites máximos permisibles (descrito en la sección 6.11.3).	X		
7	El promotor está obligado a evitar efectos erosivos en el suelo de los terrenos donde se depositará el material de dragado, además implementará medidas y acciones efectivas que controlen la escorrentía superficial y la sedimentación.	No se reportó dragado con disposición materiales en tierra durante el periodo.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
8	Presentar anualmente a la ANAM, los informes con los resultados de los monitoreos realizados a la calidad del agua, suelo, aire y vibraciones durante las fases de construcción y operación del proyecto, utilizando metodologías de referencias reconocidas, presentar las respectivas cadenas de custodia, las metodologías de análisis utilizadas, especificaciones de los equipos de medición y el certificado de calibración respectivo, los mismos deberán ser presentados en idioma español.	En el Anexo 16 se presentan las evidencias de la presentación a MiAMBIENTE del reporte semestral de cumplimiento correspondiente al periodo anterior (enero a junio de 2021). El reporte de cumplimiento incluye en sus anexos los informes con los resultados de los monitoreos de la calidad del aire, agua, suelo y vibraciones.	X		
9	El promotor del proyecto será responsable del manejo integral de los desechos que se producirán en el área del proyecto durante las fases de construcción y operación del proyecto. Se prohíbe la disposición temporal y/o final de estos desechos cerca o dentro de los cauces de cuerpos de agua. Los desechos deberán ser depositados en sitios autorizados por autoridad competente.	ERM fue provisto con evidencias del cumplimiento al programa de manejo de residuos, que incluye el manejo y disposición final de los residuos generados por parte de un tercero autorizado. No se observaron evidencias de disposición de residuos en cauces.	X		
10	Contar con la debida concesión de uso de agua y los permisos y aprobaciones emitidas por la autoridad competente, previo a cualquier uso o abastecimiento de agua que requiera el proyecto.	Esta medida no es aplicable por el Acuerdo 116 del 27 de julio de 2006. Se aprueba el "Reglamento sobre Ambiente. Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá."			X
11	Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 44-2000, establecidas para las condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.	El Canal de Panamá proporcionó evidencias del cumplimiento del programa de mantenimiento de vehículos y remolcadoras, para reducir la generación de ruido.	X		
12	Cumplir con la Ley 6 del 11 de enero de 2007, que establece sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos de base sintética en el territorio nacional.	El Canal de Panamá cuenta con una norma ambiental 2610 AAA-103 (norma ambiental de manejo y utilización de aceites lubricantes y derivados de hidrocarburos).	X		

	Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
13	El promotor está obligado a brindar la seguridad y protección a los usuarios, pescadores, lanchas, comerciantes y otros que transitan por las entradas Pacífica y Atlántica del Canal de Panamá, durante el desarrollo del referido proyecto.	El Canal de Panamá cuenta con un Programa de Seguridad para los diferentes tipos de usuarios que transitan la entrada del Pacífico y Atlántico por vía terrestre o marina. La pesca está prohibida en las áreas operativas del Canal de Panamá. Durante el periodo entre julio y diciembre de 2021 no se reportaron incidentes relacionados con usurarios.	X		
14	El promotor será responsable de mantener la vigilancia y control para el cumplimiento de estas medidas ambientales de protección a la biodiversidad antes señaladas en todas las etapas del proyecto y advertirá a todas las personas que ocupen y transiten en los predios del área del proyecto, las normas de conservación y protección necesarias para el mantenimiento de la biodiversidad.	El Canal de Panamá cuenta con la Norma 2610AAA--102 Norma ambiental de Protección de la Biodiversidad. ERM fue informado de la ejecución de inspecciones periódicas a las instalaciones operativas de las esclusas de Cocolí y Agua Clara para las actividades de rescate y reubicación en caso de identificar fauna silvestre dentro de las instalaciones. Adicionalmente, se cuenta con la señalización de límites de seguridad y pasos de fauna para reducir el riesgo de atropellamiento. Durante la visita al sitio, ERM observó un vehículo en la esclusa de Agua Clara a exceso de velocidad, por lo que se recomienda reforzar la aplicación de estas medidas y capacitación al personal.	X		
15	Cumplir con la Ley No. 36 de 17 de mayo de 1996, "por la cual se establecen controles para evitar la contaminación ambiental ocasionada por el combustible y los hidrocarburos".	El Canal de Panamá cuenta con una norma ambiental 2610 AAA-103, Norma ambiental de manejo y utilización de aceites lubricantes y derivados de hidrocarburos, las cuales son de estricto cumplimiento. Adicionalmente, el Canal de Panamá demostró cumplimiento de los programas de manejo de residuos, manejo de materiales peligrosos y atención a derrames.	X		
16	Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-43-2001 por la cual se reglamentan las condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo, producidas por sustancias químicas.	El Canal de Panamá cuenta con las normas de Higiene industrial y de Seguridad: 2600SEG205 Norma Para La Protección Respiratoria, 1410SAL210 Norma Para Aire Respirable, 1410SAL208 Norma para la Calidad del Ambiente Interior en Oficinas, las cuales son de estricto cumplimiento.	X		

	Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación	Actividades realizadas y/o observaciones	Cumplimiento		
			Si	No	No Aplica
		Adicionalmente, el Canal de Panamá demostró cumplimiento de los programas de manejo de materiales peligrosos, control de calidad del aire y de salud y seguridad ocupacional.			
17	Cumplir el Decreto Ejecutivo 225 de 16 de noviembre de 1998, "Por el cual se reglamenta la Ley 7 del 3 de enero de 1989, relativa a la protección de la capa de ozono".	El Canal de Panamá cuenta con las normas de Higiene industrial y de Seguridad: 2600SEG205 Norma Para La Protección Respiratoria, 1410SAL210 Norma Para Aire Respirable, 1410SAL208 Norma para la Calidad del Ambiente Interior en Oficinas, 2600SEG116 Norma de Seguridad Para El Manejo y Almacenamiento de Cilindros de Gas Comprimido; 2600SEG247 Norma Para El Control de Polvo y las normas ambientales 2610 AAA-109, Norma de calidad del aire ambiente, 2610 AAA-110, Norma ambiental de emisiones de fuentes fijas, 2610 AAA-112, Norma para emisiones de vehículos automotores. Adicionalmente, el Canal de Panamá demostró el cumplimiento de los programas de monitoreo de la calidad del aire y de control de calidad del aire.	X		
18	Cumplir con todas las Leyes, Normas, Decretos, Reglamentos, y Resoluciones Administrativas existentes en la República de Panamá aplicables al desarrollo de este tipo de proyectos.	ERM revisó evidencias del cumplimiento de la legislación nacional aplicable, destacando que el Canal de Panamá se encuentra sujeta a un Régimen Jurídico especial, según lo establecido por el Título XIV de la Constitución Política, la Ley 19 del 11 de junio de 1997 y las normas ambientales del Canal de Panamá.	X		

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El presente informe fue preparado por el equipo de trabajo de ERM con el propósito de evaluar el grado de cumplimiento de aplicación y eficiencia de las medidas de mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental categoría III del Tercer Juego de Esclusas del Canal de Panamá en su fase operativa. Los requerimientos ambientales y sociales aplicables al Tercer Juego de Esclusas se encuentran plasmados en los siguientes documentos:

- Resolución DIEORA IA-632-2007 promulgada por la Autoridad Nacional del Ambiente y que autoriza la ejecución del Programa de Ampliación.
- Plan de Manejo Ambiental, del EsIA Categoría III del Programa de Ampliación Tercer Juego de Esclusas (2007).
- Principios de Ecuador.

Como resultado de las entrevistas virtuales realizadas del 1 al 3 de diciembre de 2021 al personal clave del proyecto y la revisión de documentos facilitados por el Canal de Panamá, ERM concluye y recomienda lo siguiente:

- De un total de 77 medidas que aplican durante la etapa de operación, se cumplieron con 70, no se cumplieron con 3 y no aplicaron 4 durante el periodo de julio a diciembre de 2021.
- De acuerdo con lo observado por ERM durante la visita al sitio realizada entre el 1 y 3 de diciembre de 2021, el Canal de Panamá implementó adecuadamente las medidas de mitigación y monitoreo diseñadas para la protección de los recursos hídricos; para el control de derrumbes, el monitoreo de integridad de represas, el control de erosión, calidad de agua, así como las campañas de ahorro de agua y energía, entre otros.
- Para las PTARs, el Canal de Panamá reportó una amplia mejoría en la eficiencia del tratamiento de efluentes con respecto a lo observado en el periodo anterior; sin embargo, todavía para este periodo de evaluación algunos parámetros (coliformes totales y Nitrógeno Total) fueron reportados por encima de los límites máximos permisibles de la normativa nacional.
- ERM observó mejoría en el control de los límites de velocidad, como parte del cumplimiento del Programa de Protección de la Flora y Fauna. Sin embargo, se observó un vehículo a exceso de velocidad en Agua Clara, por lo que se recomienda continuar reforzando esta medida.
- En este periodo se finalizaron las actividades de mantenimiento de todos los proyectos de reforestación, finalizando la reforestación de 1,242 hectáreas (ha), para compensar las 624 ha de bosques afectados por el proyecto de Ampliación del Canal de Panamá. Las actividades de este periodo incluyeron la transferencia de conocimiento y tecnología por parte del Canal de Panamá a las comunidades para continuar de manera independiente con los beneficios productivos del café. En el Anexo 15 se presentan los informes de las reforestaciones, con evidencias sobre las capacitaciones y entrega de material a las comunidades beneficiadas. El Canal de Panamá cerró con este reporte el cumplimiento de los compromisos adquiridos con MiAMBIENTE, sin embargo, para completar el cumplimiento con los Principios de Ecuador se recomienda la confirmación por parte de las MLAs.

Es importante destacar los trabajos que realizó el personal asignado del Canal de Panamá durante el periodo de julio a diciembre de 2021 para el seguimiento ambiental en las Esclusas de Agua Clara en el Atlántico y las Esclusas de Cocolí en el Pacífico. El trabajo del personal de la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental y de la Sección de Manejo de Cuenca de la de la División de Políticas y Protección Ambiental personal de la Unidad de Calidad de Agua en conjunto con el personal de Higiene y Seguridad y de la Vicepresidencia de Operaciones (OP); entre otras, continuaron ejecutando y dieron seguimiento

periódicamente a las acciones, así como a la aplicación de las medidas de mitigación y oportunidades de mejoras o recomendaciones indicadas por el consultor independiente.

El Canal de Panamá continúa aplicando medidas para reducir los riesgos e impactos socioeconómicos del proyecto y potenciar los beneficios a nivel local. A pesar de las limitaciones por la pandemia de COVID-19, se implementaron los procesos de comunicación y relacionamiento con partes interesadas, incluyendo la reapertura del Centro de Visitantes de Agua Clara, con aforo reducido. Los recorridos al centro de visitantes solo pueden llevarse a cabo con previa cita, en grupos de no más de 10 personas. Se implementaron las plataformas tecnológicas y se asignaron recursos para garantizar la protección del área de influencia del Tercer Juego de Esclusas, la atención oportuna a quejas y el monitoreo del lago Gatún. La comunicación corporativa no cesó durante el periodo de julio a diciembre de 2021 y se mantuvieron las medidas que garantizan el cumplimiento de los compromisos sociales adquiridos en el EsIA, la Resolución de Aprobación del EsIA y los Principios de Ecuador.

Oportunidades para Mejorar y Recomendaciones

De acuerdo con la evaluación de cumplimiento realizada por ERM, se recomienda las siguientes oportunidades de mejora para la fase de operación del proyecto:

- Reforzar el cumplimiento de todo el personal y contratistas acerca de los límites de velocidad establecidos para prevenir afectaciones a la fauna, y mantener las buenas condiciones de seguridad para el mismo personal que opera diariamente en el Tercer Juego de Esclusas.
- Continuar con los procesos de optimización de las PTARs, de manera que los parámetros de cumplimiento logrados se mantengan de forma constante, ya que dicho cumplimiento representa un logro y es resultado de la puesta en marcha del plan de acción ejecutado.
- Continuar con la gestión contractual y demostrar avances en la contratación de los servicios de monitoreo del parámetro CO en la estación de Paraíso. De acuerdo a comunicación con el Canal de Panamá, la Universidad de Panamá, quienes ejecutan los monitoreos de calidad de aire, tendrán el equipo para el semestre enero junio 2022.
- Reforzar la importancia del orden y limpieza en los espacios de trabajo en los entrenamientos y sesiones diarias de Salud y Seguridad.

8. ANEXOS

ANEXO 1. REPORTE FOTOGRÁFICO



Reporte Fotográfico

Verificación de la Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas durante la Fase de Operación

Periodo: julio a diciembre de 2021

© Copyright 2019 by ERM Worldwide Group Limited and/or its affiliates ('ERM'). All Rights Reserved. No part of this work may be reproduced or transmitted in any form or by any means, without prior written permission of ERM.

The business of sustainability



Visita a Esclusa de Cocolí

Reporte de cumplimiento del Tercer Juego de
Esclusas

Julio – Diciembre 2021

Edificio de mantenimiento



Almacén de materiales peligrosos

Edificio de mantenimiento



Almacenamiento de materiales peligrosos bajo llave

Edificio de mantenimiento

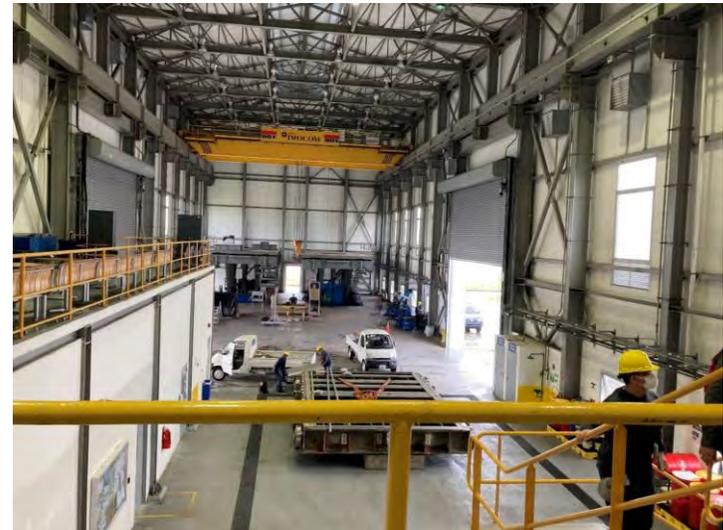
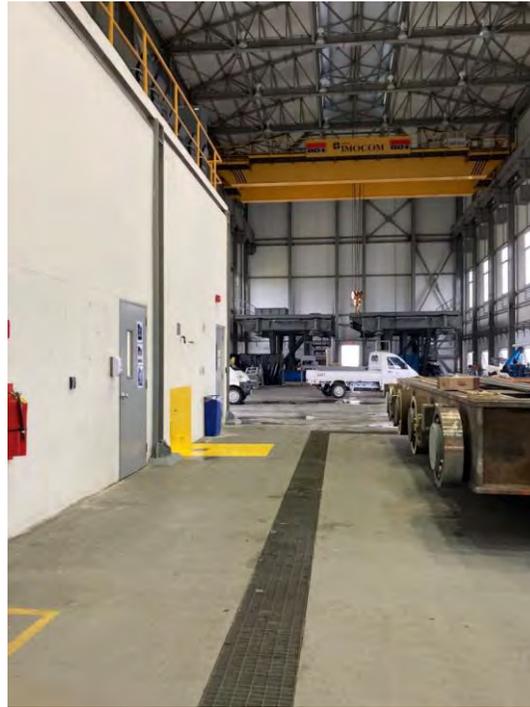


Contenedor de residuos sólidos no peligrosos



Grietas en piso

Edificio de mantenimiento



Taller de mantenimiento

Edificio de mantenimiento

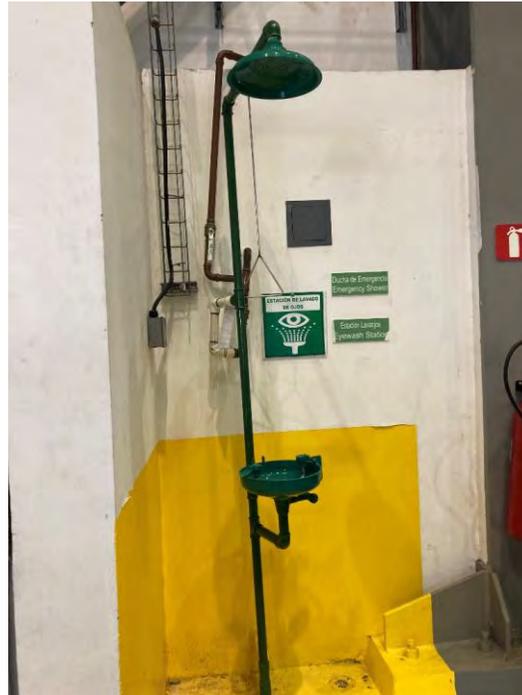


Contenedores de uniformes y botas de personal para desecho

Almacén



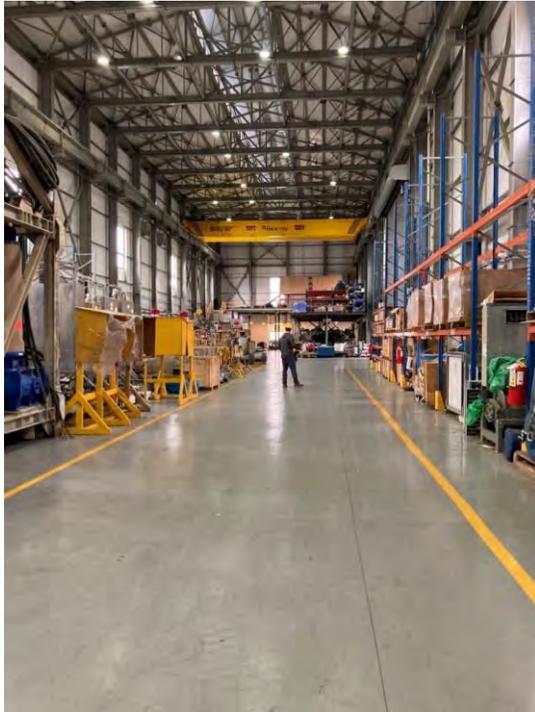
Material peligrosos almacenados con contención secundaria y etiquetado correcto



Lavaojos y regadera



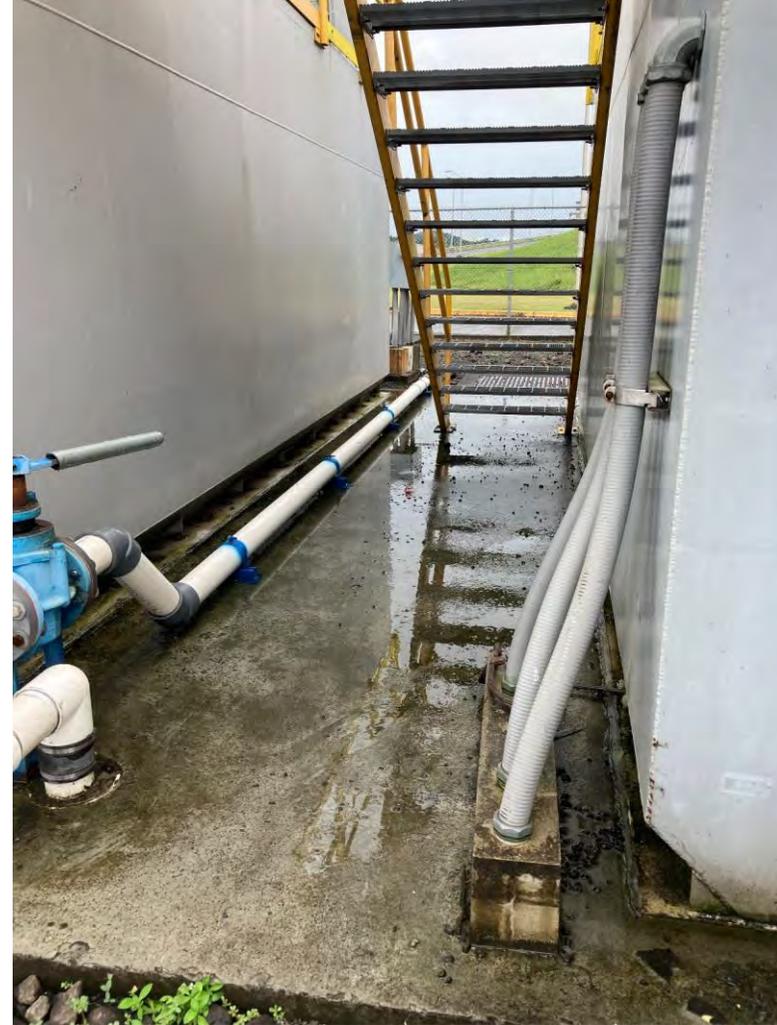
Almacén



Planta de tratamiento de aguas residuales



Planta de tratamiento de aguas residuales



Visita a Esclusa de Agua Clara

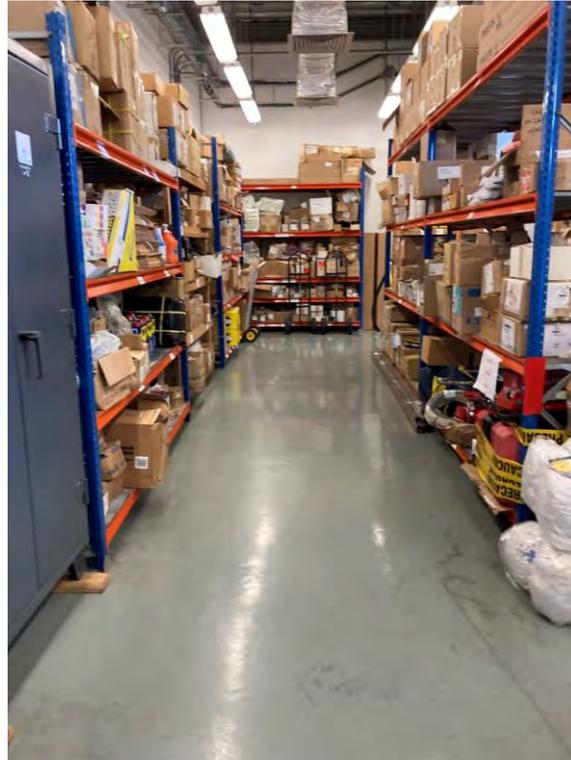
Reporte de cumplimiento del Tercer Juego de Esclusas

Julio – Diciembre 2021

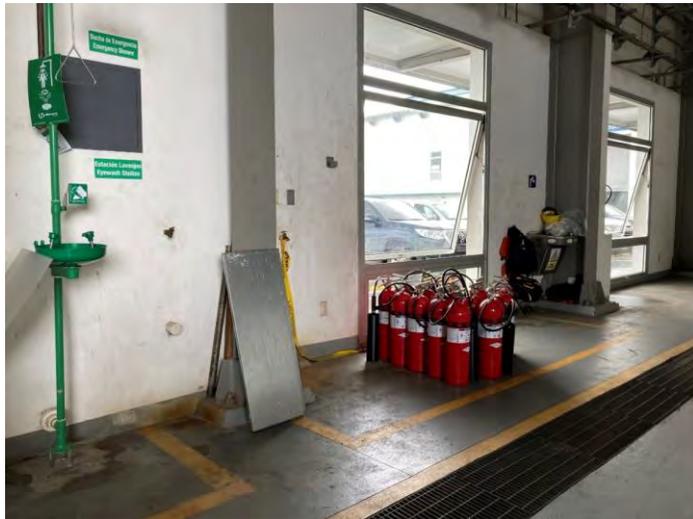
Centro de Visitantes



Edificio de mantenimiento



Edificio de mantenimiento



Lavaojos y regadera



Manchas de grasa en piso y encharcamientos



Salida de emergencia

Edificio de mantenimiento

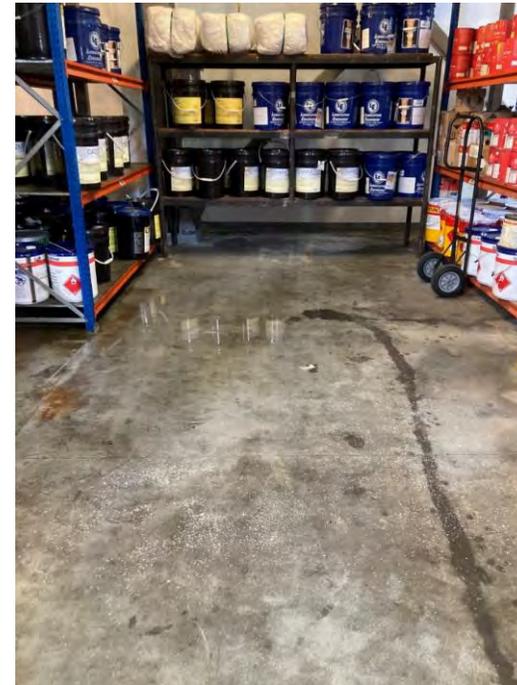


Contenedores abiertos con residuos peligrosos

Edificio de mantenimiento

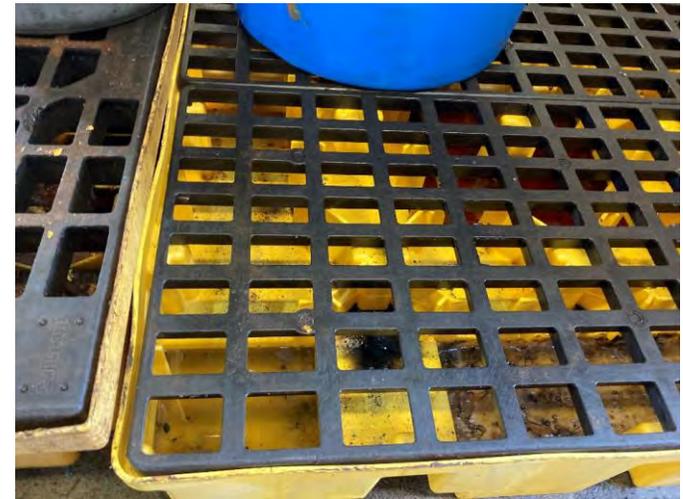


Listado MSDS



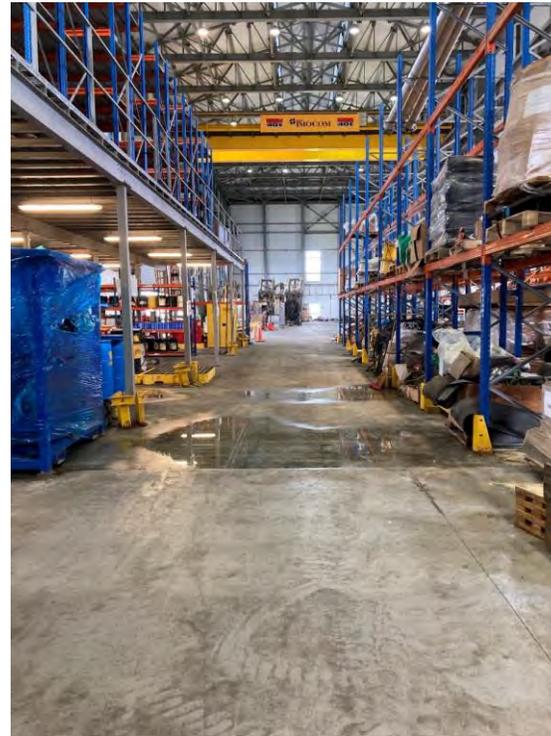
Residuos y envases usados en áreas de almacenamiento, sustancia desconocida en piso

Edificio de mantenimiento



Canastas de contención secundaria con aceite o agua

Almacén

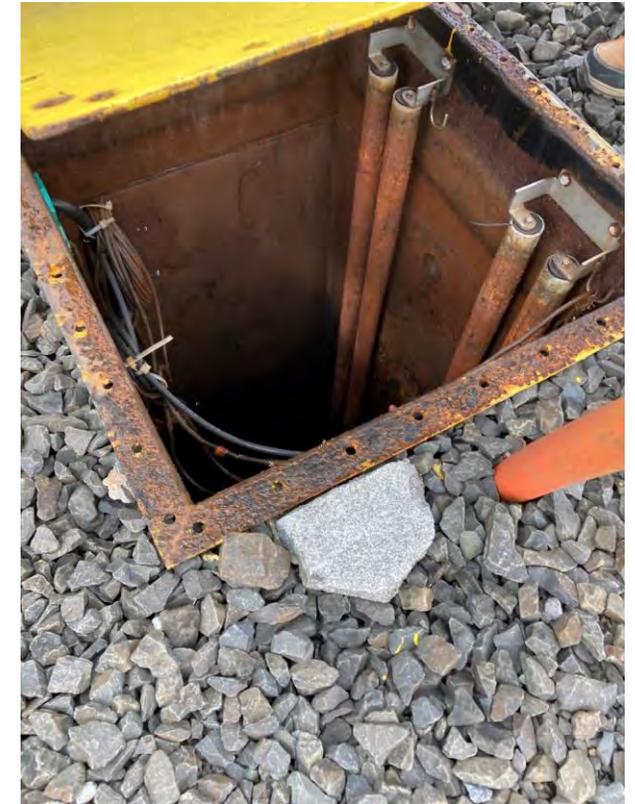


Vista al almacén

Planta de tratamiento de aguas residuales



Vista a la PTAR



PTAR Isla y áreas circundantes



Falta de mantenimiento de vegetación en taludes

Visita a Zonas de Reforestación: Comunidad Nuevo Vigia

Reporte de cumplimiento del Tercer Juego de
Esclusas

Julio – Diciembre 2021

Plan de Reforestación: Comunidad de Nuevo Vigia



Plan de Reforestación: Comunidad de Nuevo Vigia



- Parcelas compuestas por sistema agroforestal con café principalmente y se incluyen variedades de plátanos y especies nativas, con una extensión de 122.5 hectáreas.
- El café se encuentra en plena producción, con buen desarrollo, entrenudos cortos y bien cargados las bandolas de café. Café en cereza rojo, listo para cosechar.
- Las plantas se encuentran a 2.5 metros aproximadamente, sin presencia de plagas debido al control dado a los plántones.

Plan de Reforestación: Comunidad de Nuevo Vigia



Plan de Reforestación: Comunidad de Nuevo Vigia



ANEXO 2. DOCUMENTOS REVISADOS

Lista de Documentos Revisados

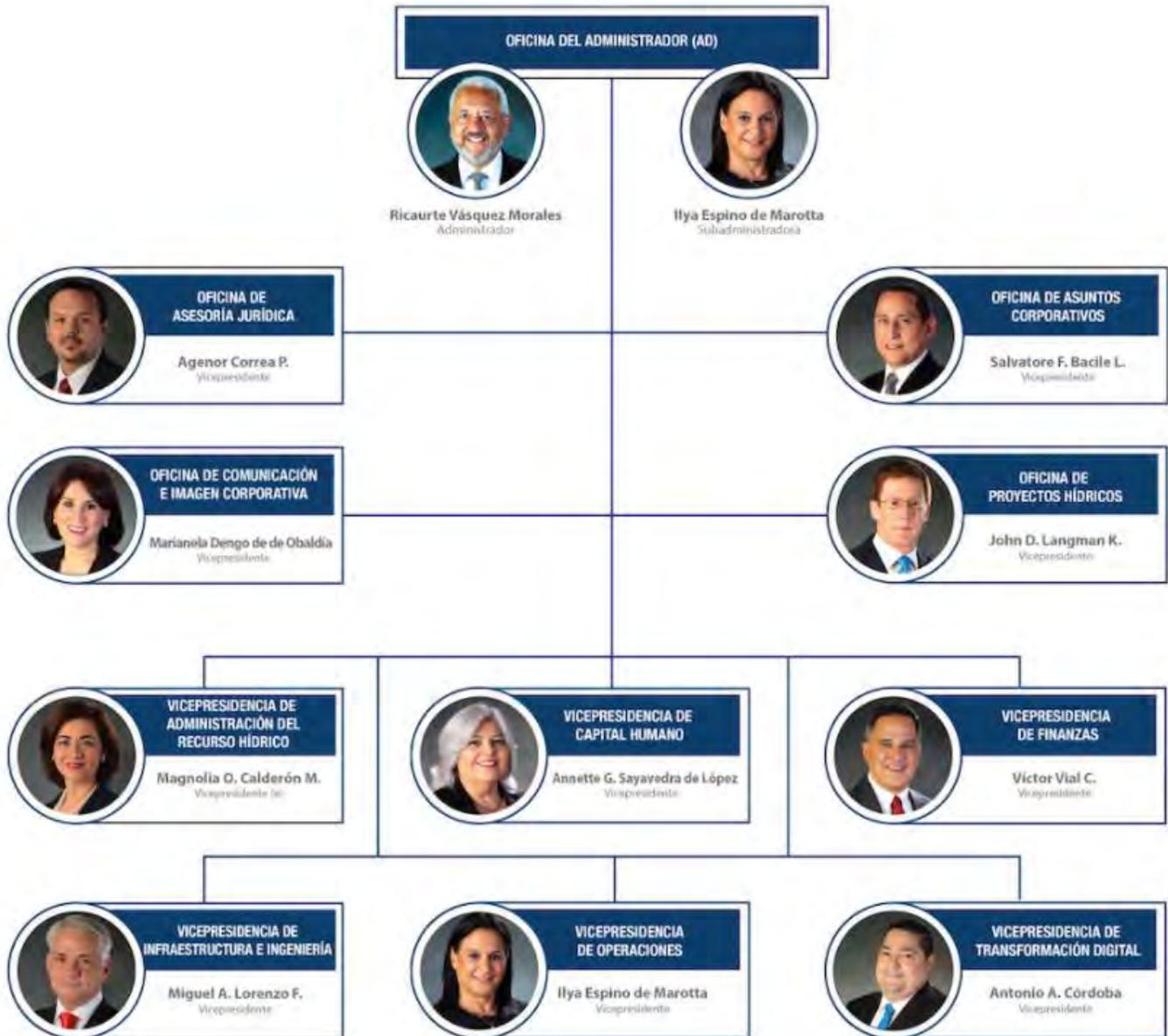
ID	Archivo	Fecha (2021)
1	Informe final AF21 CDO464468 HIP v3	Enero
2	Primer informe mensual AF22	Enero
3	Segundo informe mensual AF22	Enero
4	Tercer informe mensual AF22	Enero
5	2021-09-02 Inf Monitoreo	Enero
6	2021-11-19 Inf Monitoreo Pluma	Enero
7	Auditoria Ambiental Externa Tercer juego de Esclusas periodo julio a diciembre 2021 Rev 01_2022-01-11_16-00	Enero
8	Carta entrega Colón_Informe10_enero_junio2021	Enero
9	Carta entrega MiAMBIENTE Central_Informe10_enero_junio2021	Enero
10	Carta entrega Panamá Oeste_Informe10_enero_junio2021.pdf	Enero
11	201sp anexo b	Enero
12	Informe de reforestación_manglar El Cenegón_ AF 2017_2021_Final	Enero
13	Qto e informe Anual Darien CAREFORSA playon, sept 2021	Enero
14	Qto e Informe final CAREFORSA Nuevo Vigía, sept 2021	Enero
15	Res_El Cenegón	Enero
16	Facturas AGUASEO Julio a Diciembre 2021.	Enero
17	Informe ambiental enero dic 21	Enero
18	7-1-22_INFORME DE SEGUIMIENTO A TRABAJOS Cocolí	Enero
19	AF2021 Cuadro de Campañas de Aguas Residuales Actual	Enero
20	Auditoria Ambiental_1Dic2021_GTO Rev 1	Enero
21	Calidad_de_agua_MLA's_01122021	Enero
22	Control e inventario de desechos peligrosos - Agua Clara 2do semestre 2021	Enero
23	Curvas de nivel 2021	Enero
24	Drenaje T-6 julio -diciembre 2021	Enero
25	Estatus LCP y Represas Borinquen_Dic2021	Enero
26	INFORME DE CALIDAD DE AGUA EN EL EMBALSE GATÚN_2022-01-11_16-28	Enero
27	Informe de mantenimiento de activos Esclusas de Cocolí y Agua Clara julio a diciembre 2021	Enero
28	Presentación OPEP-CM 20211203	Enero
29	Tasas - Agua Clara Cocolí (correo electrónico)	Enero

ID	Archivo	Fecha (2021)
30	RE Información Periodo 011 - Tercer Juego de Esclusas Fase de Operación - Confirmar de recibido (correo electrónico)	Enero
31	Informe Final de reforestación (restauración): Establecimiento de 54 hectáreas de Laguncularia Racemosa (Mangle blanco) en el refugio de vida silvestre "El Cenegón". Distrito de Parita. Provincia de Herrera.	Enero
32	PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE 130 HAS DE REFORESTACIÓN EN LA COMUNIDAD DE ALTO PLAYÓN, DARIEN, PANAMA. CUARTO INFORME - CONTRATO No. CDO 462981 HIP INFORME FINAL	Enero
33	PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE 122.5 HAS DE REFORESTACIÓN EN LA COMUNIDAD DE NUEVO VIGIA, DARIEN, PANAMA. CUARTO INFORME - CONTRATO No. CDO 462981 HIP INFORME FINAL	Enero
34	Resolución DRHE-SEFOR-CE-003-2021 Cierre de Proyecto Ciénega de Mangle.	Enero
35	Datos recopilados durante visita al Proyecto de Nuevo Vigía el 2 de diciembre del 2021	Enero

Fuente: ERM, 2021

ANEXO 3. ORGANIGRAMA FUNCIONAL

Organigrama funcional: <https://micanaldepanama.com/nosotros/sobre-la-acp/organigrama/>



Vicepresidencia de Operaciones (OP)

Vicepresidencia de Operaciones (OP)



Ilya Espino de Marotta
Vicepresidenta



Junta de Inspectores (OP-I)

Guillermo Manfredi C.
Gerente

Unidad de Administración de Recursos y Proyectos (OP-A)



Sección de Análisis de Mercado y Relaciones con los Clientes (OPXM)

Silvia M. de Marucci
Gerente

División de Recursos de Tránsito (OPR)



Boris M. Moreno
Gerente

División de Operaciones de Tránsito (OPT)



Raúl O. Brostella
Gerente

División de Esclusas (OPE)



Ramón R. Porcoll
Gerente

División de Protección y Respuesta a Emergencias (OPP)



Nicolás A. Solano
Gerente

Vicepresidencia de Operaciones (OP) | División de Esclusas (OPE)

División de Esclusas
(OPE)



Ramón R. Porcell
Gerente (a)

Equipo de Administración de Planta
(OPE-AP)

Sección de Esclusas del
Pacífico
(OPEP)

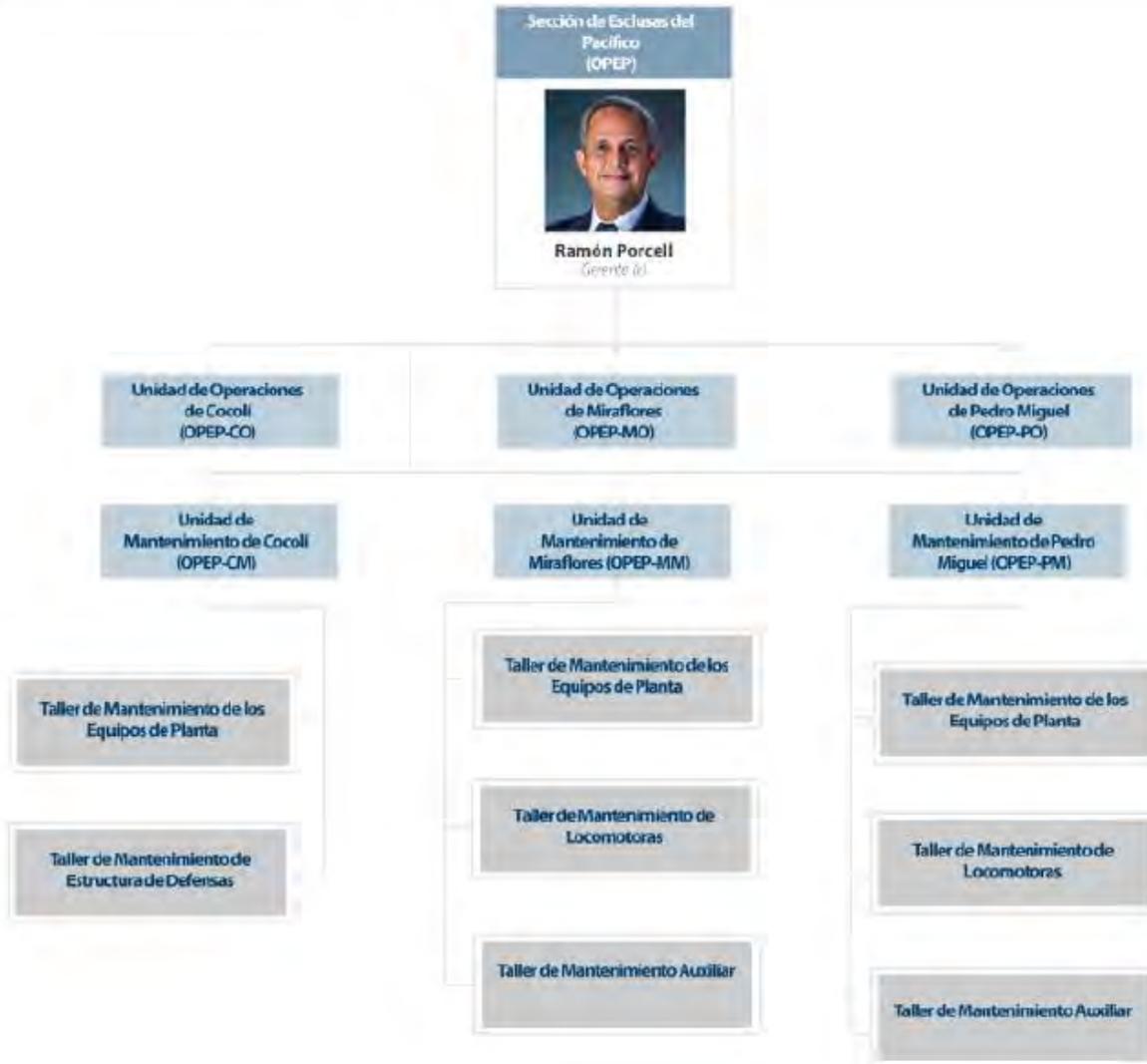


Ramón R. Porcell
Gerente (a)

Sección de Esclusas del
Atlántico
(OPEA)



Gerardo H. Godoy C.
Gerente (a)



Sección de Esclusas del Atlántico (OPEA)

Sección de Esclusas del Atlántico (OPEA)



Gerardo H. Godoy C.
Gerente (e)



ANEXO 4. REGISTRO DE ÍNDICE DE SEGURIDAD OCUPACIONAL DEL CANAL AMPLIADO.

División	Sección	Unidad	Horas Trabajadas	Total de casos registrados	Total de días perdidos	1) Tasa de Incidencia	2) Tasa severidad	Mes
OPE	OPEA	OPEA-AM	71272.9	0	0	0.00	0.00	JUL
		OPEA-AO	180754.6	1	1	1.11	1.11	
	OPEP	OPEP-CM	85363.5	0	0	0.00	0.00	
		OPEP-CO	166878	1	5	1.20	5.99	
	OPEA	OPEA-AM	81627.4	0	0	0.00	0.00	AGO
		OPEA-AO	206009	1	1	0.97	0.97	
	OPEP	OPEP-CM	97031	0	0	0	0	
		OPEP-CO	189798	1	5	1.05	5.27	
	OPEA	OPEA-AM	88678.4	0	0	0	0	SEP
		OPEA-AO	222670.4	1	1	0.9	0.9	
	OPEP	OPEP-CM	105473.5	0	0	0	0	
		OPEP-CO	205121.9	1	5	0.98	4.88	
	OPEA	OPEA-AM	7412	0	0	0.00	0.00	OCT
		OPEA-AO	17037.5	0	0	0.00	0.00	
	OPEP	OPEP-CM	7801.5	0	0	0	0	
		OPEP-CO	16157.2	0	0	0	0	
	OPEA	OPEA-AM	14482.4	0	0	0	0	NOV
		OPEA-AO	34282.5	0	0	0	0	
OPEP	OPEP-CM	15315.1	0	0	0	0		
	OPEP-CO	33346.4	0	0	0	0		

**ANEXO 5. INFORME DE MANTENIMIENTO DE ACTIVOS ESCLUSAS DE COCOLÍ
Y AGUA CLARA JULIO A DICIEMBRE 2021**

PLANES DE MANTENIMIENTO EQUIPOS Y VEHICULOS ASIGNADOS A LAS ESCLUSAS DE COCOLÍ Y AGUAS CLARAS

Activo	Descripción	Ubicación	Plan de Mantenimiento	Frecuencia basada en tiempo	Unidades de frecuencia	Frecuencia basada en medidor	Unidades de frecuencia de medidor
EQ.36SP2107	36 - GRUA >10 TON	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPO TERRESTRE - EQ.36SP2107	4	MESES	N/A	N/A
EQ.36SP2130	36 - GRUA >10 TON	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPO TERRESTRE	4	MESES	N/A	N/A
EQ.PES.01686	53 - COMPRESOR #137	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPO TERRESTRE - ACP 01686	4	MESES	N/A	N/A
VEH.31CP2427	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.31CP2427	12	MESES	N/A	N/A
VEH.31CP2428	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.31CP2428	12	MESES	N/A	N/A
VEH.31CP2429	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.31CP2429	12	MESES	N/A	N/A
VEH.31CP2430	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.31CP2430	12	MESES	N/A	N/A
VEH.A1CP2225	A1 - SEDAN COMPACTO	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.A1CP2225	12	MESES	7,500	Km
VEH.FL.06118	J9- PICKUP GRANDE DC 4X4	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 06118	12	MESES	7,500	Km
VEH.FL.06119	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 06119	12	MESES	7,500	Km
VEH.FL.06120	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 06120	12	MESES	7,500	Km
VEH.FL.06121	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 06121	12	MESES	7,500	Km
VEH.FL.06122	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 06122	12	MESES	7,500	Km
VEH.FL.09949	F0 - VAN-15 PASAJEROS	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 09949	12	MESES	7,500	Km
VEH.FL.09950	F0 - VAN-15 PASAJEROS	OPEP-CO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - ACP 09950	12	MESES	7,500	Km
VEH.H8CP2194	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.H8CP2194	12	MESES	7,500	Km
VEH.H8CP2195	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	VEHICULO DE FLOTA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO - VEH.H8CP2195	12	MESES	7,500	Km
VEH.H8CP2196	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÍCULO DE FLOTA - VEH.H8CP2196	12	MESES	7,500	Km

OT POR TIPO DE TRABAJO POR ACTIVO

Activo	Mantenimiento Correctivo	Mantenimiento Preventivo	Total por Activo
EQ.36SP2107	3	2	5
EQ.36SP2130	6	1	7
EQ.PES.01686	4	2	6
VEH.31CP2427	4	1	5
VEH.31CP2428	3	1	4
VEH.31CP2429	1	2	3
VEH.31CP2430	1	2	3
VEH.A1CP2225			
VEH.FL.06118	1	2	3
VEH.FL.06119	8	3	11
VEH.FL.06120	2	1	3
VEH.FL.06121		2	2
VEH.FL.06122	4		4
VEH.FL.09949	2	2	4
VEH.FL.09950	12	2	14
VEH.H8CP2194	5		5
VEH.H8CP2195	6	1	7
VEH.H8CP2196	3	2	5
Total	65	26	91

ANEXO 6. INFORME SISTEMA DE ETIQUETA DE COMUNICACIÓN DE PELIGROS

ANEXO B SISTEMA DE ETIQUETA DE COMUNICACIÓN DE PELIGROS

El etiquetado es una parte integral del Programa de Materiales Peligrosos, comunicando la información de peligros a nuestros empleados a través del uso de colores, números y letras del alfabeto. Aunque la información es muy general esta sirve como primer medio para reconocer peligros potenciales en las áreas de trabajo.

La etiqueta de HAZCOM utilizada por la Autoridad del Canal de Panamá está basada en cinco secciones que son las siguientes:



- 1.0. Identificación de la sustancia
- 2.0. Health/Salud
- 3.0. Flammable/Inflamabilidad
- 4.0. Reactivity/Reactividad
- 5.0. Personal Protection/Protección Personal

El tamaño de las etiquetas será 1" x 2" para recipientes de hasta 1 galón. Para recipientes de más de 1 galón hasta 55 galones el tamaño será de 4" x 6 ".

Las tres primeras secciones (Salud-Inflamabilidad-Reactividad) van a ser evaluadas por números que van del cero (0) al cuatro (4). Siendo el más bajo el que representa un riesgo mínimo y el valor más alto el que representa un riesgo severo. Los mismos estarán estipulados de la siguiente forma:

Para Salud, Inflamabilidad y Reactividad

- 5.1. Riesgo Severo (4)
- 5.2. Riesgo Serio (3)
- 5.3. Riesgo Moderado (2)
- 5.4. Riesgo Ligero (1)
- 5.5. Riesgo Mínimo (0)

En referencia a Salud, cuando se trata de compuesto que son riesgo severo y posee componentes que puedan ser corrosivos, cancerígenos, alergénicos o sensibilizadores, se deberá enunciar en la parte superior de la etiqueta esta característica.

En cuanto a Inflamabilidad solo se enunciará aquellos que son altamente inflamables, si el Flash Point del producto está por debajo de 22.8 C.

La sección de Protección Personal recibe evaluación por letras que van de la A hasta la letra K. Cada letra especifica un nivel de protección que puede ser visto en los diferentes afiches ubicados en los talleres de la Autoridad del Canal de Panamá.

Existe una letra adicional y es la letra X, la misma estipulará el equipo de protección que no está contemplados en las descripciones anteriores o que bajo ciertas circunstancias, se va a requerir un equipo adecuado de protección. Por regla generalmente la letra X significará que el empleado debe consular la Hoja de Datos de Seguridad o consultar a su supervisor.

ANEXO B
SISTEMA DE ETIQUETA DE COMUNICACIÓN DE PELIGROS

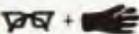
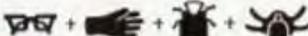
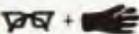
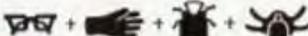
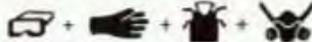
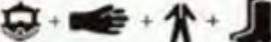
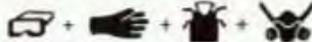
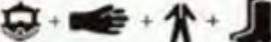
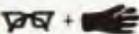
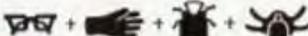
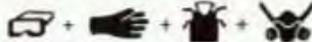
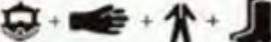
Hazardous Materials Identification System Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos

2700 (MICS)

HAZARD INDEX ESCALA DE RIESGOS

4	Severe Hazard Riesgo Muy Grave
3	Serious Hazard Riesgo Serio
2	Moderate Hazard Riesgo Moderado
1	Slight Hazard Riesgo Ligero
0	Minimal Hazard Riesgo Mínimo

PERSONAL PROTECTION INDEX INDICE DE PROTECCION PERSONAL

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: green; color: white; font-weight: bold; padding: 5px;">A</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: green; color: white; font-weight: bold; padding: 5px;">B</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: green; color: white; font-weight: bold; padding: 5px;">C</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: green; color: white; font-weight: bold; padding: 5px;">D</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: green; color: white; font-weight: bold; padding: 5px;">E</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: green; color: white; font-weight: bold; padding: 5px;">F</td><td></td></tr> </table>	A		B		C		D		E		F		<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: green; color: white; font-weight: bold; padding: 5px;">G</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: green; color: white; font-weight: bold; padding: 5px;">H</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: green; color: white; font-weight: bold; padding: 5px;">I</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: green; color: white; font-weight: bold; padding: 5px;">J</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: green; color: white; font-weight: bold; padding: 5px;">K</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: green; color: white; font-weight: bold; padding: 5px;">X</td><td>Ask your supervisor for guidance. Consulte su Supervisor</td></tr> </table>	G		H		I		J		K		X	Ask your supervisor for guidance. Consulte su Supervisor
A																									
B																									
C																									
D																									
E																									
F																									
G																									
H																									
I																									
J																									
K																									
X	Ask your supervisor for guidance. Consulte su Supervisor																								

 Safety Glasses	 Face Shield	 Safety Goggles	 Air Line Hood or Mask	 Gloves	 Synthetic Fibers	 Dust Respirator	 Vapor Protection	 Suit & Vapor Respirator	 Full Suit	 Boots
Lentes de Seguridad	Cascos de Protección	Lentes de Seguridad	Capucha o Mascarilla con Línea de Aire	Guantes	Defensa Química	Mascarilla Contra Polvos	Respirador Contra Vapor	Combustión Mascarilla Contra Polvos y Vapor	Traje Protección Completo	Botas

**ANEXO 7. INFORME DE SEGUIMIENTO A TRABAJOS DE ADECUACIÓN DE
ÁREAS VERDES Y CONTROL DE EROSIÓN COCOLÍ**



**INFORME DE SEGUIMIENTO A TRABAJOS
DE ADECUACIÓN DE ÁREAS VERDES Y CONTROL DE EROSIÓN
ESCLUSAS DE COCOLÍ**

I Trabajos Realizados

Con el objetivo de mantener la buena condición de las áreas verdes de las Esclusas de Cocolí se han realizado los siguientes trabajos con fuerza interna de INOM-M y bajo CDO364591INO del 1 de julio al 31 de diciembre de 2021:

Trabajo	Área	Tareas Incluidas
1. Mantenimiento de grama <i>Zoysia toro</i> y <i>Zoysia japonica</i>	13.17 Ha	<ul style="list-style-type: none">- Control de malezas.- Fertilización.- Corte de hierba.- Riego.
3. Mantenimiento de <i>Brachiaria</i> sp. sembrada en taludes	10.95 Ha	<ul style="list-style-type: none">- Control de malezas.- Fertilización.- Corte de hierba.
Total	24.12 Ha	

A continuación, un mapa de referencia con la ubicación de los trabajos realizados.



Leyenda

-  Mantenimiento de *Brachiaria* sp. en taludes
-  Mantenimiento de grama *Zoysia toro* y *Zoysia japonica*

II Anexo Fotográfico

A continuación se muestran algunas fotos como evidencia de los trabajos realizados.



Foto 1. Mantenimiento de áreas verdes en la cámara media lado continente.



Foto 2. Mantenimiento a talud en la cámara alta lado continente (control de maleza y fertilización).



Foto 3. Mantenimiento de áreas verdes en la cámara baja lado continente.



Foto 4. Mantenimiento a talud en la cámara media lado continente (control de maleza y fertilización).



Foto 5. Mantenimiento a talud en el lado Isla (control de vegetación) .



Foto 6. Mantenimiento a talud en tina de reutilización de agua en la cámara media (corte de vegetación) .

**ANEXO 8. INFORME DE SANEAMIENTO, CONTROL DE VECTORES Y
VEGETACIÓN DEL ATLÁNTICO. AGUA CLARA**

División de Mantenimiento de Infraestructuras y Obras Civiles
Sección de Mantenimiento de Instalaciones y Obras Civiles
Saneamiento, Control de Vectores y Vegetación Atlántico
Informe de la Sub unidad de Saneamiento, control de vectores y vegetación del Atlántico
Periodo de julio a diciembre de 2021.

• **5. Informe de estatus de control de erosión y sedimentos – hidrosiembra.**

Durante este periodo no fue necesario realizar actividades de hidrosiembra, ni de remoción de sedimentos en Aguas Claras.

Se removió sedimento en Esclusas de Agua Clara, nivel alto, lado Este en dos ocasiones

- 15 toneladas en julio de 2021 45 (costo \$ 1,021.50)
- 15 toneladas en agosto 2021, 43 horas (costo \$ 976.10)





- **5. Estatus del contrato de mantenimiento de predios (drenajes; áreas verdes, etc.) y 18. Actualización de trabajos de mantenimiento de drenajes, diques, zanjas de infiltración**

El servicio de mantenimiento de predios se ejecutó de acuerdo a lo establecido en el contrato CDO364591OPEM de mantenimiento de predios con la Empresa TREBOL SERVICE, que incluye las siguientes líneas de servicio:

9. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.

10. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.

Se adjunta resumen de cuentas ejecutadas.

- **22. Informes de rescate de fauna o eventos – Atlántico.**

Durante el este periodo se capturaron y reubicaron los siguientes animales.

- Dos cocodrilos de tamaño entre 0.75 a 1.5 metros, ambos fueron rescatados en la recamara de la compuerta norte y reubicados reubicadas en otras áreas del lago.
- Tres boas juveniles de longitud entre 0.50 y 1.0 metros las mismas fueron capturadas y reubicadas en otras áreas de la foresta.
- Dos cachorros de gatos domésticos, los mismos fueron dados en adopción.

- **26. Registro de remoción de desechos de las áreas operativas, pagos o contrato con AguaAseo. Tabla de recolección de desecho de Agua Aseo-Atlántico**

En el periodo se realizaron los servicios de recolección de desechos los mismos fueron ejecutados por la empresa AGUAASEO mediante contrato CDO458084FIP, Servicio de recolección, transporte y disposición de desechos sólidos y orgánicos del sector Atlántico, que incluye la recolección de veinticinco (25) receptáculos para desechos sólidos con capacidad de 8 yardas cubicas c/u, además de veinte (20) tanques

con capacidad de 55 galones c/u, bajo una frecuencia de recolección de tres (3) veces por semana (lunes miércoles y viernes). Se adjuntan facturas correspondientes del servicio recibido en los meses requeridos.

- **39. Mantenimiento y revegetación de taludes – Agua Clara**

No se realizaron trabajo de revegetación de taludes.

Rodrigo A Chang

Supervisor Especialista Saneamiento Ambiental- i.
Saneamiento, Control de Vectores y Vegetación Atlántico
Sección Mantenimiento de Instalaciones y Obras Civiles

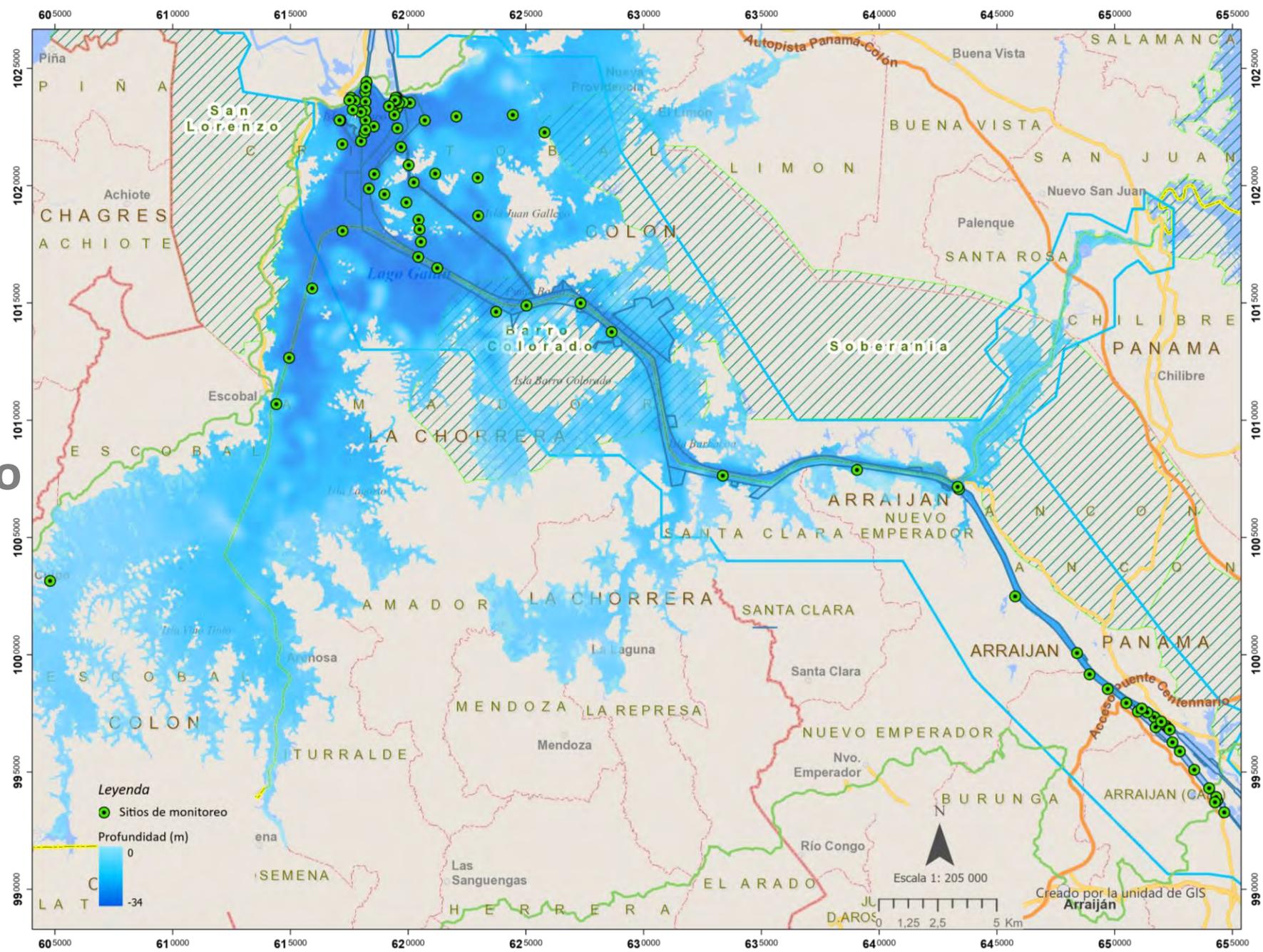
**ANEXO 9. PROGRAMAS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN EL
EMBALSE GATÚN**

Programas de monitoreo de calidad de agua en el embalse Gatún

- Perfiles verticales
- Programa de vigilancia
- Monitoreo continuo

Estaciones de monitoreo

Perfiles verticales y tiempo real



Perfiles verticales



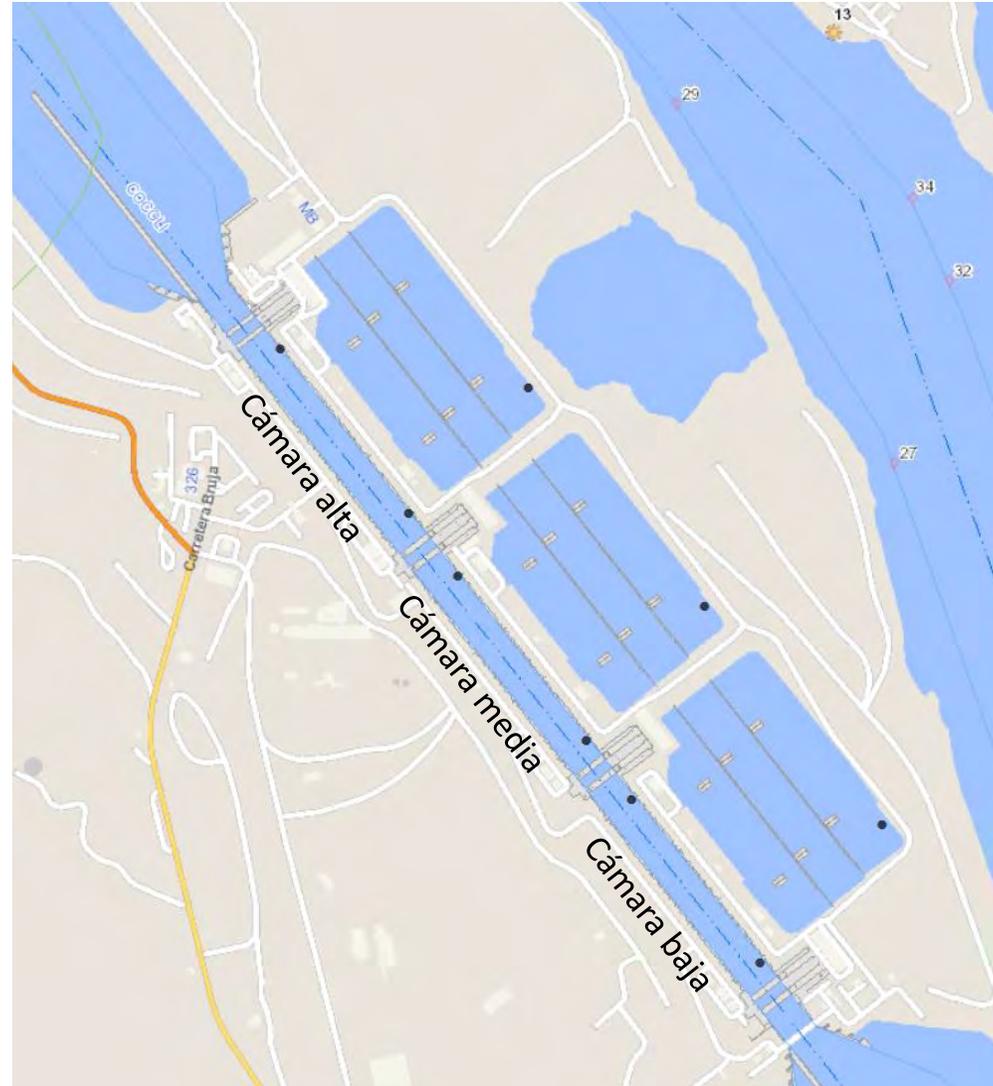
Estaciones de telemetría en cámaras y tinas

18 estaciones

Agua clara



Cocolí



Estaciones de transmisión en tiempo real



Medidas aplicadas

La ACP continúa vigilando rigurosamente las condiciones de la calidad del agua y aplicando según sea necesario, las medidas de mitigación correspondientes:

- Barrera de agua simétrica
- Reducción de los tiempos de compuerta abierta
- Operación la trampa de retención -berma- en las esclusas de Agua Clara-.

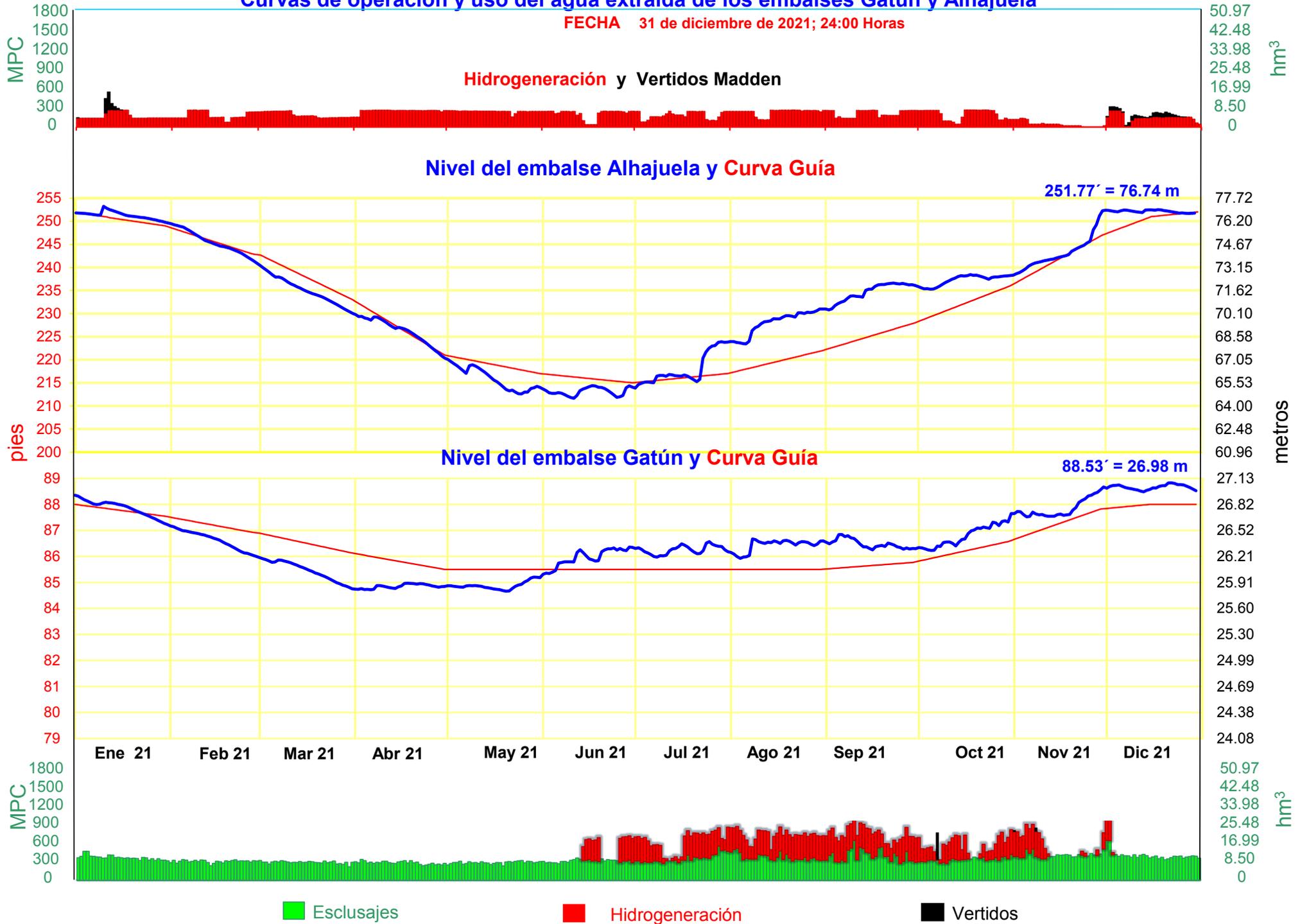
Nota: Los aportes netos acumulados de enero a octubre de 2021 fueron de 4 258 Mm³. Estos, respecto al promedio de la serie histórica 1914 – 2020, estuvieron 24.81 % por arriba

ANEXO 10. CURVA DE NIVEL DEL LAGO GATÚN

Sección de Meteorología e Hidrología

Curvas de operación y uso del agua extraída de los embalses Gatún y Alhajuela

FECHA 31 de diciembre de 2021; 24:00 Horas



ANEXO 11. DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS – ESCLUSA DE AGUA CLARA

ANEXO 12. INFORME DE CALIDAD DE AGUA EN EL EMBALSE GATÚN



CANAL DE PANAMÁ

INFORME DE CALIDAD DE AGUA EN EL EMBALSE GATÚN

Julio- diciembre 2021

**Equipo de Simulaciones de Gestión de Agua
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico**

Enero de 2022

Tabla de Contenido

1	Introducción	1
2	Objetivo	1
2.1	<i>Período del informe</i>	1
2.2	<i>Abreviaturas y acrónimos</i>	1
3	Materiales y equipos	2
4	Metodología	2
4.1	<i>Monitoreo mensual de sólidos totales disueltos y cloruros.</i>	2
4.2	<i>Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura.</i>	3
4.3	<i>Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura.</i>	3
5	Resultados	4
5.1	<i>Monitoreo de sólidos totales disueltos y cloruros.</i>	4
5.2	<i>Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura.</i>	4
5.3	<i>Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura.</i>	4
6	Conclusiones	5
7	Bibliografía	6
8	Anexo 1. Figuras	7
9	Anexo 2. Datos de Sólidos Totales Disueltos y Cloruros.	11
10	Anexo 3. Datos de Perfiles Verticales	12
11	Anexo 4. Datos del Monitoreo Continuo	14

1 Introducción

Este informe corresponde al segundo semestre del año 2021, de acuerdo a lo establecido en el contrato con las agencias multilaterales de crédito, para el Programa de Ampliación y resume los resultados del monitoreo de la calidad de agua para este periodo.

2 Objetivo

El objetivo principal del programa de monitoreo de la calidad de agua es conocer las condiciones ambientales existentes en el embalse Gatún, de manera que se garanticen sus diversos usos, como suministro de agua cruda para potabilizar y conservación de la vida acuática, entre otros.

2.1 Período del informe

El presente informe cubre el periodo comprendido entre julio y diciembre de 2021.

2.2 Abreviaturas y acrónimos

Abreviatura Acrónimo	o	Significado
ACP		Autoridad del Canal de Panamá
Hidrolab DS5		Sonda multiparamétrica para parámetros de campo
SeaBird Sbe 19 plus		Sonda Multiparamétrica para medir las características del agua, tales como conductividad, temperatura y profundidad a través de perfiles verticales.
SeaBird Sbe37-SMP MicroCAT		Sonda Multiparamétrica de alta precisión para transmisión de datos de conductividad y temperatura en tiempo real.
μS/cm		Micro Siemens por centímetro.
m		Metros
mg/l		Miligramos por litro
ups		Unidades prácticas de salinidad
S		Salinidad
T Grados centígrados		Temperatura
Ce		Conductividad específica
Cl ⁻		Cloruros
STD		Sólidos Totales Disueltos

3 Materiales y equipos

A continuación, el equipo y materiales utilizados durante este periodo:

- Embarcaciones equipadas con ecosonda para determinar la profundidad del sitio de monitoreo y Equipo de Posicionamiento Global (GPS) para ubicación de los mismos.
- Sonda Multiparamétrica Seabird Sbe19plus.
- Winche eléctrico para el descenso y ascenso de la sonda Seabird Sbe19plus.
- Computadora portátil, para almacenar los datos obtenidos con la sonda.
- Sonda Seabird SBE 37-SMP MicroCAT para monitoreo continuo.
- Botella tipo Van Dorn para colecta de muestras de agua.

4 Metodología

Para obtener las características de calidad del agua y documentar las condiciones ambientales existentes en el embalse Gatún y Corte Culebra, se determinaron las concentraciones y valores de salinidad, conductividad, temperatura, sólidos totales disueltos y cloruros dentro de las siguientes campañas:

1. Monitoreos mensuales en el embalse Gatún de sólidos totales disueltos y cloruros.
2. Monitoreos semanales donde se realizan perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura.
3. Monitoreo continuo en tiempo real en estaciones fijas.

4.1 Monitoreo mensual de sólidos totales disueltos y cloruros.

Este monitoreo se realiza con una sonda multiparamétrica EXO2 para los parámetros de campo y una botella colectora de muestras de agua tipo Van Dorn (Anexo 1, figura 1), para la colecta de muestras de agua que posteriormente se analizan en el laboratorio. Se realizan campañas periódicas en catorce (14) estaciones ubicadas en el embalse Gatún, tanto en temporada seca como lluviosa (Anexo 1, figura 2).

Los registros de datos se encuentran en el Anexo 2.

4.2 Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura.

Este monitoreo se realiza con una sonda multiparamétrica Seabird Sbe19plus (Anexo 1, figura 3).

Se realizan campañas periódicas, en ambas temporadas del año, en hasta sesenta (60) estaciones ubicadas en el embalse Gatún (Anexo 1, figura 4), en donde se toman registros del perfil vertical de salinidad, conductividad, y temperatura. La frecuencia puede variar de acuerdo a las necesidades de generación de datos.

Con un “winche” eléctrico se baja y sube la sonda con seguridad. El número de estaciones monitoreadas en cada campaña puede variar, dependiendo de las condiciones climatológicas y del paso de los buques al momento del monitoreo,

Los datos son visualizados y capturados en tiempo real en la computadora portátil designada para este propósito, para luego ser almacenados en la base de datos administrada por el Equipo de Simulaciones de Gestión de Agua de la ACP. Además, la embarcación posee un sistema de posicionamiento global y ecosonda (Anexo 1, figura 5) para ubicar la embarcación y asegurar que las determinaciones se llevan a cabo siempre en los mismos puntos.

Los registros de los perfiles verticales se encuentran en el Anexo 3.

4.3 Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura.

Este monitoreo en tiempo real se realiza en treinta y cuatro (34) estaciones ubicadas en boyas del cauce de navegación del embalse Gatún y en las cámaras y tinas de las nuevas esclusas de Cocolí y Agua Clara (Anexo 1, figura 6). En este informe se presentan los datos correspondientes a estaciones ubicadas en el cauce de navegación.

La generación de datos se realiza mediante el uso de sondas Seabird MicroCAT SBE37- SMP, las cuales tienen alta resolución para mediciones en agua dulce (Anexo 1, figura 7).

Estos datos se reciben en tiempo real, cada 15 minutos y son almacenados en un servidor de la ACP dispuesto para este fin. La información es revisada y evaluada diariamente por personal del Equipo de Simulaciones de Gestión de Agua, asignado a esta función.

Los registros de datos se encuentran en el Anexo 4.

5 Resultados

5.1 Monitoreo de sólidos totales disueltos y cloruros.

Durante este periodo se colectaron 140 muestras de agua para los análisis en catorce (14) estaciones de muestreo ubicadas en el embalse Gatún.

Los resultados para este periodo indican que los promedios mínimos y máximos para los sólidos totales disueltos fueron 123 y 240 mg/l respectivamente, con un valor promedio para el embalse de 174 mg/l. Los promedios mínimos y máximos para los cloruros fueron 46 y 86 mg/l respectivamente, con un promedio para el embalse de 65 mg/l.

En el Anexo 2 se presentan los datos para todas las estaciones de monitoreo.

5.2 Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura.

Los resultados para este periodo en las campañas semanales de perfiles verticales indican que los promedios mínimos y máximos para la conductividad fueron 387 $\mu\text{S/cm}$ y 876 $\mu\text{S/cm}$ respectivamente, con un promedio de 523 $\mu\text{S/cm}$ para el embalse; los promedios mínimos y máximos para la salinidad fueron de 0,18 y 0,40 ups respectivamente, con un promedio de 0,24 ups para todo el embalse.

Los promedios mínimos y máximos para la temperatura fueron 27,4 y 30,1 $^{\circ}\text{C}$ respectivamente, con un promedio de 28,9 $^{\circ}\text{C}$ en el embalse.

En el Anexo 3 se presentan los datos de salinidad, conductividad y temperatura para todas las estaciones de monitoreo.

5.3 Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura.

Los resultados para este periodo indican que los promedios mínimos y máximos para la conductividad fueron 272 $\mu\text{S/cm}$ y 713 $\mu\text{S/cm}$ respectivamente, con un promedio de 396 $\mu\text{S/cm}$; los promedios mínimos y máximos de salinidad fueron de 0,09 y 0,29 ups respectivamente, con un promedio de 0,17 ups.

Los promedios mínimos y máximos para la temperatura fueron de 27,7 y 29,3 $^{\circ}\text{C}$, respectivamente, con un promedio de 28,6 $^{\circ}\text{C}$.

En el Anexo 4 se presentan los datos del monitoreo continuo para todas las estaciones.

6 Conclusiones

Los resultados del monitoreo de sólidos totales disueltos y cloruros muestran que, para la totalidad de las estaciones de muestreo, en promedio, estos parámetros cumplen con los límites de referencia utilizados para el suministro de agua cruda para potabilizar y la conservación de la vida acuática.

Los resultados de los perfiles y del monitoreo continuo, para el periodo de este informe, muestran que la salinidad en el embalse Gatún, en promedio, se mantiene por debajo de 0,45 ups (referencia utilizada para clasificar los cuerpos de agua dulce y para la conservación de la vida acuática).

Cabe destacar que la condición de agua dulce se mantiene en el embalse Gatún. Con esta finalidad, la ACP continúa vigilando rigurosamente las condiciones de la calidad del agua y aplicando según sea necesario, las medidas de mitigación correspondientes (barrera de agua simétrica, reducción de los tiempos de compuerta abierta, reducción del trasvase de agua de Pedro Miguel a Miraflores y operación la trampa de retención -berma- en las esclusas de Agua Clara). El resultado de la aplicación conjunta de estas medidas en la operación del Canal, es la preservación de la calidad del agua en el embalse Gatún para todos sus usos.

Los aportes netos acumulados de enero a diciembre de 2021 fueron de 5 585 Mm³. Estos, respecto al promedio de la serie histórica 1914 – 2020, estuvieron 11.54 % por arriba. Es importante destacar que la preservación de la calidad del agua está relacionada con la disponibilidad de agua en la Cuenca de Canal.

7 Bibliografía

1. Estudio de Impacto Ambiental Categoría III Proyecto de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas. URS Holdings, Inc., 2007
2. Resolución DIEORA IA-632-2007. Que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas.
3. Informe de Calidad de Agua. Marzo de 2012. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
4. Informe de Calidad de Agua. Septiembre de 2012. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
5. Informe de Calidad de Agua. Febrero de 2013. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
6. Informe de Calidad de Agua. Septiembre de 2013. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
7. Informe de Calidad de Agua. Febrero de 2014. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
8. Informe de Calidad de Agua. Septiembre de 2014. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
9. Informe de Calidad de Agua. Febrero de 2015. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
10. Informe de Calidad de Agua. Junio de 2016. Autoridad del Canal de Panamá. Departamento de Ingeniería y Administración de Programas, Sección de Manejo y Seguimiento Ambiental.
11. Resolución DIEORA IA-632-2007. Que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental de Ampliación del Canal de Panamá – Tercer Juego de Esclusas.
12. <http://www.epa.gov/waterscience/criteria/wqcriteria.html>

8 Anexo 1. Figuras



Figura 1. Equipo de Calidad de Agua Hydrolab DS5 y botella para colecta de muestras de agua.

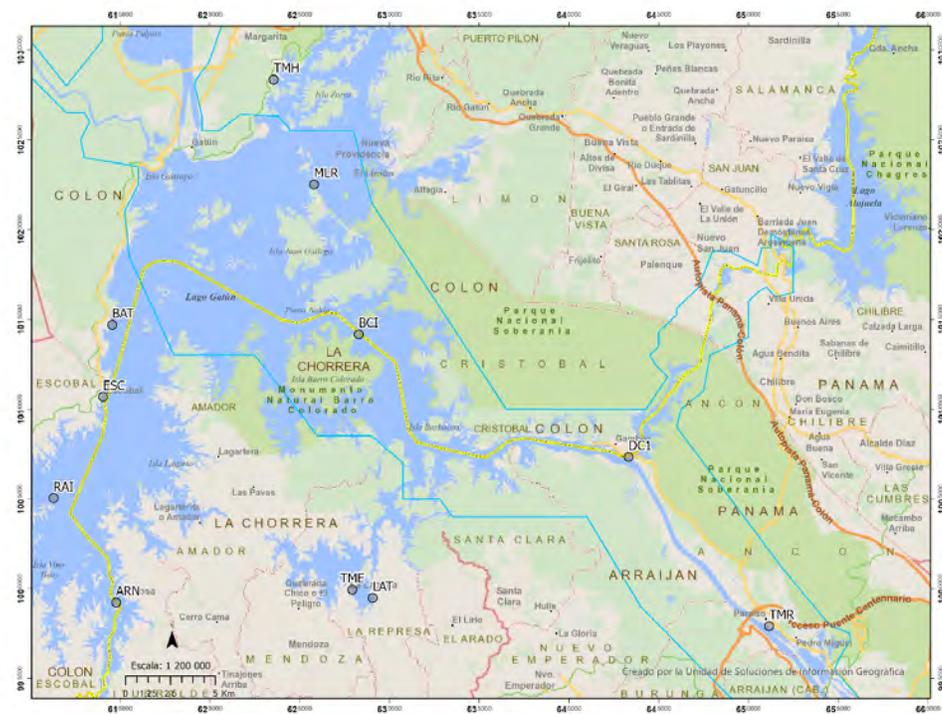


Figura 2. Estaciones de Monitoreo de Sólidos Totales Disueltos y Cloruros, embalse Gatún.



Figura 3. Equipo de Calidad de Agua SeaBird Sbe19plus para perfiles verticales.

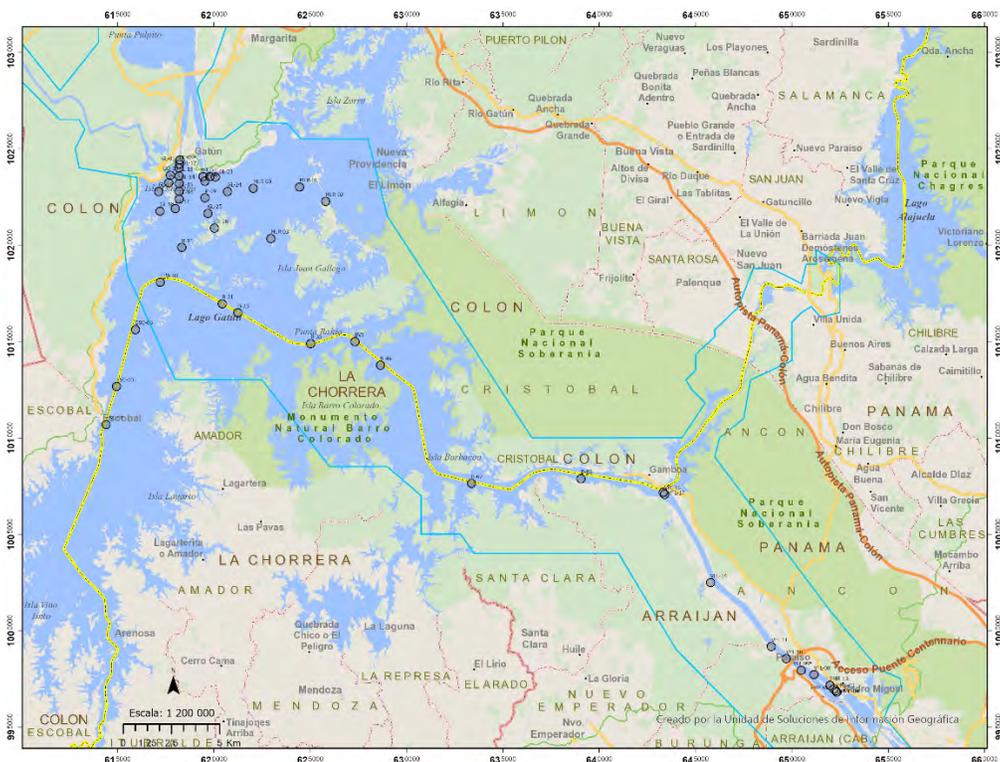


Figura 4. Estaciones de perfiles verticales, embalse Gatun.



Figura 5. Computadora portátil para visualización y captura en tiempo real de los datos generados por el equipo SeaBird Sbe19plus.

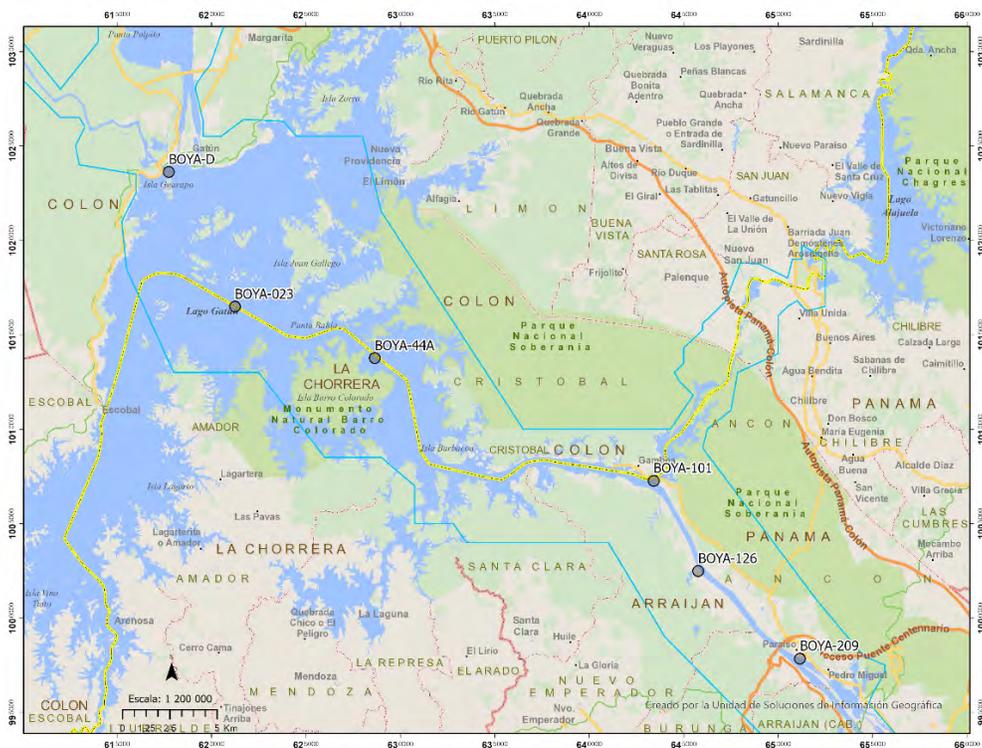


Figura 6. Estaciones de monitoreo continuo, embalse Gatún.



Figura 7. Equipo de calidad de agua SeaBird Sbe37 para monitoreo continuo.

9 Anexo 2. Datos de Sólidos Totales Disueltos y Cloruros.

Estación	Nombre de la estación	Parámetro	Nombre del parámetro	Unidades	No. Obs.	Promedio	Mínimo	Máximo	Fecha inicial	Fecha final
ARN	Arenosa	CL	Cloruro	mg/l	10	88,7	61,1	119,5	13/07/2021 13:30	16/11/2021 12:30
ARN	Arenosa	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	198	148	280	13/07/2021 13:30	16/11/2021 12:30
BAT	Batería 35	CL	Cloruro	mg/l	10	146,1	114,1	186,6	13/07/2021 11:25	16/11/2021 10:55
BAT	Batería 35	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	313	268	414	13/07/2021 11:25	16/11/2021 10:55
BCI	Barro Colorado	CL	Cloruro	mg/l	10	40,9	23,5	62,9	21/07/2021 10:28	23/11/2021 10:35
BCI	Barro Colorado	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	127	92	184	21/07/2021 10:28	23/11/2021 10:35
DC1	Gamboa	CL	Cloruro	mg/l	10	7,9	5,2	12,2	21/07/2021 09:50	23/11/2021 09:32
DC1	Gamboa	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	103	90	116	21/07/2021 09:50	23/11/2021 09:32
ESC	Escobal	CL	Cloruro	mg/l	10	140,4	111,5	175,6	13/07/2021 12:10	16/11/2021 11:10
ESC	Escobal	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	305	262	378	13/07/2021 12:10	16/11/2021 11:10
HUM	Humedad	CL	Cloruro	mg/l	10	25,6	4,5	45,8	13/07/2021 14:20	16/11/2021 13:48
HUM	Humedad	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	90	46	136	13/07/2021 14:20	16/11/2021 13:48
LAT	Laguna Alta	CL	Cloruro	mg/l	10	4,9	3,9	7,2	21/07/2021 11:55	23/11/2021 11:32
LAT	Laguna Alta	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	47	16	71	21/07/2021 11:55	23/11/2021 11:32
MLR	Monte Lirio	CL	Cloruro	mg/l	10	100,7	69,9	137,0	13/07/2021 10:30	16/11/2021 10:00
MLR	Monte Lirio	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	244	180	320	13/07/2021 10:30	16/11/2021 10:00
RAI	Las Raíces	CL	Cloruro	mg/l	10	97,5	74,8	120,3	13/07/2021 12:30	16/11/2021 11:40
RAI	Las Raíces	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	195	6	306	13/07/2021 12:30	16/11/2021 11:40
TAC	Cuipo	CL	Cloruro	mg/l	10	46,4	22,6	54,4	13/07/2021 14:55	16/11/2021 14:10
TAC	Cuipo	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	125	94	180	13/07/2021 14:55	16/11/2021 14:10
TAS	Sabanitas	CL	Cloruro	mg/l	10	90,8	68,1	112,5	27/07/2021 09:00	24/11/2021 10:30
TAS	Sabanitas	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	247	186	338	27/07/2021 09:00	24/11/2021 10:30
TME	Mendoza	CL	Cloruro	mg/l	10	4,7	3,8	6,7	21/07/2021 12:20	23/11/2021 11:49
TME	Mendoza	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	50	38	96	21/07/2021 12:20	23/11/2021 11:49
TMH	Monte Esperanza	CL	Cloruro	mg/l	10	91,5	66,1	114,0	27/07/2021 10:30	24/11/2021 11:55
TMH	Monte Esperanza	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	243	182	350	27/07/2021 10:30	24/11/2021 11:55
TMR	Paraíso	CL	Cloruro	mg/l	10	26,0	10,3	47,7	21/07/2021 08:50	23/11/2021 08:56
TMR	Paraíso	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	150	118	186	21/07/2021 08:50	23/11/2021 08:56

10 Anexo 3. Datos de Perfiles Verticales

Estación	Nombre de la estación	Parámetro	Nombre del parámetro	Unidades	No. Obs.	Promedio	Mínimo	Máximo	Fecha inicial	Fecha final
B-11	Boya-11	COND	Conductividad	μS/cm	1936	641	521	868	7/07/2021 09:48	29/12/2021 12:43
B-11	Boya-11	S	Salinidad	ups	1936	0,2865	0,2337	0,3887	7/07/2021 09:48	29/12/2021 12:43
B-11	Boya-11	TEMP	Temperatura	grad C	1936	29,2	27,8	30,0	7/07/2021 09:48	29/12/2021 12:43
B-21	Boya 21	COND	Conductividad	μS/cm	1369	572	460	794	7/07/2021 10:04	29/12/2021 15:18
B-21	Boya 21	S	Salinidad	ups	1369	0,2544	0,2067	0,3548	7/07/2021 10:04	29/12/2021 15:18
B-21	Boya 21	TEMP	Temperatura	grad C	1369	29,4	28,5	30,6	7/07/2021 10:04	29/12/2021 15:18
B-23	Boya-23	COND	Conductividad	μS/cm	2160	567	442	784	6/07/2021 12:04	29/12/2021 14:48
B-23	Boya-23	S	Salinidad	ups	2160	0,2526	0,2035	0,3600	6/07/2021 12:04	29/12/2021 14:48
B-23	Boya-23	TEMP	Temperatura	grad C	2160	29,3	28,3	30,8	6/07/2021 12:04	29/12/2021 14:48
B-35	Boya-35	COND	Conductividad	μS/cm	2041	416	278	745	6/07/2021 13:41	29/12/2021 14:48
B-35	Boya-35	S	Salinidad	ups	2041	0,1849	0,1244	0,3316	6/07/2021 13:41	29/12/2021 14:48
B-35	Boya-35	TEMP	Temperatura	grad C	2041	29,3	0,1	30,5	6/07/2021 13:41	29/12/2021 14:48
B-44	Boya-44A	COND	Conductividad	μS/cm	1974	252	196	594	6/07/2021 13:15	29/12/2021 14:27
B-44	Boya-44A	S	Salinidad	ups	1974	0,1132	0,0889	0,2629	6/07/2021 13:15	29/12/2021 14:27
B-44	Boya-44A	TEMP	Temperatura	grad C	1974	29,2	28,1	30,5	6/07/2021 13:15	29/12/2021 14:27
B-67	Boya-67	COND	Conductividad	μS/cm	786	185	146	260	8/07/2021 09:56	15/12/2021 12:08
B-67	Boya-67	S	Salinidad	ups	786	0,0844	0,0600	0,1160	8/07/2021 09:56	15/12/2021 12:08
B-67	Boya-67	TEMP	Temperatura	grad C	786	29,0	28,5	30,2	8/07/2021 09:56	15/12/2021 12:08
B-82	Boya-82	COND	Conductividad	μS/cm	1655	157	139	191	1/07/2021 09:47	29/12/2021 10:36
B-82	Boya-82	S	Salinidad	ups	1655	0,0738	0,0668	0,0872	1/07/2021 09:47	28/12/2021 10:36
B-82	Boya-82	TEMP	Temperatura	grad C	1655	28,2	27,2	29,3	1/07/2021 09:47	28/12/2021 10:36
BVI	Buena Vista	COND	Conductividad	μS/cm	737	347	251	620	6/07/2021 13:30	29/12/2021 14:38
BVI	Buena Vista	S	Salinidad	ups	737	0,1543	0,1140	0,2742	6/07/2021 13:30	29/12/2021 14:38
BVI	Buena Vista	TEMP	Temperatura	grad C	737	29,2	28,5	31,1	6/07/2021 13:30	29/12/2021 14:38
CUI	Cuipo	COND	Conductividad	μS/cm	336	202	77	284	20/07/2021 12:45	15/12/2021 12:52
CUI	Cuipo	S	Salinidad	ups	336	0,0921	0,0406	0,1250	20/07/2021 12:45	15/12/2021 12:52
CUI	Cuipo	TEMP	Temperatura	grad C	336	28,7	27,0	30,6	20/07/2021 12:45	15/12/2021 12:52
ESC-01	Escobal 01	COND	Conductividad	μS/cm	3301	518	271	800	6/07/2021 11:25	29/12/2021 13:37
ESC-01	Escobal 01	S	Salinidad	ups	3300	0,2318	0,1234	0,3575	6/07/2021 11:25	29/12/2021 13:37
ESC-01	Escobal 01	TEMP	Temperatura	grad C	3300	29,0	28,0	30,8	6/07/2021 11:25	29/12/2021 13:37
ESC-03	Escobal 03	COND	Conductividad	μS/cm	3164	552	314	801	6/07/2021 11:11	29/12/2021 13:25
ESC-03	Escobal 03	S	Salinidad	ups	3164	0,2464	0,1421	0,3583	6/07/2021 11:11	29/12/2021 13:25
ESC-03	Escobal 03	TEMP	Temperatura	grad C	3164	29,1	28,1	30,8	6/07/2021 11:11	29/12/2021 13:25
ESC-06	Escobal 06	COND	Conductividad	μS/cm	3348	585	387	807	6/07/2021 10:55	29/12/2021 13:11
ESC-06	Escobal 06	S	Salinidad	ups	3347	0,2613	0,1731	0,3610	6/07/2021 10:55	29/12/2021 13:11
ESC-06	Escobal 06	TEMP	Temperatura	grad C	3348	29,2	28,1	31,3	6/07/2021 10:55	29/12/2021 13:11
GL-01	Gatun Lake 01	COND	Conductividad	μS/cm	486	1324	669	4174	15/07/2021 10:00	22/12/2021 17:05
GL-01	Gatun Lake 01	S	Salinidad	ups	486	0,6107	0,3038	2,0340	15/07/2021 10:00	22/12/2021 17:05
GL-01	Gatun Lake 01	TEMP	Temperatura	grad C	486	29,4	28,4	30,1	15/07/2021 10:00	22/12/2021 17:05
GL-08	Gatun Lake 08	COND	Conductividad	μS/cm	528	880	646	3374	15/07/2021 10:06	22/12/2021 17:01
GL-08	Gatun Lake 08	S	Salinidad	ups	528	0,3967	0,2926	1,6229	15/07/2021 10:06	22/12/2021 17:01
GL-08	Gatun Lake 08	TEMP	Temperatura	grad C	528	29,4	28,5	30,1	15/07/2021 10:06	22/12/2021 17:01
GL-12	Gatun Lake 12	COND	Conductividad	μS/cm	506	820	646	1254	15/07/2021 10:11	22/12/2021 16:56
GL-12	Gatun Lake 12	S	Salinidad	ups	506	0,3677	0,2926	0,5660	15/07/2021 10:11	22/12/2021 16:56
GL-12	Gatun Lake 12	TEMP	Temperatura	grad C	506	29,4	28,4	30,0	15/07/2021 10:11	22/12/2021 16:56
GL-13	Gatun Lake 13	COND	Conductividad	μS/cm	802	800	637	1442	15/07/2021 10:17	22/12/2021 16:49
GL-13	Gatun Lake 13	S	Salinidad	ups	802	0,3589	0,2861	0,6548	15/07/2021 10:17	22/12/2021 16:49
GL-13	Gatun Lake 13	TEMP	Temperatura	grad C	802	29,3	28,5	29,9	15/07/2021 10:17	22/12/2021 16:49
GL-14	Gatun Lake 14	COND	Conductividad	μS/cm	750	735	617	934	15/07/2021 10:23	22/12/2021 16:43
GL-14	Gatun Lake 14	S	Salinidad	ups	750	0,3290	0,2789	0,4194	15/07/2021 10:23	22/12/2021 16:43
GL-14	Gatun Lake 14	TEMP	Temperatura	grad C	750	29,3	28,4	30,0	15/07/2021 10:23	22/12/2021 16:43
GL-15	Gatun Lake 15	COND	Conductividad	μS/cm	690	715	551	962	15/07/2021 10:29	9/12/2021 10:50
GL-15	Gatun Lake 15	S	Salinidad	ups	690	0,3198	0,2492	0,4341	15/07/2021 10:29	9/12/2021 10:50
GL-15	Gatun Lake 15	TEMP	Temperatura	grad C	690	29,2	28,4	29,7	15/07/2021 10:29	9/12/2021 10:50
GL-16	Gatun Lake 16	COND	Conductividad	μS/cm	590	695	526	911	28/07/2021 11:01	9/12/2021 10:43
GL-16	Gatun Lake 16	S	Salinidad	ups	590	0,3116	0,2379	0,4105	28/07/2021 11:01	9/12/2021 10:43
GL-16	Gatun Lake 16	TEMP	Temperatura	grad C	590	29,1	28,4	29,7	28/07/2021 11:01	9/12/2021 10:43
GL-17	Gatun Lake 17	COND	Conductividad	μS/cm	1291	633	484	860	15/07/2021 11:08	29/12/2021 12:19
GL-17	Gatun Lake 17	S	Salinidad	ups	1291	0,2835	0,2183	0,3854	15/07/2021 11:08	29/12/2021 12:19
GL-17	Gatun Lake 17	TEMP	Temperatura	grad C	1291	29,1	28,2	30,2	15/07/2021 11:08	29/12/2021 12:19
GL-18	Gatun Lake 18	COND	Conductividad	μS/cm	1342	679	531	883	7/07/2021 16:25	16/12/2021 10:44
GL-18	Gatun Lake 18	S	Salinidad	ups	1342	0,3034	0,2397	0,3958	7/07/2021 16:25	16/12/2021 10:44
GL-18	Gatun Lake 18	TEMP	Temperatura	grad C	1342	29,2	28,3	30,3	7/07/2021 16:25	16/12/2021 10:44
GL-19	Gatun Lake 19	COND	Conductividad	μS/cm	1466	661	517	955	15/07/2021 10:58	29/12/2021 12:08
GL-19	Gatun Lake 19	S	Salinidad	ups	1466	0,2960	0,2327	0,4295	15/07/2021 10:58	29/12/2021 12:08
GL-19	Gatun Lake 19	TEMP	Temperatura	grad C	1466	29,1	28,3	30,1	15/07/2021 10:58	29/12/2021 12:08
GL-23	Gatun Lake 23	COND	Conductividad	μS/cm	679	731	585	1028	7/07/2021 11:51	15/12/2021 17:34
GL-23	Gatun Lake 23	S	Salinidad	ups	679	0,3268	0,2642	0,4623	7/07/2021 11:51	15/12/2021 17:34

Estación	Nombre de la estación	Parámetro	Nombre del parámetro	Unidades	No. Obs.	Promedio	Mínimo	Máximo	Fecha inicial	Fecha final
GL-24	Gatun Lake 24	COND	Conductividad	µS/cm	2 458	692	528	1221	6/07/2021 15:06	29/12/2021 17:22
GL-24	Gatun Lake 24	S	Salinidad	ups	2 458	0,3093	0,2379	0,5554	6/07/2021 15:06	29/12/2021 17:22
GL-24	Gatun Lake 24	TEMP	Temperatura	grad C	2 458	29,3	28,4	30,5	6/07/2021 15:06	29/12/2021 17:22
GL-25	Gatun Lake 25	COND	Conductividad	µS/cm	2 600	685	545	906	7/07/2021 11:28	29/12/2021 16:34
GL-25	Gatun Lake 25	S	Salinidad	ups	2 600	0,3058	0,2458	0,4073	7/07/2021 11:28	29/12/2021 16:34
GL-25	Gatun Lake 25	TEMP	Temperatura	grad C	2 600	29,3	28,0	30,9	7/07/2021 11:28	29/12/2021 16:34
GL-28	Gatun Lake 28	COND	Conductividad	µS/cm	1 516	676	485	868	7/07/2021 11:20	22/12/2021 14:54
GL-28	Gatun Lake 28	S	Salinidad	ups	1 516	0,3012	0,2179	0,3878	7/07/2021 11:20	22/12/2021 14:54
GL-28	Gatun Lake 28	TEMP	Temperatura	grad C	1 516	29,4	28,4	30,8	7/07/2021 11:20	22/12/2021 14:54
GO-05	Boya-D	COND	Conductividad	µS/cm	5 588	825	530	2155	6/07/2021 10:11	29/12/2021 11:56
GO-05	Boya-D	S	Salinidad	ups	5 588	0,3710	0,2390	1,0046	6/07/2021 10:11	29/12/2021 11:56
GO-05	Boya-D	TEMP	Temperatura	grad C	5 588	29,3	28,2	30,1	6/07/2021 10:11	29/12/2021 11:56
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	COND	Conductividad	µS/cm	2 982	597	455	837	6/07/2021 10:37	29/12/2021 12:56
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	S	Salinidad	ups	2 982	0,2667	0,2027	0,3744	6/07/2021 10:37	29/12/2021 12:56
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	TEMP	Temperatura	grad C	2 982	29,1	28,4	30,8	6/07/2021 10:37	29/12/2021 12:56
MLR-00	Monte Lirio 00	COND	Conductividad	µS/cm	2 337	661	490	884	6/07/2021 14:57	29/12/2021 17:13
MLR-00	Monte Lirio 00	S	Salinidad	ups	2 337	0,2952	0,2176	0,3957	6/07/2021 14:57	29/12/2021 17:13
MLR-00	Monte Lirio 00	TEMP	Temperatura	grad C	2 337	29,3	28,3	31,0	6/07/2021 14:57	29/12/2021 17:13
MLR-01	Monte Lirio 01	COND	Conductividad	µS/cm	843	590	436	821	14/07/2021 14:40	15/12/2021 17:00
MLR-01	Monte Lirio 01	S	Salinidad	ups	843	0,2626	0,1947	0,3675	14/07/2021 14:40	15/12/2021 17:00
MLR-01	Monte Lirio 01	TEMP	Temperatura	grad C	843	29,4	28,3	31,0	14/07/2021 14:40	15/12/2021 17:00
MLR-02	Monte Lirio 02	COND	Conductividad	µS/cm	1 656	449	275	674	6/07/2021 14:38	29/12/2021 16:58
MLR-02	Monte Lirio 02	S	Salinidad	ups	1 656	0,2000	0,1255	0,2994	6/07/2021 14:38	29/12/2021 16:58
MLR-02	Monte Lirio 02	TEMP	Temperatura	grad C	1 656	29,1	27,7	30,9	6/07/2021 14:38	29/12/2021 16:58
MLR-03	Monte Lirio 03	COND	Conductividad	µS/cm	396	630	439	826	14/07/2021 14:03	15/12/2021 16:25
MLR-03	Monte Lirio 03	S	Salinidad	ups	396	0,2796	0,1962	0,3691	14/07/2021 14:03	15/12/2021 16:25
MLR-03	Monte Lirio 03	TEMP	Temperatura	grad C	396	29,6	28,6	30,3	14/07/2021 14:03	15/12/2021 16:25
P-06	P-6	COND	Conductividad	µS/cm	1 378	741	566	1310	7/07/2021 11:44	29/12/2021 17:38
P-06	P-6	S	Salinidad	ups	1 378	0,3321	0,2557	0,5968	7/07/2021 11:44	29/12/2021 17:38
P-06	P-6	TEMP	Temperatura	grad C	1 378	29,2	28,3	30,5	7/07/2021 11:44	29/12/2021 17:38
P-09	P-9	COND	Conductividad	µS/cm	1 071	691	560	893	7/07/2021 11:36	22/12/2021 15:58
P-09	P-9	S	Salinidad	ups	1 071	0,3092	0,2525	0,4017	7/07/2021 11:36	22/12/2021 15:58
P-09	P-9	TEMP	Temperatura	grad C	1 071	29,2	28,5	30,0	7/07/2021 11:36	22/12/2021 15:58
P-13	P-13	COND	Conductividad	µS/cm	837	842	648	1666	15/07/2021 10:46	2/12/2021 10:43
P-13	P-13	S	Salinidad	ups	837	0,3790	0,2880	0,7593	15/07/2021 10:46	2/12/2021 10:43
P-13	P-13	TEMP	Temperatura	grad C	837	29,2	28,4	30,2	15/07/2021 10:46	2/12/2021 10:43
PME-01	Pedro Miguel Este 1	COND	Conductividad	µS/cm	368	282	243	333	16/07/2021 13:36	10/12/2021 11:45
PME-01	Pedro Miguel Este 1	S	Salinidad	ups	368	0,1281	0,1113	0,1513	16/07/2021 13:36	10/12/2021 11:45
PME-01	Pedro Miguel Este 1	TEMP	Temperatura	grad C	368	28,3	28,0	29,5	16/07/2021 13:36	10/12/2021 11:45
PME-04	Pedro Miguel Este 4	COND	Conductividad	µS/cm	365	280	236	333	16/07/2021 13:33	10/12/2021 11:48
PME-04	Pedro Miguel Este 4	S	Salinidad	ups	365	0,1273	0,1082	0,1523	16/07/2021 13:33	10/12/2021 11:48
PME-04	Pedro Miguel Este 4	TEMP	Temperatura	grad C	365	28,3	27,8	29,6	16/07/2021 13:33	10/12/2021 11:48
PME-08	Pedro Miguel Este 8	COND	Conductividad	µS/cm	420	278	235	333	16/07/2021 13:28	10/12/2021 11:50
PME-08	Pedro Miguel Este 8	S	Salinidad	ups	420	0,1262	0,1075	0,1516	16/07/2021 13:28	10/12/2021 11:50
PME-08	Pedro Miguel Este 8	TEMP	Temperatura	grad C	420	28,3	27,7	29,3	16/07/2021 13:28	10/12/2021 11:50
PME-13	Pedro Miguel Este 13	COND	Conductividad	µS/cm	395	280	240	335	16/07/2021 13:24	10/12/2021 11:54
PME-13	Pedro Miguel Este 13	S	Salinidad	ups	395	0,1273	0,1100	0,1520	16/07/2021 13:24	10/12/2021 11:54
PME-13	Pedro Miguel Este 13	TEMP	Temperatura	grad C	395	28,3	27,9	28,9	16/07/2021 13:24	10/12/2021 11:54
VFL-08	VFL-08	COND	Conductividad	µS/cm	1 680	222	155	347	1/07/2021 12:37	28/12/2021 12:03
VFL-08	VFL-08	S	Salinidad	ups	1 680	0,1019	0,0731	0,1570	1/07/2021 12:37	28/12/2021 12:03
VFL-08	VFL-08	TEMP	Temperatura	grad C	1 680	28,2	27,7	28,8	1/07/2021 12:37	28/12/2021 12:03
VFL-09	VFL-09	COND	Conductividad	µS/cm	1 874	180	154	345	1/07/2021 13:35	28/12/2021 11:58
VFL-09	VFL-09	S	Salinidad	ups	1 874	0,0836	0,0730	0,1562	1/07/2021 13:35	28/12/2021 11:58
VFL-09	VFL-09	TEMP	Temperatura	grad C	1 874	28,1	27,6	28,9	1/07/2021 13:35	28/12/2021 11:58
VFL-10	VFL-10	COND	Conductividad	µS/cm	1 787	165	154	193	1/07/2021 13:43	28/12/2021 11:51
VFL-10	VFL-10	S	Salinidad	ups	1 787	0,0771	0,0732	0,0890	1/07/2021 13:43	28/12/2021 11:51
VFL-10	VFL-10	TEMP	Temperatura	grad C	1 787	28,1	27,4	28,9	1/07/2021 13:43	28/12/2021 11:51
VFL-11	VFL-11	COND	Conductividad	µS/cm	1 762	163	152	187	1/07/2021 13:48	28/12/2021 11:43
VFL-11	VFL-11	S	Salinidad	ups	1 762	0,0766	0,0719	0,0866	1/07/2021 13:48	28/12/2021 11:43
VFL-11	VFL-11	TEMP	Temperatura	grad C	1 762	28,0	27,5	28,7	1/07/2021 13:48	28/12/2021 11:43
VFL-14	VFL-14	COND	Conductividad	µS/cm	1 751	153	141	175	1/07/2021 10:28	28/12/2021 11:20
VFL-14	VFL-14	S	Salinidad	ups	1 751	0,0723	0,0670	0,0810	1/07/2021 10:28	28/12/2021 11:20
VFL-14	VFL-14	TEMP	Temperatura	grad C	1 751	27,9	27,3	28,8	1/07/2021 10:28	28/12/2021 11:20
VFL-16	VFL-16	COND	Conductividad	µS/cm	2 061	147	130	174	1/07/2021 10:09	28/12/2021 10:59
VFL-16	VFL-16	S	Salinidad	ups	2 061	0,0698	0,0633	0,0807	1/07/2021 10:09	28/12/2021 10:59
VFL-16	VFL-16	TEMP	Temperatura	grad C	2 061	27,6	26,9	28,5	1/07/2021 10:09	28/12/2021 10:59
VFL-17	VFL-17	COND	Conductividad	µS/cm	958	146	126	173	1/07/2021 10:03	28/12/2021 10:55
VFL-17	VFL-17	S	Salinidad	ups	958	0,0695	0,0618	0,0805	1/07/2021 10:03	28/12/2021 10:55
VFL-17	VFL-17	TEMP	Temperatura	grad C	958	27,6	26,5	28,6	1/07/2021 10:03	28/12/2021 10:55

11 Anexo 4. Datos del Monitoreo Continuo

Estación	Nombre de la estación	Parámetro	Nombre del parámetro	Unidades	No. Obs.	Promedio	Mínimo	Máximo	Fecha inicial	Fecha final
BOYA-023	BOYA-023	COND	Conductividad	μS/cm	16 358	715,2	564,8	915,5	1/07/2021 00:00	31/12/2021 23:45
BOYA-023	BOYA-023	S	Salinidad	ups	17 308	0,2719	0,2059	0,3621	1/07/2021 00:00	31/12/2021 23:45
BOYA-023	BOYA-023	TEMP	Temperatura	grad C	15 999	29,3	28,4	29,9	1/07/2021 00:00	31/12/2021 23:45
BOYA-101	BOYA-101	COND	Conductividad	μS/cm	16 476	149,7	131,4	173,2	1/07/2021 00:00	31/12/2021 23:45
BOYA-101	BOYA-101	S	Salinidad	ups	17 329	0,07	0,064	0,08	1/07/2021 00:00	31/12/2021 23:45
BOYA-101	BOYA-101	TEMP	Temperatura	grad C	16 081	27,7	26,8	28,4	1/07/2021 00:00	31/12/2021 23:45
BOYA-126	BOYA-126	COND	Conductividad	μS/cm	16 248	151,9	136,8	172,3	1/07/2021 00:11	31/12/2021 23:49
BOYA-126	BOYA-126	S	Salinidad	ups	17 397	0,0717	0,0657	0,0807	1/07/2021 00:11	31/12/2021 23:49
BOYA-126	BOYA-126	TEMP	Temperatura	grad C	16 109	27,9	27,2	28,5	1/07/2021 00:11	31/12/2021 23:49
BOYA-209	BOYA-209	COND	Conductividad	μS/cm	14 950	217,8	155,7	481,2	1/07/2021 00:10	31/12/2021 23:55
BOYA-209	BOYA-209	S	Salinidad	ups	16 357	0,1011	0,0734	0,2173	1/07/2021 00:10	31/12/2021 23:55
BOYA-209	BOYA-209	TEMP	Temperatura	grad C	15 011	28,20	27,6	28,60	1/07/2021 00:10	31/12/2021 23:55
BOYA-44A	BOYA-44A	COND	Conductividad	μS/cm	32 083	260,7	162,4	613,3	1/07/2021 00:02	31/12/2021 23:47
BOYA-44A	BOYA-44A	S	Salinidad	ups	34 715	0,11	0,0742	0,27	1/07/2021 00:02	31/12/2021 23:47
BOYA-44A	BOYA-44A	TEMP	Temperatura	grad C	32 238	29,2	28,1	30,00	1/07/2021 00:02	31/12/2021 23:47
BOYA-D	BOYA-D	COND	Conductividad	μS/cm	31 767	880,1	483,5	1 923,60	1/07/2021 00:00	31/12/2021 23:45
BOYA-D	BOYA-D	S	Salinidad	ups	34 721	0,3856	0,0558	0,7309	1/07/2021 00:00	31/12/2021 23:45
BOYA-D	BOYA-D	TEMP	Temperatura	grad C	32 930	29,3	28,3	30,2	1/07/2021 00:00	31/12/2021 23:45

**ANEXO 13. PRESENTACIÓN PARA AUDITORÍA AMBIENTAL UNIDAD DE
MANTENIMIENTO DE ESCLUSAS DE AGUA CLARA (OPEA-AM)**



CANAL DE PANAMÁ

PRESENTACIÓN PARA AUDITORÍA AMBIENTAL

***UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE ESCLUSAS DE AGUA CLARA
(OPEA-AM)***

SECCIÓN DE ESCLUSAS DEL ATLÁNTICO (OPEA)

DIVISIÓN DE ESCLUSAS (OPE)

1 DE DICIEMBRE DE 2021

GRUPOS PROPIETARIOS EN OPEA-AM



OMEAC-COMP

- Compuertas
- Válvulas



OMEAC-ECI

- Sistema de control
- Centro de control de motores
- Iluminación
- Sistemas de bajo voltaje
- Sistema de flechas
- Detección de embarcaciones
- Control vehicular
- Sistemas especiales dentro de los edificios



OMEAC-AUX

- Sistemas contra incendio
- Elevadores
- Generador de emergencia
- Bomba de sumidero
- Separador de aceite
- Cabrestantes

El taller de mantenimiento de las Esclusas de Agua Clara esta conformado por el siguiente personal:

- *Supervisor de unidad de mantenimiento*
- *Oficinista de mantenimiento*
- *Supervisor de confiabilidad*
- *Especialistas en mantenimiento y confiabilidad*
- *Custodio de herramientas*
- *Capataz de mantenimiento de equipos*
- *Electromecánicos de sistemas de esclusas*
- *Electricistas*
- *Mecánicos de equipo industrial*
- *Reparadores de equipo industrial*
- *Trabajadores en electricidad*

ESCLUSAS DE AGUA CLARA (OPEA-AM)

EDIFICIO CON GENERADOR Y TANQUE DE COMBUSTIBLE



NORIA EXTERIOR

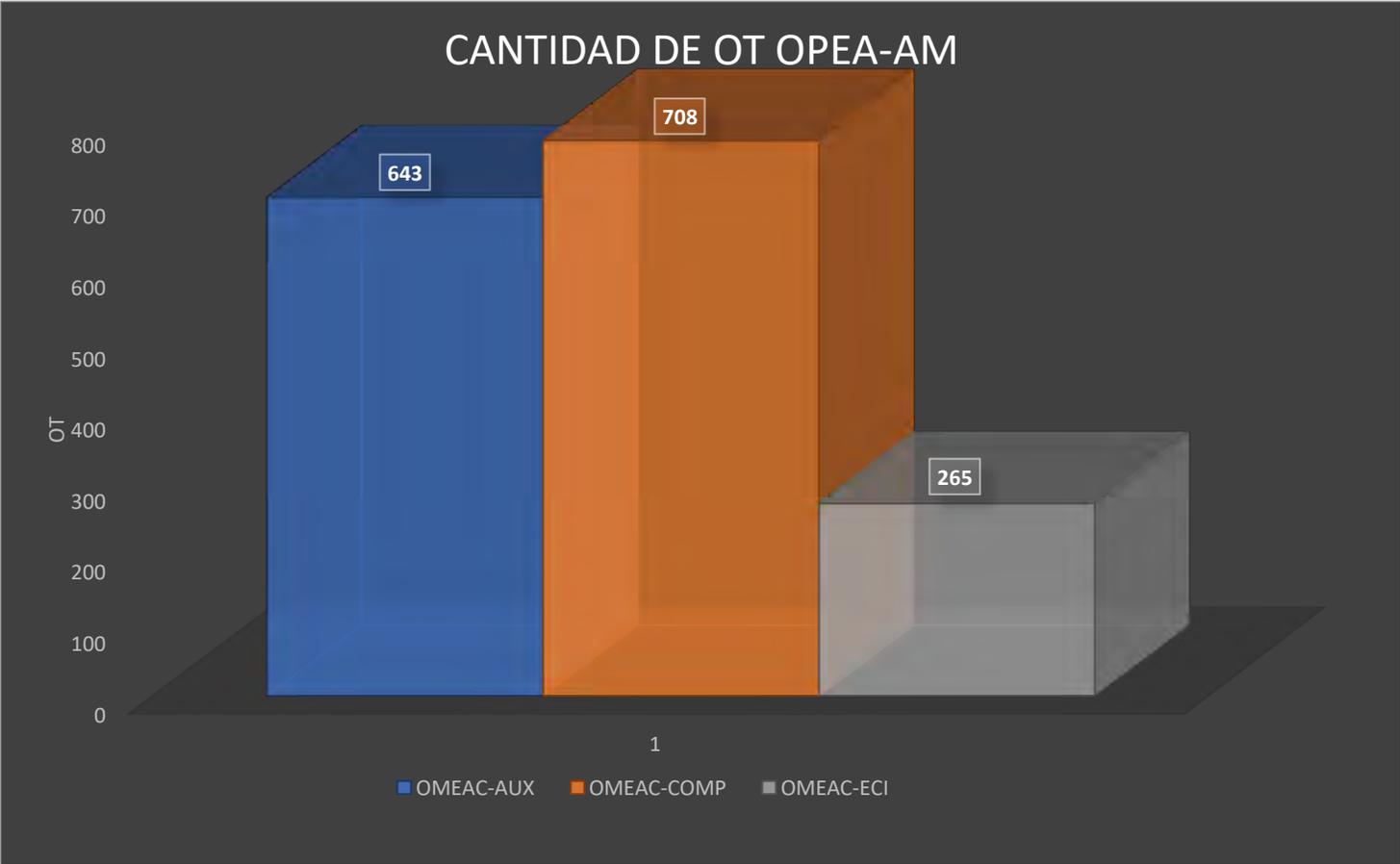


GENERADOR

En agosto se realizó la succión de aproximadamente 11 tanques de 55 galones de aceite producto del cambio de aceite programado en el mantenimiento anual del motor del generador.

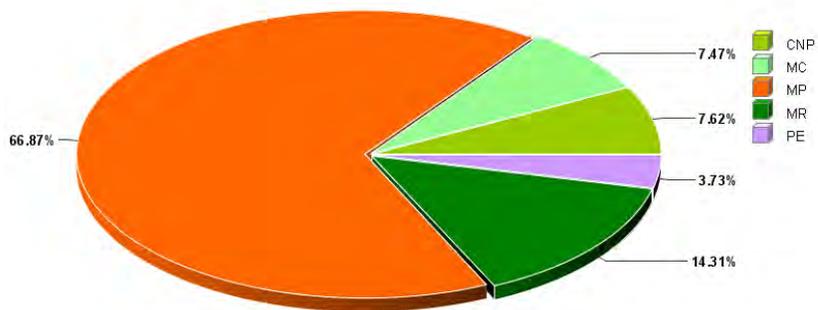
ÓRDENES DE TRABAJOS OPEA-AM

TRABAJOS DE MANTENIMIENTO – ESCLUSAS DE AGUA CLARA



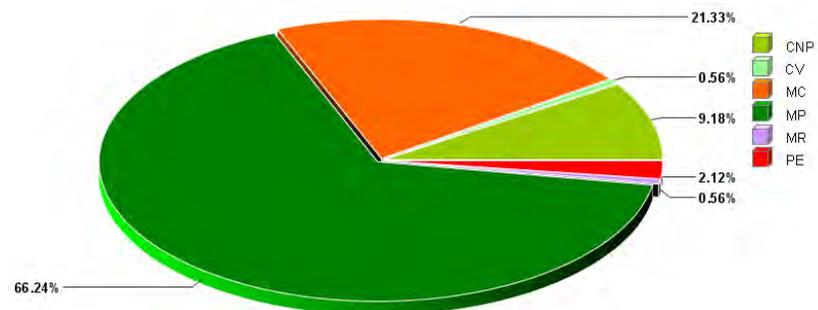
TIPO DE ÓRDENES DE TRABAJOS POR GRUPO - OPEA-AM

OMEAC-AUX



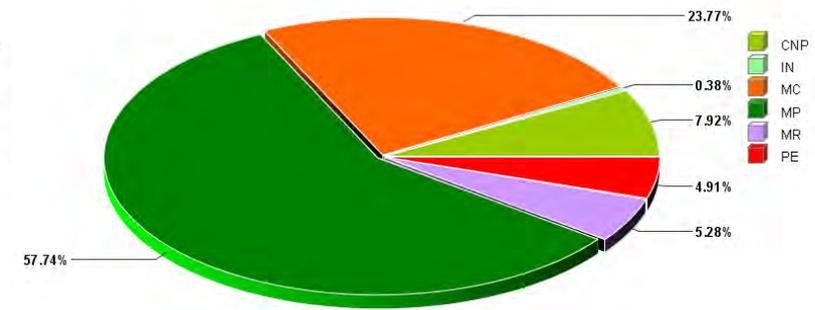
OT TIPO	CANTIDAD
CNP	49
MC	48
MP	430
MR	92
PE	24
TOTAL	643

OMEAC-COMP



OT TIPO	CANTIDAD
CNP	65
CV	4
MC	151
MP	469
MR	4
PE	15
TOTAL	708

OMEAC-ECI



OT TIPO	CANTIDAD
CNP	21
IN	1
MC	63
MP	153
MR	14
PE	13
TOTAL	265

CNP	CORRECTIVO NO PROGRAMADO
CV	CALIBRACIÓN Y VERIFICACIÓN
IN	INSTALACIÓN NUEVA
MC	MANTENIMIENTO CORRECTIVO
MP	MANTENIMIENTO PREVENTIVO
MR	MANTENIMIENTO RUTINARIO
PE	PROYECTO ESPECIAL

BITÁCORA DE MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS

Control de inventario de Manejo y disposición de residuos peligrosos División de Esclusas Esclusas de Agua Clara

Año :2021

	Fecha	Tipo de residuo (trapos, aceite, etc..)	Cantidad-unidad (libras, kilogramos, etc..)	# de solicitud de servicio (SR), # orden de compra, # contrato	Destino	Persona responsable
1	6-Julio-2021	Trapos	5 tanques de 55 gal	PO 472836	STI	Gilberto Torres
2	16-Agosto-2021	Aceite usado	11 tanques de 55 gal	SR 781177	INCA-RC	Gilberto Torres
3	27-Agosto-2021	Trapos	4 tanques de 55 gal	PO 476278	STI	Gilberto Torres
4	10-October-2021	Trapos	8 tanques de 55 gal	PO 479531	STI	Gilberto Torres
5	23-NOVIEMBRE-2021	Aceite usado	10 galones	SR 826816	INCA-RC	Gilberto Torres
6						

CORRECCIÓN Y TRABAJOS DE MEJORA AMBIENTAL

Hallazgo	Requisito interno	Comentario
Vehículos circulando contrario a la señalización	1410SAL121 Norma de seguridad de señalización y barricadas. Sección 5.0	Se está trabajando con el personal de Obras civiles de Esclusas para corregir el sentido de la flecha debido a la particularidad de esta Planta.
Vehículos transitando en grupo a través de la compuerta		Se removieron los letreros de "Uno a la vez" las RG01, RG07 y RG08 ya que esto no aplica a las condiciones de tráfico de esta planta. Además de los letreros de una vía los cuales tampoco aplican
Organización en almacén de repuesto	2600SEG285 Norma de orden y saneamiento de los sitios de trabajo. Secciones 6.1 y 6.2	Se realizó la limpieza en varios puntos del almacén.
	1410SAL100 Anexo A Normas generales de seguridad en el trabajo. Sección 7.0	
Manejo de desechos sólidos	2610HIP107 Norma ambiental manejo de desechos sólidos. Sección 6.2	Se instaló un tanque de basura de sólidos para centralizar los desechos de los trabajos realizados a lo largo de la Planta.
Canales de contención sucio en el taller	2600SEG285 Norma de orden y saneamiento de los sitios de trabajo. Secciones 6.1 y 6.2	Se realizó la limpieza.
	1410SAL100 Anexo A Normas generales de seguridad en el trabajo. Sección 7.0	
Vehículos con exceso de velocidad	1410SAL136 Norma de seguridad para la operación de vehículos oficiales. Sección 6.0.	El Gerente de Sección dio el visto bueno para la instalación de policías muertos en ambos corredores y en la recta principal que comunica Este y Oeste, los cuales son los lugares donde se presentan los casos de exceso de velocidad.
Áreas de desalojo del almacén sin señalizar y algunas obstruidas	1410SAL103 Norma de planes de desalojo de edificio, oficinas y otras áreas de trabajo por emergencias. Secciones 5.0 y 6.0	Plan de evacuación instalado en el edificio.
	1410SAL121 Norma de seguridad de señalización y barricadas. Sección 6.0 y 7.0. Localización e identificación de áreas de desalojo; característica de las señales de desalojo; salidas de emergencia	Una de las puertas está parcialmente obstruida por las tuberías de desagüe de cámara. Las mismas esperan ser reubicadas en Enero de 2022.



CANAL DE PANAMÁ

Muchas Gracias!!

**ANEXO 14. MONITOREO DE CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES, LODOS DE LAS
PTAR Y SEPARADOR AGUA/ACEITE**

2021 - Monitoreo de Efluentes de las PTARs - Cocolí y Agua Clara

Parámetros ajustados				Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas (mg/L)	U (Incertidumbre)	Cloro Residual (mg/L)	U (Incertidumbre)	Coliformes Totales NMP	U (Incertidumbre)	DBO5 (mg/L)	U (Incertidumbre)	DQO (mg/L)	U (Incertidumbre)	Relacion DQO/DBO5 (N/A)	Surfactante (mg/L)	U (Incertidumbre)	Fósforo Total	U (Incertidumbre)	Nitrógeno Total	U (Incertidumbre)	pH (Unidades de pH)	U (Incertidumbre)	Sólidos Suspendidos totales (mg/L)	U (Incertidumbre)	Temperatura (°C)	U (Incertidumbre)
				LMP	20.0	1.5	1000	50	100	N/A	5	10	15	5.5-8.5	35	±3 °C											
Diciembre	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 1	17-dic-20	<2.0	0.4	0.04	0.04	<2.0	0-74	8.7	1.5	17.8	1.5	2.04	0.1	0.09	3.8	0.5	5	0.6	7.69	0.12	1.00	0.1	29.8	1.4
		Continente	PWWTP 2 - 1	17-dic-20	2.6	1.4	0.012	0.04	<2.0	0-74	12	2.07	18.8	1.5	1.56	0.1	0.09	2.8	0.5	22	1.21	7.44	0.15	2.00	0.25	29.2	1.4
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1-1	16-dic-20	<2.0	1.4	0.094	0.04	2	0.2-11	48.12	8.32	117	1.5	2.43	<0.05	0.09	1.4	0.4	3.6	0.6	7.57	0.12	12.00	0.25	29.2	0.4
		Continente	AWWTP 2-1	16-dic-20	<2.0	1.4	4.723	0.04	8	3.4-19	14.52	2.51	24.4	1.5	1.68	<0.05	0.09	1.1	0.4	17	0.6	7.79	0.07	<1.0	0.1	28.8	0.4
Enero	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	13-ENE-21	2.8	1.4	<0.05	0.04	4	0.6-14.2	12.96	2.24	15.1	1.5	1.16	<0.05	0.09	1.6	0.5	9.6	0.6	7.22	0.04	4.00	0.23	31.2	1.2
		Continente	PWWTP2-1	13-ENE-21	<2.0	1.4	<0.05	0.04	<2.0	0-74	14.1	2.44	17.4	1.5	1.23	<0.05	0.09	5.7	0.05	2.4	0.6	7.38	0.06	7.00	0.23	30.2	1.1
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	12-ENE-21	2.6	1.4	0.13	0.04	173	103-282	14	2.42	21.3	1.5	1.52	<0.05	0.09	0.9	0.4	4.6	0.02	7.17	0.06	5.00	0.23	29.1	0.6
		Continente	AWWTP2-1	12-ENE-21	<2	1.4	0.06	0.04	249	158-381	14.6	2.52	21.9	1.5	1.5	0.2	0.09	3	0.4	39	3.02	7.32	0.06	2.00	0.23	28.8	0.3
Febrero	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	22-feb-21	<2	0.21	0.079	0.03	<10	0-37	29.7	5.13	0.21	0.06	0.01	0.2	0.06	4.1	0.2	0.6	0.6	6.99	0.04	2.00	0.21	30.6	0.2
		Continente	PWWTP2-1	22-feb-21	<2	0.21	0.067	0.03	31	7-89	34.8	6.1	50	1.5	1.44	<0.05	0.06	7	0.33	4.1	0.6	6.93	0.04	<1	0.1	29.7	0.2
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	18-feb-21	<2	0.21	<0.010	0.03	332	0-37	42.6	7.36	82	1.5	1.92	<0.05	0.06	2.1	0.1	13.6	0.6	7.2	0.04	10	0.1	29.5	0.2
		Continente	AWWTP2-1	18-feb-21	<2	0.21	0.026	0.03	187	108-300	46.8	8.09	73	1.5	1.56	0.2	0.06	3.8	0.18	28	0.6	7.08	0.04	2.0	0.21	28.6	0.2
Marzo	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	16-mar-21	<2	0.21	0.076	0.03	<10	0-37	11.1	1.92	21.8	1.5	1.96	<0.05	0.06	7.2	0.34	2	0.6	7.92	0.04	1.0	0.1	32.9	0.2
		Continente	PWWTP2-1	16-mar-21	<2	0.21	0.062	0.03	148	85-251	13.2	2.28	19.8	1.5	1.5	0.05	0.06	6.9	0.33	10.3	3	8.18	0.04	1.0	0.1	30.9	0.2
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	15-mar-21	3.6	0.37	0.086	0.03	<10	0-37	65.1	11.25	112	31	1.72	<0.05	0.06	2	0.1	5	0.6	6.65	0.04	36	3.72	28.9	0.2
		Continente	AWWTP2-1	15-mar-21	<2	0.21	0.177	0.03	1259	922-1720	54.6	9.44	75	31	1.37	0.1	0.06	7.2	0.34	29	0.6	6.88	0.04	3.0	0.31	27.9	0.2
Abril	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	19-Abr-21	<2	0.21	0.242	0.03	387.3	245.9-567	31.32	5.41	57	31	1.82	1.06	0.06	3.4	0.16	10.5	0.5	7.92	0.04	1.0	0.01	30.4	0.2
		Continente	PWWTP2-1	19-Abr-21	<2	1.55	0.033	0.03	158.5	106.8-235.5	25.2	4.35	50	31	1.98	0.07	0.06	4.4	0.4	14.1	0.6	7.72	0.04	3.0	0.02	31.2	0.2
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	16-Abr-21	<2	0.21	0.032	0.03	<10	0-37	31.44	5.43	77	31	2.45	<0.05	0.06	1	0.05	2.4	0.6	6.98	0.04	12.0	0.07	28.7	0.2
		Continente	AWWTP2-1	16-Abr-21	<2	0.21	0.05	0.03	<10	0-37	76.5	13.22	91	31	1.19	<0.05	0.06	1.5	0.07	2.7	0.6	7.8	0.04	7.0	0.04	28.4	0.2
Mayo	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	17-may-21	<2	0.21	0.051	0.03	<10	0-37	15	2.59	56	31	3.73	<0.05	0.06	5.6	0.27	5.4	0.6	7.86	0.04	1.0	0.01	32.05	0.2
		Continente	PWWTP2-1	17-may-21	<2	0.21	0.052	0.03	122.0	68-214	17.16	2.97	81	31	4.72	0.06	0.06	6.2	0.3	10.5	0.6	7.83	0.04	<1.0	0.01	30.2	0.2
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	14-may-21	<2	0.21	3.57	0.03	<10	0-37	17.28	2.99	53	31	3.07	0.13	0.06	<0.5	0.02	0.5	0.6	7.11	0.04	<0.1	0.01	30.0	0.2
		Continente	AWWTP2-1	14-may-21	<2	0.21	0.048	0.03	63	25-127	16.92	2.92	56	31	3.31	0.10	0.06	0.9	0.04	3.8	0.6	7.64	0.04	1	0.01	29.7	0.2
Junio	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	22-jun-21	<2	0.21	<0.01	0.03	<10	0-37	14.64	2.53	15.4	1.5	1.05	<0.05	0.06	1.5	0.07	4.1	0.6	7.9	0.04	<1	0.01	29.5	0.2
		Continente	PWWTP2-1	22-jun-21	<2,0	± 0,21	<0,01	± 0,03	<10	0-37	16,44	± 2,84	16,5	± 1,5	1.14	0,08	± 0,06	<0,5	± 0,02	17,4	± 0,6	7,77	± 0,04	<1,0	± 0,08	28,9	± 0,02
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	21-jun-21	<2	0.21	<0.01	0.03	11620	8060-16070	18.42	3.18	25.9	31	1.41	<0.05	0.06	1.2	0.06	6.4	0.6	7.17	0.04	11	0.05	27.7	0.2
		Continente	AWWTP2-1	21-jun-21	<2	0.21	<0.01	0.03	8780	6090-12190	7.92	1.37	17	31	2.15	<0.05	0.06	1.1	0.02	2.4	0.6	7.54	0.04	7	0	27.9	0.2
Julio	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	16-jul-21	<2	0.21	0.023	0.03	<10	0-37	7.32	1.26	15.4	1.5	2.10	<0.05	0.06	0.8	0.4	2.2	0.6	8.36	0.04	<1	1.4	31.7	0.2
		Continente	PWWTP2-1	16-jul-21	<2	0.21	0.037	0.03	98	47-184	15.18	19.3	19.3	1.5	1.27	0.10	0.06	6.8	0.06	6.3	0.6	8.1	0.04	3	0.71	29.5	0.2
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	19-jul-21	<2	0.21	0.016	0.03	537	383-740	4.2	0.73	6.3	1.5	1.50	<0.05	0.06	0.6	0.4	1.4	0.6	7.13	0.04	<1	1.4	30.4	0.2
		Continente	AWWTP2-1	19-jul-21	<2	0.21	0.038	0.03	457	308-638	20	3.46	30.1	1.5	1.51	<0.05	0.06	2.1	0.02	4.7	0.6	7.15	0.04	10	0.71	29.2	0.2
Agosto	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	23-ago-21	<2	0.21	0.077	0.03	7270	4757-10489	8	1.37	14.4	1.4	1.82	<0.05	0.06	1.3	0.4	9.2	0.6	7.04	0.04	1	0.05	32.8	0.2
		Continente	PWWTP2-1	23-ago-21	<2	0.21	0.056	0.03	134	74-223	7.44	1.29	21.7	1.4	2.92	<0.05	0.06	6.8	0.4	7.4	0.6	7.04	0.04	4	0.02	30.4	0.2
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	25-ago-21	<2	0.21	0.092	0.03	<10	0-37	29.4	5.08	77	31	2.62	<0.05	0.06	0.9	0.4	2.7	0.6	7.51	0.04	10	0.01	29.3	0.2
		Continente	AWWTP2-1	25-ago-21	<2	0.21	0.009	0.03	75	36-149	14.64	2.53	31.8	1.5	2.17	<0.05	0.06	0.5	0.4	19.6	0.6	6.72	0.04	32	0.18	29.3	0.02
Septiembre	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	15-sep-21	<2	1.41	0.056	0.03	<10	0	13.8	2.38	17.5	1.5		<0.05	0.09	5.5	0.4	8.1	0.6	8.1	0.04	<1	1.4	27.6	0.2
		Continente	PWWTP2-1	15-sep-21	<2	1.41	0.082	0.03	<10	0-37	14.04	2.43	20.3	1.5		<0.05	0.09	2.1	0.4	1.7	0.6	8.03	0.04	6	0.71	27.7	0.02
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	17-sep-21	6.4	0.21	0.034	0.03	439	286-626	8	1.38	12.3	1.5		***	0.06	0.7	0.02	2.2	0.6	7.71	0.04	2	0.71	30.4	0.2

2021 - Monitoreo de Efluentes de las PTARs - Cocolí y Agua Clara

Parámetros ajustados				Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas (mg/L)	U (Incertidumbre)	Cloro Residual (mg/L)	U (Incertidumbre)	Coliformes Totales NMP	U (Incertidumbre)	DBO5 (mg/L)	U (Incertidumbre)	DQO (mg/L)	U (Incertidumbre)	Relacion DQO/DBO5 (N/A)	Surfactante (mg/L)	U (Incertidumbre)	Fósforo Total	U (Incertidumbre)	Nitrógeno Total	U (Incertidumbre)	pH (Unidades de pH)	U (Incertidumbre)	Sólidos Suspendidos totales (mg/L)	U (Incertidumbre)	Temperatura (°C)	U (Incertidumbre)
				LMP	20.0	1.5	1000	50	100	N/A	5	10	15	5.5-8.5	35	±3 °C											
Septiembre	Agua Clara	Continente	AWWTP2-1	17-sep-21	5	0.21	0.046	0.03	31	7-89	13	2.25	20	1.5	N/A	***	0.06	0.7	0.02	3	0.6	7.57	0.04	5	0.71	30.4	0.2
	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 1	25-oct-21	<2	0.21	<0.010	0.03	<10	0 - 37	10.32	1.78	20.8	1.5		<0.05	0.09	2	0.4	0.7	0.6	7.42	0.04	3.00	1.4	29.9	0.2
Octubre	Cocolí	Continente	PWWTP 2 - 1	25-oct-21	<2	0.21	0.036	0.03	63	25 - 127	13.44	2.32	19.1	1.5		<0.05	0.09	1.3	0.4	2.3	0.6	8.18	0.04	<1	0.01	30.5	0.2
		Agua Clara	Isla	AWWTP 1-1	27-oct-21	<2	0.21	0.014	0.03	3,873	2459 - 5670	22.5	3.9	33	30		0.1	0.06	0.9	0.02	2	0.6	7.56	0.04	4.00	0.71	29.5
	Agua Clara	Continente	AWWTP 2-1	27-oct-21	<2	0.21	0.031	0.03	<10	0 - 37	6.96	1.2	15.4	1.5		<0.05	0.06	3	0.02	0.9	0.6	7.95	0.04	<1	0.71	29.7	0.2
		Cocolí	Isla	PWWTP1-1	15-nov-21	<2	0.21	<0.01	0.03	20	25,993	11.82	2.04	18.1	1.5		<0.05	0.09	0.8	0.4	3.2	0.6	7.1	0.04	1.00	0.1	32
Noviembre	Cocolí	Continente	PWWTP2-1	15-nov-21	<2	0.21	0.029	0.03	98	47 - 184	8.52	1.47	19.9	1.5		0.1	0.09	0.8	0.4	2	0.6	7.65	0.04	<1	0.01	29.8	0.2
		Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	17-nov-21	<2	0.21	<0.01	0.03	1,376	981 - 1923	8.61	1.49	11.6	1.5		<0.05	0.06	<0.5	0.4	3	0.6	6.65	0.04	1.00	0.1	29.4
	Agua Clara	Continente	AWWTP2-1	17-nov-21	<2	0.21	<0.01	0.03	908	665 - 1231	8.85	1.53	11	1.5		<0.05	0.06	<0.5	0.4	14.3	0.6	6.7	0.04	<1	0.1	30.3	0.2
		Cocolí	Isla	PWWTP1-1	13-dic-21	<2	0.21	<0.010	0.03	75	36-75	12.16	2.1	17.1	1.5		<0.05	0.09	0.7	0.4	3.3	0.6	7.51	0.04	<1	1.4	29.9
Diciembre	Cocolí	Continente	PWWTP2-1	13-dic-21	<2	0.21	<0.01	0.03	27,780	20890-36000	16.12	2.79	14.1	1.5		<0.05	0.09	2.2	0.4	5.6	0.6	7.69	0.04	1	0.01	29.8	0.2
		Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	15-dic-21	<2	0.21	0.018	0.03	323	211-472	11.28	1.95	20	1.5		0.1	0.09	1	0.4	9.7	0.6	7.58	0.04	5	0.71	28.7
	Agua Clara	Continente	AWWTP2-2	15-dic-21	<2	0.21	0.142	0.03	12,997	8504-18966	33.12	5.72	69	30		0.1	0.06	2.2	0.02	15	0.6	7.64	0.04	11.0	0.71	29.6	0.2
		Cocolí	Isla	PWWTP1-1	13-dic-21	<2	0.21	<0.010	0.03	75	36-75	12.16	2.1	17.1	1.5		<0.05	0.09	0.7	0.4	3.3	0.6	7.51	0.04	<1	1.4	29.9

OBSERVACIONES

Se incluyeron los ajustes de los nuevos parámetros, exigidos en el nuevo contrato acondicionado a lo indicado en la normativa 35-2019 (filas 20 y 21). Dando inicio con los muestreos del mes de diciembre del 2020.

Parámetros				Fecha de Muestreo	Coliformes Totales NMP	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	Fósforo Total	Nitrógeno Total	pH (Unidades de pH)	Sólidos Suspendidos totales (mg/L)	Temperatura (°C)
				LMP	1000	50	100	10	15	5.5-8.5	35	±3 °C
Diciembre	Cocolí	Isla	PWWTP1-1	13-dic-21	75	12.16	17.1	0.7	3.3	7.51	<1	29.9
				14-dic-21	275.5	3.26	18	<2	2.53	6.7	1.4	29.6
		Continente	PWWTP2-1	13-dic-21	27,780	16.12	14.1	2.2	5.6	7.69	1	29.8
				14-dic-21	798	2.42	20	1.6	4.69	7.6	1	29
	Agua Clara	Isla	AWWTP1-1	15-dic-21	323	11.28	20	1	9.7	7.58	5	28.7
				21-dic-21	2	8.59	28	<2	7.34	7.45	9	28.4
		Continente	AWWTP2-2	15-dic-21	12,997	33.12	69	2.2	15	7.64	11.0	29.6
				21-dic-21	<1	9.79	93	2.56	5.02	7.7	30.0	29.6

Resultados de Bureau Veritas:	
Resultados de PROGESA:	

2021 - Monitoreo de Efluentes Líquidos de Sistemas de Separación de Agua y Aceite

Parámetros ajustados			Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas (mg/L)	U (Incertidumbre)	DBH Formes Totales NMP	U (Incertidumbre)	$\frac{O_2}{(mg/L)}$ DBO5	U (Incertidumbre)	DQO (mg/L)	U (Incertidumbre)	Fósforo Total (mg/L)	U (Incertidumbre)	Hidrocarburos totales (mg/L)	U (Incertidumbre)	Nitrógeno Total	U (Incertidumbre)	pH (Unidades de pH)	U (Incertidumbre)	Sólidos Suspendidos totales (mg/L)	U (Incertidumbre)	Temperatura (°C)	U (Incertidumbre)	Aluminio (mg Al/L)	U (Incertidumbre)	Cromo Hexavalente (mg Cr6+/L)	U (Incertidumbre)	Níquel (mg Ni/L)	U (Incertidumbre)
			LMP	20.0		1000		50		100		10		5		15		5.5-8.5		35		±3 °C		5		0.05		0.2	
Diciembre	Cocolí	Isla Sur	17-dic-20	<2,0	± 1,40	98040	66060 - 141020	7,62	± 1,32	9,9	± 1,5	<0,5	± 0,4	1,58	± 0,05	0.5	0.05	7,85	± 0,03	4	0.23	28,1	± 0,2	0,3257	± 0,1020	<0,010	± 0,012	<0,0015	± 0,0005
		Continente	17-dic-20	<2,0	± 1,40	11060	8100 - 14880	5,76	± 1,00	8,3	± 2	<0,5	± 0,5	<0,05	± 0,05	0.9	0.6	8,56	± 0,03	<1	0.1	29,0	± 0,2	0,1935	± 0,0606	<0,010	± 0,012	<0,0015	± 0,0005
		Isla Norte	17-dic-20	<2,0	± 1,40	520	230 - 1190	17,28	± 2,99	22,9	± 2	<0,5	± 0,5	2,24	± 0,05	1.4	0.6	9,83	± 0,03	1	0.1	29,8	± 0,2	0,0677	± 0,0212	<0,010	± 0,012	<0,0015	± 0,0005
	Agua Clara	Isla	16-dic-20	<2,0	± 1,40	5370	11160 - 211540	15,36	± 2,65	24,6	± 2	<0,5	± 0,4	14,96	0.05	1,7	± 0,6	8,62	± 0,03	7	0.23	28,3	± 0,2	0,1288	± 0,0403	<0,010	± 0,012	<0,0015	± 0,0005
		Continente	16-dic-20	<2,0	± 1,40	1970	1170 - 3070	10,74	± 1,86	18,5	± 2	<0,5	± 0,5	1,7	± 0,05	2	0.6	8,05	± 0,03	2	0.23	29,5	± 0,2	0,3002	± 0,0940	0,010	± 0,012	<0,0015	± 0,0005
		Isla MB	16-dic-20	<2,0	± 1,40	520	180 - 1080	6,93	± 1,20	8,5	± 2	<0,5	± 0,5	<0,05	0.05	1,0	± 0,6	9,73	± 0,03	3	0.23	29,5	± 0,2	0,2482	± 0,0777	<0,01	± 0,012	<0,0015	± 0,0005
Febrero	Cocolí	Isla Sur	22-feb-21	<2	1.4	>24196	N/A	16.62	2.87	30	2	<0.5	0.5	1.43	0	0.5	1	7.85	0.03	5	0.23	28.5	0.2	0.0882	0.0276	<0.010	0.012	<0.0015	0.0005
		Continente	22-feb-21	<2	1.4	9804	8100-14880	27.3	± 1,20	41	2	<0.5	± 0.5	1.44	0.05	0.8	0.5	7.77	0.03	5	0.1	29.9	0.2	0.2473	0.0774	<0.010	0.012	<0.0015	0.0005
		Isla Norte	22-feb-21	<2	1.4	20	230-1190	36	6.22	43	2	<0.5	0.5	4.3	0.05	0.6	0.5	6.03	0.03	6	0.1	29.1	0.2	0.3085	0.0966	<0.010	0.012	0.0023	0.0005
	Agua Clara	Isla	18-feb-21	<2	1.4	1210	680-2110	17.04	2.94	103	2	<0.5	1	46.2	<0.05	0.6	<0.5	8.37	0.03	7	0.23	28.7	0.2	1.6277	0.5095	<0.010	0.012	0.0032	0.0005
		Continente	18-feb-21	<2	1.4	1220	1170 - 3070	17.28	± 2.99	54	2	<0.5	0.5	4.13	<0.05	1.1	<0.5	8.81	0.03	6	0.23	29.5	0.2	0.3163	0.099	0.01	0.012	0.0531	0.0005
		Isla MB	18-feb-21	<2	1.4	100	180-1080	17.64	3.05	48	2	<0.5	0.5	<0.05	<0.05	0.6	<0.5	9.49	0.03	3	0.23	27.8	0.2	0.0531	0.0166	<0.01	0.012	<0.0015	0.0005
Abril	Cocolí	Isla Sur	19-Abril-21	<2	0.21	8330	5940-11460	<2.0	0.35	<4.0	1.5	<0.5	0.4	3.42	0.01	0.5	0.6	7.44	0.04	6	0.04	27.9	0.2	0.1382	0.0433	<0.010	0.012	<0.0015	0.0005
		Continente	19-Abril-21	<2	0.21	10500	7480-14390	4.6	0.79	6.9	1.5	<0.5	0.4	<0.05	0.01	1.4	0.6	9.14	0.04	2	0.01	28.8	0.2	0.2804	0.0878	<0.0024	0.0008	<0.0015	0.0005
		Isla Norte	19-Abril-21	<2	0.21	100	0-370	7.86	1.36	12.7	1.5	<0.5	0.2	<0.05	0.01	0.5	0.6	9.54	0.04	<1.0	0.01	30.2	0.2	0.0332	0.0104	<0.010	0.012	<0.0015	0.0005
	Agua Clara	Isla	16-Abril-21	<2	0.21	3680	2480-5200	7.35	1.27	<4.0	1.5	<0.5	0.4	<0.5	0.01	<0.5	0.6	8.16	0.04	3	0.02	28.7	0.2	0.0444	0.0139	<0.010	0.012	<0.0015	0.0005
		Continente	16-Abril-21	<2	0.21	860	450-1690	9.51	1.64	13.1	1.5	<0.5	0.4	<0.5	0.01	0.9	0.6	8.28	0.04	7	0.04	28.8	0.2	0.98	0.0307	<0.010	0.012	<0.0015	0.0005
		Isla MB	16-Abril-21	<2	0.21	860	450-1690	5.61	0.97	4.9	1.5	<0.5	0.4	<0.5	0.01	<0.5	0.6	9.65	0.04	10	0.06	27.5	0.2	0.168	0.052	<0.0024	0.0008	<0.0015	0.0005
Junio	Cocolí	Isla Sur	22-jun-21	<2,0	± 0,21	20980	14550 - 30110	24,24	± 4,19	73	± 1,5	<0,5	0.02	3.48	0.01	0.9	0.6	8.56	0.04	5	0.08	29.3	0.02	0.2271	0.0831	0.012	0.012	<0.0015	0.0015
		Continente	22-jun-21	<2	0.21	129970	85040-189660	56.04	9.68	64	1.5	<0.5	0.02	<0.05	0.01	<0.5	0.6	9.29	0.04	18	0.08	27.7	0.02	0.2654	0.0831	<0.010	0.012	<0.0015	0.0015
		Isla Norte	22-jun-21	<2	0.21	41	17 - 95	62.76	4.19	79	1.5	<0.5	0.02	2.26	0.01	0.9	0.6	9.56	0.04	<1	0.08	30.5	0.02	0.0367	0.0831	<0.0024	0.0024	<0.0015	0.0015
	Agua Clara	Isla	21-jun-21	<2	0.21	64880	42450-94150	51.6	1.37	64	31	<0.5	0.05	3.7	0.01	0.5	0.6	7.43	0.04	<1	0.03	27.8	0.2	0.0844	0.0264	<0.010	0.012	<0.0015	0.0015
		Continente	21-jun-21	<2	0.21	41600	29660-55670	54.12	9.35	71	31	<0.5	0.02	21.7	0.01	<0.5	0.02	7.53	0.04	<1	0.03	26.5	0.2	0.0934	0.0084	0.011	0.012	<0.0015	0.0015
		Isla MB	21-jun-21	<2	0.21	14670	14460-20110	30.66	5.3	62	31	<0.5	0.02	<0.05	0.01	0.7	0.6	9.67	0.04	2	0.01	27.9	0.02	0.0268	0.0292	0.01	0.012	<0.0015	0.0015
Agosto	Cocolí	Isla Sur	23-ago-21	<2	0.21	9804	6606 - 14102	10.92	1.89	14.5	1.4	<0.5	0.05	4.64	0.01	0.6	0.6	7.36	0.04	15	0.09	29.1	0.2	0.1428	0.0447	<0.010	0.012	<0.0015	0.0015
		Continente	23-ago-21	<2	0.21	11199	7546 - 1640	6	1.04	9.6	1.4	<0.5	0.02	<0.05	0.1	<0.5	0.6	6.7	0.04	8	0.04	28.6	0.2	0.0141	0.0044	<0.010	0.012	<0.0015	0.0015
		Isla Norte	23-ago-21	<2	0.21	103900	76100 - 137000	84.84	14.66	1832	31	1.2	0.02	477.4	0.01	8.5	0.6	7	0.04	48	0.55	30.1	0.02	0.0392	0.0123	0.012	0.012	0.0015	0.0005
	Agua Clara	Isla	25-ago-21	<2	0.21	19180	13670 - 26450	3.06	0.53	<4	1.5	<0.5	0.4	0,25	0.01	0.8	0.6	8.63	0.04	12	0.08	29	0.02	0.1208	0.0378	<0.010	0.012	<0.0015	0.0015
		Continente	25-ago-21	<2	0.21	15000	10400 - 21180	3.12	0.54	62	1.5	<0.5	0.02	0,83	0.01	0.6	0.6	7.9	0.04	4	0.08	30.5	0.02	0.1013	0.0317	<0.010	0.012	<0.0015	0.0005
		Isla MB	25-ago-21	<2	0.21	<100	0 - 370	4.29	0.74	4.7	1.5	0.5	0.02	0,46	0.01	0.9	0.6	9.32	0.04	1	0.08	28.1	0.02	0.0014	0.0004	0.01	0.012	<0.0015	0.0015
Cocolí	Isla Sur	25-oct-21	<2	0.21	1890	1130 - 3040	6.2	0.77	9.3	1.5	1.43	0.01	<0.5	0.02	<0.5	0.6	7.72	0.04	5	0.04	29.3	0.2	<0.0010	0.012	0.2125	0.0044	<0.0015	0.0015	
	Continente	25-oct-21	<2	0.21	2750	1750 - 4120	4.47	1.89	6.7	1.4	<0.05	0.01	<0.5	0.05	<0.5	0.6	8.24	0.04	<1	0.09	29.7	0.2	<0.010	0.012	0.1259	0.0447	<0.0015	0.0005	

2021 - Monitoreo de Efluentes Líquidos de Sistemas de Separación de Agua y Aceite

Parámetros ajustados		Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas (mg/L)	U (Incertidumbre)	0 ₂ Consumidos Totales NMP	U (Incertidumbre)	0 ₂ DBO ₅ (mg/L)	U (Incertidumbre)	DQO (mg/L)	U (Incertidumbre)	Fósforo Total (mg/L)	U (Incertidumbre)	Hidrocarburos totales (mg/L)	U (Incertidumbre)	Nitrógeno Total	U (Incertidumbre)	pH (Unidades de pH)	U (Incertidumbre)	Sólidos Suspendidos totales (mg/L)	U (Incertidumbre)	Temperatura (°C)	U (Incertidumbre)	Aluminio (mg Al/L)	U (Incertidumbre)	Cromo Hexavalente (mg Cr ⁶⁺ /L)	U (Incertidumbre)	Níquel (mg Ni/L)	U (Incertidumbre)	
		LMP	20.0		1000		50		100		10		5		15		5.5-8.5		35		±3 °C		5		0.05		0.2		
Octubre	Isla Norte	25-oct-21	<2	0.21	<100	0 - 370	121.3	20.96	182	31	<0.05	0.01	0.6	0.02	2	0.6	8.14	0.04	7	0.55	29.9	0.02	<0.0010	0.012	0.0326	0.0123	<0.0015	0.0005	
	Agua Clara	Isla	27-oct-21	<2	0.21	77010	10400 - 21180	<2	0.54	<4	1.5	4.29	0.01	<0.5	0.6	<0.5	0.6	7.36	0.04	3	0.08	28.6	0.02	<0.010	0.012	0.0968	0.0317	<0.0015	0.2
		Continente	27-oct-21	<2	0.21	6970	4970 - 9530	<2	0.53	<4	1.5	6.61	0.01	<0.5	0.4	<0.5	0.6	8	0.04	1	0.08	29.4	0.02	<0.010	0.012	0.1372	0.0378	<0.0015	0.0005
		Isla MB	27-oct-21	<2	0.21	2010	1240 - 3180	<2	0.74	<4	1.5	<0.05	0.01	<0.5	0.02	<0.5	0.6	9.52	0.04	<1	0.08	29.3	0.02	<0.010	0.012	0.0425	0.0004	<0.0015	0.0015
Diciembre	Cocolí	Isla Sur	13-dic-21	<2	0.21	8820	6290-12020	5.86	1.01	5.3	1.5	<0.05	0.01	<0.5	0.02	0.7	0.6	7.72	0.04	4	0.04	28.6	0.2	<0.0010	0.012	0.1719	0.0538	<0.0015	0.0015
		Continente	13-dic-21	<2	0.21	100	10-550	5.48	0.95	<4	1.4	<0.05	0.01	<0.5	0.05	1	0.6	8.37	0.04	2	0.09	28.7	0.2	<0.010	0.012	0.0632	0.0198	<0.0015	0.0005
		Isla Norte	13-dic-21	<2	0.21	98	47-184	22.8	3.94	27.2	1.5	<0.05	0.01	<0.5	0.4	2.9	0.6	8.32	0.04	4	0.55	29.4	0.02	<0.0010	0.012	0.0696	0.0218	<0.0015	0.0005
	Agua Clara	Isla	15-dic-21	<2	0.21	16070	11140-22640	5.76	1	9.7	1.5	<0.05	0.02	<0.05	0.01	0.5	0.6	7.77	0.04	2	0.08	28.3	0.02	<0.010	0.012	0.0563	0.0176	<0.0015	0.0005
		Continente	15-dic-21	<2	0.21	2180	1340-3390	5.07	0.88	4.8	1.5	<0.05	0.01	<0.5	0.4	0.7	0.6	7.69	0.04	<1	0.08	28.8	0.02	<0.010	0.012	0.0546	0.0171	<0.0015	0.0005
		Isla MB	15-dic-21	<2	0.21	<100	0-370	<2	0.74	<4	1.5	<0.5	0.02	<0.05	0.01	0.5	0.6	8.72	0.04	2	0.08	28.4	0.02	<0.010	0.012	0.0363	0.0114	<0.0015	0.0005

OBSERVACIONES

Se incluyeron los ajustes de los nuevos parámetros, exigidos en el nuevo contrato acondicionado a lo indicado en la normativa 35-2019 (filas 20 y 21). Aplicando a partir de los muestreos del mes de diciembre del 2020.

ANEXO 15. INFORME DE REFORESTACIÓN – RESOLUCIÓN DE CENEGÓN DEL MANGLE

DIRECCIÓN REGIONAL DE HERRERA

RESOLUCIÓN DRHE – SEFOR – CE – 003 – 2021.

De 12 de noviembre del año 2021.

“Por el cual se da el cierre al Proyecto de Compensación Ecológica de reforestación con mangle que desarrolló la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en el Refugio de Vida Silvestre Cenegón del Mangle, en la provincia de Herrera”.

El suscrito Director Regional Encargado del Ministerio de Ambiente, en la provincia de Herrera en uso de sus facultades legales y,

CONSIDERANDO:

Que la Constitución Política de la República de Panamá, en su Artículo 116 señala que: “El Estado reglamentará, fiscalizará y aplicará oportunamente las medidas necesarias para garantizar que la utilización y el aprovechamiento de la fauna terrestre, fluvial y marina, así como de los bosques, tierras y aguas, se lleven a cabo racionalmente, de manera que se evite su depredación y se asegure su preservación, renovación y permanencia”.

Que la Ley 8 de 25 de marzo de 2015, que crea el Ministerio de Ambiente, modifica disposiciones de la Autoridad de Los Recursos Acuáticos de Panamá y dicta otras disposiciones. Establece en el artículo 1: se crea el Ministerio de Ambiente como entidad rectora del Estado en materia de protección, conservación, preservación y restauración del ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, reglamentos y la Política Nacional del Ambiente.

Que Título II, Capítulo I, de la Ley 41 General del Ambiente de 1998, de Estrategias, Principios y Lineamientos, en su artículo 4, numeral 7, dicta lo siguiente: “Incluir dentro de las condiciones de otorgamiento a particulares de derechos sobre recursos naturales, la obligación de compensar ecológicamente por los recursos naturales utilizados, y fijar, para estos fines, el valor económico de dichos recursos, que incorpore su costo social y de conservación”.

Que mediante Ley 1 de 3 de febrero de 1994 “Por la cual se establece la Legislación Forestal de la República de Panamá y se dictan otras disposiciones”, la citada Ley tiene como finalidad la protección, conservación, mejoramiento, acrecentamiento, educación, investigación, manejo y aprovechamiento racional de los recursos forestales de la República.

Que mediante la resolución DIEORA IA-632-2007, del 9 de noviembre de 2007, la Autoridad Nacional del Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente), aprobó el Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, correspondiente al proyecto denominado “AMPLIACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ – TERCER JUEGO DE ESCLUSAS”, ubicados en las provincias de Panamá y Colón.

Que mediante la Resolución ARH-AGICH-F-CE-001-2016, del 02 de junio de 2016, la Dirección Regional de Herrera acepto la propuesta del Plan de Reforestación, presentada por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), a través de su representante legal como medida de compensación ecológica del proyecto AMPLIACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ – TERCER JUEGO DE ESCLUSAS”, señalada en la Resolución de Aprobación DIEORA IA-632-2007, del 9 de noviembre de 2007, y en cuyo plan de reforestación establecía la reforestación de cincuenta y cuatro (54) hectáreas con la especie de *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), en el Refugio de Vida Silvestre Cenegón del Mangle, ubicado en el corregimiento de Paris, distrito de Parita, provincia de Herrera.

Ministerio de Ambiente 
RESOLUCIÓN DRHE – SEFOR – CE – 003 – 2021
FECHA 12 noviembre 2021
Pág. 1 de 2.



Que el día veintiocho (28) de octubre de 2021 se recibió en la Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de la provincia de Herrera el documento denominado INFORME FINAL DE REFORESTACION, referente al proyecto de reforestación de cincuenta y cuatro (54) hectáreas con la especie de *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) en el Refugio de Vida Silvestre Cenegón del Mangle, que realizó la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), como parte de las medidas de compensación ecológica establecidas por la afectaciones a la cobertura boscosa con la construcción del proyecto de AMPLIACIÓN DEL CANAL DE PANAMÁ – TERCER JUEGO DE ESCLUSAS”.

Que el día veintiocho (28) de octubre de 2021, se realizó la inspección final para el cierre del proyecto, como lo señala el Informe Técnico DRHE-SEFOR-100-2021, del ocho (8) de noviembre de 2021, donde se visitó el polígono de las cincuenta y cuatro (54) hectáreas reforestadas con la especie de *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) en el Refugio de Vida Silvestre Cenegón del Mangle, corregimiento de Paris, distrito de Parita, provincia de Herrera.

Que en virtud de lo antes expuesto, el Director Regional del Ministerio de Ambiente en la provincia de Herrera.

RESUELVE:

ARTICULO 1: CERRAR, satisfactoriamente el proyecto de Compensación Ecológica, que le fue aprobado a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), por el Ministerio de Ambiente, Dirección Regional de Herrera, mediante la resolución ARH-AGICH-F-CE-001-2016, del 02 de junio de 2016, ya que al culminar los cinco (5) años; la superficie total compensada es de cincuenta y cuatro (54) hectáreas, con una sobrevivencia superior al 70%, de la especie de *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) en el Refugio de Vida Silvestre Cenegón del Mangle, corregimiento de Paris, distrito de Parita, provincia de Herrera.

ARTÍCULO 2: NOTIFICAR, a la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), a través de su representante legal o apoderado especial.

ARTICULO 3: CONCEDER, a la parte notificada (5) días hábiles posterior a su notificación, para que interponga recurso de reconsideración si considera necesario.

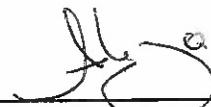
ARTÍCULO 4: Esta resolución entrará a regir a partir de su notificación.

FUNDAMENTO DE DERECHO:

Constitución Política vigente de la República de Panamá, Ley 8 de 25 de marzo de 2015, Ley Nº 41 del 1 de julio de 1998, Ley Nº 1 de 3 de febrero de 1994, Resolución JD-05-98 de 22 de enero de 1998, Resolución No. DIEORA - IA-144 – 2017 de 26 de septiembre de 2017, Resolución DRHE-DEFOR-PR-CE-002-2018 del 02 de julio de 2018 y demás normas concordantes y complementarias.

Dado en la ciudad de Chitré, a los doce (12) días del mes de noviembre de 2021.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE.



Licdo. ALEJANDRO QUINTERO
Director Regional
MIAMBIENTE – HERRERA





Autoridad del Canal de Panamá
División de Políticas y Protección Ambiental

Informe Final de Reforestación (restauración)



Establecimiento de 54 hectáreas de *Laguncularia Racemosa* (Mangle blanco) en el refugio de vida silvestre “El Cenegón”. Distrito de Parita. Provincia de Herrera.

Parte de las medidas de compensación ecológica establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental elaborado para el proyecto “Tercer juego de Esclusas en el canal de Panamá”

Panamá, septiembre de 2021

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	3
II. OBJETIVOS DEL PLAN DE REFORESTACIÓN	4
A. Objetivo General	4
B. Objetivo específico	4
III. RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA DEL PROYECTO...	5
IV. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO	5
V. ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	7
A. Capacitaciones	7
B. Visitas al Manglar	9
C. Confección e instalación de letreros	12
VI. EJECUCIÓN DE LA REFORESTACIÓN (RESTAURACIÓN)	13
A. Establecimiento de vivero y adquisición de semillas	13
B. Consecución de plántones de mangle	16
C. Limpieza	20
D. Marcado y estaquillado	25
E. Siembra y resiembra	27
F. Otras actividades	38
VII. RESULTADOS	44
VIII. PROBLEMÁTICA ENFRENTADA	44
IX. RECOMENDACIONES	44
X. BIBLIOGRAFÍA	45

ANEXOS

I. INTRODUCCIÓN

El presente informe presenta los resultados generados en el proyecto de reforestación de 54 hectáreas con mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) localizado en el refugio de vida silvestre Ciénega del Mangle (El Cenegón), ubicado en la comunidad de París, distrito de Parita, provincia de Herrera.

Este proyecto de reforestación forma parte de un conjunto de medidas de compensación ecológica establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental presentado al Ministerio de Ambiente, por la construcción de un tercer juego de esclusas en el canal de Panamá. Dicho estudio de impacto ambiental fue aprobado mediante la resolución DIEORA IA-632-2007 del 9 de noviembre del 2007.

Previo a la ejecución de la reforestación, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) como parte del mandato establecido en dicha resolución presento un plan de Reforestación y Arborización el cual fue aprobado por el Ministerio de Ambiente mediante resolución ARH-AGICH-F-CE-001-2016. Ver anexo I.

Este plan de reforestación estableció el marco teórico y práctico para la ejecución de la reforestación de las 54 hectáreas de mangle. Todo el proceso se desarrolló en estrecha colaboración con el Ministerio de Ambiente, principalmente la agencia de la comunidad de París.

El proyecto también forma parte de un grupo de iniciativas que actualmente emprende el Ministerio de Ambiente, encaminadas a fortalecer las acciones de conservación de los recursos naturales del país. Este proyecto tuvo una duración de cinco años, inicio en el 2017 y finalizó en el año 2021.

II. OBJETIVOS DEL PLAN DE REFORESTACIÓN

A. Objetivo general

Repoblar o restaurar ecológicamente un total de 54 hectáreas con mangle en la zona, proporcionándoles el cuidado necesario para promover la recuperación ambiental en el área protegida conocida como Refugio de Vida Silvestre Ciénaga del Mangle, identificada por el Ministerio de Ambiente y verificada por ACP, como parte de las medidas de compensación ecológica del Proyecto Tercer Juego de Esclusas del Canal de Panamá.

B. Objetivos específicos

1. Promover la restauración y recuperación de áreas degradadas dentro del Refugio de Vida Silvestre Ciénaga del Mangle, como medida de compensación ecológica del proyecto “Tercer Juego de Esclusas” mejorando las condiciones ecológicas y ambientales de la zona de manglar.
2. Compensar el impacto sobre la cobertura boscosa afectada por el Programa de Ampliación del Canal en áreas indicadas por el Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE).
3. Apoyar la gestión del Ministerio de Ambiente en el manejo sostenible de los bosques de manglar y el recurso hídrico por medio del proyecto de repoblación o restauración ecológica con especies de mangle
4. Desarrollar proyectos que beneficien a otras áreas del país, fuera de las áreas operativas y de la Cuenca del Canal, para contribuir a la conservación y recuperación ambiental de dichas áreas.
5. Cumplir con la resolución DINEORA IA-632-2007 del Ministerio de Ambiente, que ordena compensar daños ecológicos generados por la construcción del Tercer Juego de Esclusas del Canal de Panamá.

III. RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA DEL PROYECTO

El proyecto ha sido responsabilidad administrativa y técnica de la Autoridad del Canal de Panamá, que mediante licitación pública, contrató a la empresa Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A. (CAREFORSA), para la ejecución de las actividades en campo. El proyecto tuvo una duración de cinco (5) años. Las actividades de campo iniciaron en el año 2017 y finalizaron en septiembre de 2021.

IV. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

El proyecto de restauración por compensación ecológica, se localiza en El Refugio de Vida Silvestre Ciénega del Mangle, este a su vez se ubica en la comunidad de Paris del distrito de Parita, provincia de Herrera. Ver mapa #1.

Este refugio de vida silvestre tiene una superficie aproximada de 776 hectáreas, fue creada por gestión del Ministerio de Ambiente (en ese momento INRENARE) el 19 de enero de 1982, mediante resolución municipal. Su objetivo general es garantizar la supervivencia de los ecosistemas y los procesos de la reproducción de la biodiversidad existentes en el manglar y como específicos tenemos:

1. Proteger los manglares de la desembocadura del río Santa María
2. Garantizar la protección del sitio de anidación “El Ponedero de las Garzas”, siendo este el mayor en tierra firme en el pacífico central del país.
3. Detener la tala de los bosques de mangle, la cual se propicia a fin de expandir los estanques para criar camarones y la ganadería extensiva.
4. Ofrecer oportunidades de investigación.

Este refugio se caracteriza por ser una zona inundable en la época lluviosa, debido a las crecidas del río Santa María y a los aguajes que se presentan en la zona, también a la existencia de canales que proceden de potreros y que vierten sus aguas en el sitio, como a algunas corrientes de aguas naturales, entre ellas las quebradas La Honda y La Maquencosa.

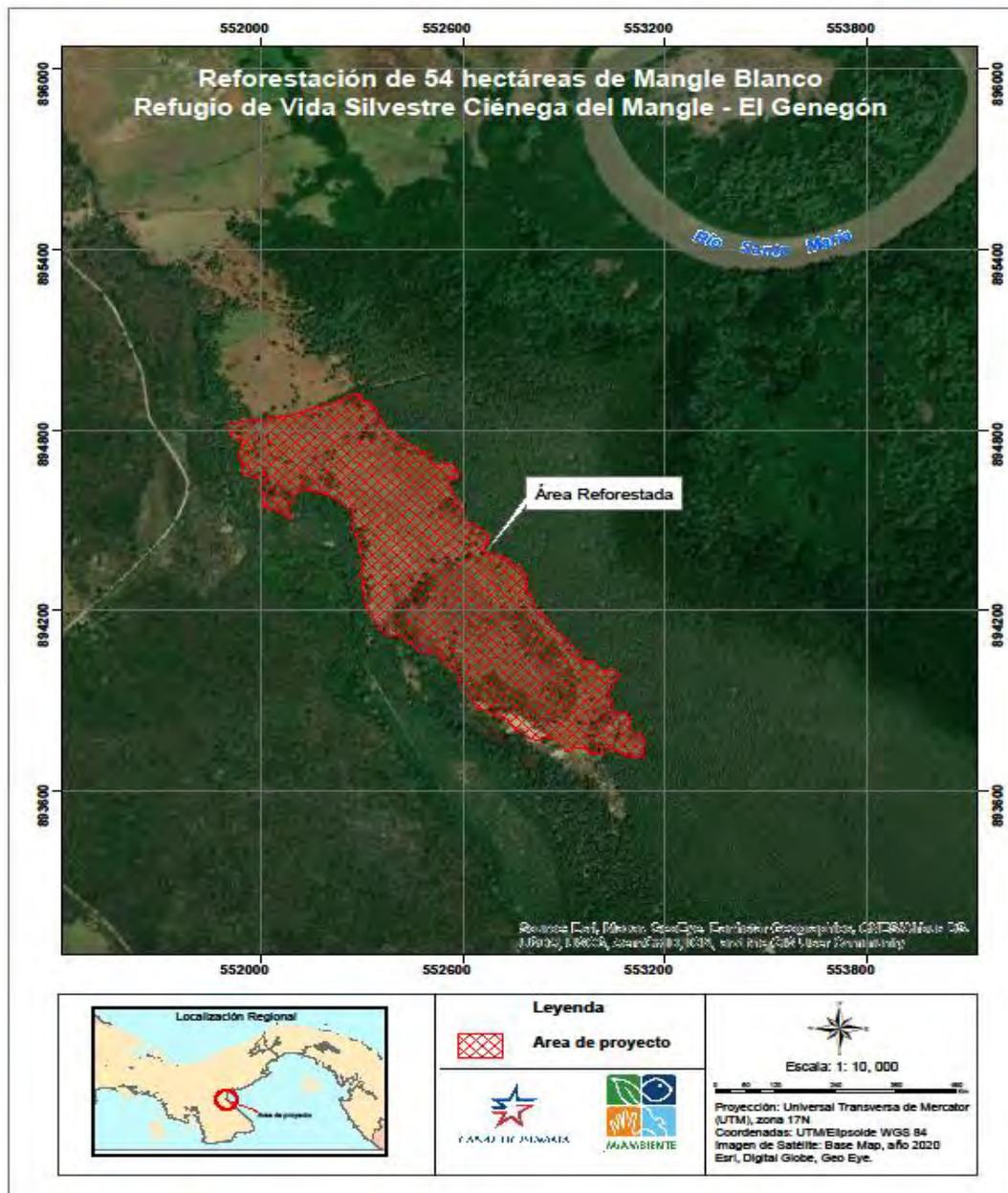
La flora la constituye aproximadamente 500 hectáreas de mangle, entre los cuales podemos mencionar el *Avicennia germinans* (mangle negro), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), mangle salado, mangle piñuelo, manglillo y mariangola (siendo estas dos primeras las más representativas y de mejor adaptabilidad al sitio), 150 hectáreas de juncales (los cuales son sitios preferidos por las aves de pantano) y alrededor de 126 hectáreas de bosque achaparrado espinoso.

El refugio de vida silvestre Ciénega del Mangle, es el ecosistema con mayor colonia de aves de pantano en la costa pacífica panameña, tanto residentes como migratorias (garza real, nocturna y bueyera) güichichi, garceta ali azul, entre otras. También se pueden observar palomas, loros, gavilanes, etc.

Otras especies de fauna que se pueden encontrar en el manglar son los zorros, armadillos, muletos, conejos, gato conchero, mono marillo, iguana verde y negra, gato de agua y cangrejos.

Con este proyecto se buscó reforestar parte del área cubierta por juncales y desprovista de árboles de mangle. A través de este proyecto se reforestaron 54 hectáreas de esta zona. La reforestación fue realizada con mangle blanco.

Mapa No.1.



V. ACTIVIDADES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Previo a la implementación en campo (reforestación) del proyecto, se ejecutaron diversas actividades administrativas y de preparación para el desarrollo del proyecto, entre las cuales estuvieron: capacitaciones, vistas al sitio de siembra e instalación de letreros. Estas actividades se realizaron a finales del año 2016.

A. Capacitaciones

En el mes de octubre de 2016 se llevó a cabo la capacitación de inducción de todas las personas que se involucrarían en el proyecto (miembros de la comunidad, funcionarios MIAMBIENTE y trabajadores de la empresa contratista). Ver fotografías.



Capacitación de colaboradores en Paris de Parita. Octubre 2016.



Capacitación a la comunidad y asociación en Paris. Octubre 2016.

La capacitación tuvo una duración de dos horas por tema, con un total de 6 horas, en sesiones teórica/práctica, en el campo se desarrollaron los temas: medidas de seguridad y método de siembra (replacación/restauración).

A.1. Temas tratados en las Capacitaciones

Se brindó a todos los empleados orientación sobre requisitos ambientales, protección de la fauna y prohibición de caza de animales de la vida silvestre (loros, camarones, cangrejos, otros) en el área. Además, se hizo énfasis en la técnica de recolección de plantones para siembra directa, establecimiento de la plantación de mangle y medidas de seguridad (uso de equipo de seguridad para el personal que lo requiera durante el desarrollo del proyecto).



Personal presente en la primera capacitación. Octubre 2016

Los participantes de las capacitaciones fueron colaboradores de la asociación de mujeres por la conservación del manglar, funcionarios de MIAMBIENTE, trabajadores de la empresa contratista y algunos vecinos de la comunidad de París.

A todos los partícipes se les hizo entrega de material impreso (panfletos) en temas relacionados a la importancia de conservación de los manglares.

RESTAURACION DEL MANGLAR

Vivero
Germinación y desarrollo de especies de manglar. Se sembrarán en el vivero plántulas a razón de 1 a 2 piezas por envase, trasplantándose en un promedio de 2.5 a 3.5 meses, a una densidad de 0.16 plantas/m².

Campo
Siembra directa de las especies de manglar durante los meses de marzo a mayo se colectarán y sembrarán a una densidad de 1,600 plántulas / Ha

METAS

- Establecer 2 viveros para la producción de plántones de Manglar en puntos estratégicos próximos al manglar.
- Establecimiento de plantones de manglar de acuerdo a la necesidad en 5-4 hectáreas.
- Realizar 3 ciclos de mantenimiento para garantizar la sobrevivencia del 95% de los plantones sembrados.

TRASPLANTE (SIEMBRA) DE LAS ESPECIES DE MANGLAR

- La técnica de trasplante o reforestación con las tres especies consiste en colocar la plántula en un hoyo preparado a un nivel similar al nivel dominante en el medio original, garantizando que se cubran las 5-4 has durante el proceso de plantación.
- El llenado del hoyo continúa hasta que el nivel de la tierra de relleno llegue un poco por encima del terreno, con la finalidad de que al compactarlo con el pie quedara al mismo nivel del terreno.
- Se instalará un plástico en la base de cada plánton con la finalidad de controlar el crecimiento de la maleza dejando libre el manglar para su desarrollo.

DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES A REFORSTAR

Las especies a reforestar originalmente son 3:

- Manglar rojo (Rhizophora mangle).
- Manglar blanco (Laguncularia racemosa) y
- Manglar Negro (Avicennia germinans)

PASOS DURANTE LA SIEMBRA

- Se iniciará la siembra de las plantas de manglar desde la orilla hacia el área seca y luego hacia el área húmeda.
- Las plantas de manglar rojo se sembrarán en la margen aproximadamente a un metro de la orilla, colocándose en un hoyo preparado a un nivel de inundación no mayor al tamaño del propágulo, en este caso hasta la mitad del tallo.
- Se prepararán hoyos para sembrar las plantas de manglar blanco y negro de acuerdo al tamaño de la planta (en promedio de 20 x 20 cm), fundamentalmente en la porción de tierra donde se pudieran realizar las mediciones de ellas y en la parte acuicola, de tamaño similar.
- En la mayoría de los casos, se removerán las bolsas contenedoras de cada planta, utilizando una navaja o línea de jardín para cortarlas. En otros casos, se despolvan con todo y la bolsa a efecto de que no se cayera o saliera el sustrato, pero haciendo incisiones en la parte basal.
- Debe tenerse cuidado que los plantones dentro del hoyo, no pierdan la tierra adherida a las raíces.
- La distancia de siembra de los plantones de manglar será en espaciamiento de 2.5 m entre planta y planta.

QUE ES RIESGO PROFESIONAL?
El riesgo que tomamos en la realización de una labor específica.

CÓMO DEBEMOS Y PODEMOS EVITARLO?
Utilizando el equipo de seguridad apto para protegerlos de los riesgos a que estamos expuestos.

QUE EQUIPO DEBEMOS USAR?

En nuestra labor necesitaremos:

- Gauchos de lona.
- Botas de hule principalmente.
- Herramientas (palas, machetes, limas)

Aplazamos a:

- Nuestro inslino, profesionalismo, conciencia de que debemos protegerlos.

Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A. (CAREFORSA)

Proyecto: Restauración de Manglares en 54 Has del Refugio de Vida Silvestre Ciénega del Manglar Paris de Parita, Herrera

Fase 1. Producción de Plántones
Fase 2. Establecimiento de Plántones de Manglar y Medidas de Seguridad

PANAMÁ 2016

Elaborado por
DR. EMMERIS I. QUINTERO Q.

OBJETIVOS

- Capacitar al personal en productividad de propágulos, plántulas y selección de semillas de las diferentes especies de manglar.
- Capacitar en la siembra y establecimiento de plantones de manglar.
- Entrenar en Medidas de seguridad y Riesgo Laboral.

PROPOSITO

Entrenar a los colaboradores del proyecto en la producción y establecimiento de plantones de manglar, contribuyendo así, a la conservación y recuperación del ecosistema de manglar en el Refugio de Vida Silvestre Ciénega del Manglar, Paris de Parita.

PRINCIPALES ESPECIES DE MANGLAR EN EL AREA

- Manglar rojo - Rhizophora mangle (Rhizophoraceae).
- Manglar piñuelo - Pelliciera rhizophorae (Pellicieraceae).
- Manglar blanco - Laguncularia racemosa (Combretaceae).
- Manglar Negro - Avicennia germinans

EL MANGLAR, SUS FUNCIONES E IMPORTANCIA EN EL ECOSISTEMA

- Los manglares constituyen un importante recurso forestal en toda la banda intertropical del planeta.
- Son los árboles que sostienen la biodiversidad entre los ecosistemas costeros tropicales.
- Tienen un efecto sobre las áreas forestadas intermareales e incluso puede influir tierra adentro.

EL MANGLAR, SUS FUNCIONES E IMPORTANCIA EN EL ECOSISTEMA

Este ecosistema constituye una de las mejores opciones dentro de los humedales costeros en la captura de carbono para reducir los efectos que induce la ruptura de la capa atmosférica de ozono y el efecto invernadero sobre el planeta.

Se estima que los manglares cubren las tres cuartas partes de las costas tropicales y es uno de los ecosistemas marinos más productivos del planeta y en él habita una enorme biodiversidad de especies de interés económico.

PRINCIPALES FUENTES DE PRESION A LA BIODIVERSIDAD DEL MANGLAR

- El hombre - las prácticas agrícolas y ganaderas.
- Las malezas - Negra Jorja (Acrostichum aureum).
- Alteración de su estructura y composición debido a las prácticas forestales incompatibles.
- La contaminación de las aguas debido al uso de agroquímicos (plaguicidas y herbicidas).

CÓMO INICIAREMOS EL PROCESO DE RECUPERACION DEL MANGLAR?

Recuperación y reforestación:

- Limpieza inicial
- Viveros temporales
- Resiembra directa
- Siembra
- Monitoreo
- Identificación de zonas para:
- Restauración
- Instalación de viveros
- Productividad natural (propágulos, plántulas y semillas)
- Establecimiento de vivero
- Colecta de propágulos; plántulas y semillas

- Colecta de propágulos; plántulas y semillas
- Siembra directa de propágulos y plántulas en campo
- Producción de plantas de manglar en viveros
- Restauración de áreas degradadas.

CONSTRUCCION DE VIVERO DE MANGLAR

- Se seleccionará un sitio que reúna las condiciones necesarias para esta actividad.
- Adquisición de Materiales.
- Malla sombra si fuera el caso.
- Carrillitas, Palas, Azadón, rastillos, palines, guantes, botas, etc.
- Se seleccionará un sitio que reúna las condiciones necesarias para esta actividad.
- Adquisición de Materiales.
- Malla sombra si fuera el caso
- Carrillitas, Palas, Azadón, rastillos, palines, guantes, botas, etc.
- Baldes de plástico de 1, 3 y 5 galones.
- Bolsas negras.
- Sustrato limo-arena, con concentración de 8 a 12 % de salinidad.
- Fabricación de Camas (Varas o taras de Plástico y bambú).

MANEJO Y COLECTA DE PROPAGULOS Y PLANTULAS

- En forma simultánea con la construcción del vivero, se realizará la colecta de propágulos de manglar rojo, Blanco y Negro
- Cuidar que estas estructuras estén maduras, recién caídas y en perfectas condiciones, eliminando aquellas deterioradas, inmaduras y podridas.

Brochure para colaboradores sobre establecimiento de Manglares

Durante la actividad los presentes intercambiaron ideas relacionadas a las diferentes actividades y las experiencias anteriores de la asociación en este tipo de trabajo.

B. Visita al Manglar “El Cenegón”

En los meses de octubre y noviembre 2016, se visitó el manglar con un biólogo (especialista en manglar) que impartió charlas sobre el crecimiento de los manglares y su relación con el resto de la vegetación (juncales). Ver fotos.

Durante el primer trimestre del año 2017, se realizaron otras giras con especialista para tener una segunda opinión de como trabajar el área a sembrar, puesto que el 100% del área se encontraba invadido por juncos.



Biólogo de Natura explicando baja población de mangle negro. Noviembre 2016

En las fotos a continuación se puede observar que bajo arboles madres de mangle negro no hay regeneración posible y las que se pueden encontrar representan a la especie de mangle blanco que es la que se ha ido adaptando a estas condiciones.



Arboles madres de mangle negro sin regeneración. Febrero 2017

Por otro lado en el mes de octubre 2017, se llevó a cabo una demostración en campo a la comunidad, colaboradores y estudiantes de la Universidad Tecnológica del área Ambiental, en la cual, se explicó el valor que tienen los manglares, en que consistía el proyecto y como se

desarrollará el mismo, en beneficio del refugio de vida silvestre y de la comunidad de Paris de Parita (ver fotos).



Visita demostrativa a la comunidad, escuela y universidad. Octubre 2017

Fueron capacitados, en total, 31 personas: 6 mujeres (5 de la comunidad y 1 de la comarca), 25 hombres (20 de la comarca y 5 de la comunidad), 10 jóvenes y 12 alumnos de la Universidad Tecnológica de Herrera.



Canal con agua junto arboles de mangles secos y clínica de siembra en manglar. Septiembre 2016

C. Confección e Instalación de Letreros

Se confeccionaron e instalaron dos letreros externos de metal y 8 letreros de madera en diferentes puntos próximo al proyecto. Los puntos fueron seleccionados y georeferenciados junto con MIAMBIENTE. Todos los letreros cumplen con las especificaciones exigidas en los términos de referencia. Ver fotos a continuación.



Letrero principal próximo al área de trabajo. Mayo 2017



Instalación de letreros de madera en entrada del área de trabajo

VI. EJECUCIÓN DE LA REFORESTACIÓN (RESTAURACIÓN)

El proyecto tuvo una duración de cinco (5) años y se ejecutó en base a dos fases o etapas. **Establecimiento y Mantenimiento.**

A solicitud del Ministerio de Ambiente, inicialmente, se establecieron 44 hectáreas de mangle blanco y 10 hectáreas de mangle negro. Para un total de 54 hectáreas. La densidad de siembra fue de 2.5 metros por 2.5 metros, entre línea y plantón.

En el año 2017, a inicio del periodo lluvioso, se realizó la siembra (**fase de establecimiento**) de los plántones de mangle en todo el sitio del proyecto; previo a la siembra de los propágulos, se desarrollaron actividades de adquisición de semillas y establecimiento de vivero. Los siguientes 4 años (2018, 2019, 2020 y 2021) se desarrolló la etapa del **mantenimiento** de la plantación. En estos 4 años se realizaron actividades de limpieza, resiembra, adquisición de semillas, mantenimiento de viveros, control de plagas, vigilancia contra incendios, etc.

El establecimiento del mangle se realizó a través propágulos (adquiridos tanto del vivero como de los manglares de Chame, Chiriquí y Ciénega del mangle) y estacas. El primer año mediante propágulos se establecieron cerca de 46 hectáreas (entre mangle blanco y negro) y mediante estacas de mangle un poco más de 8 hectáreas (principalmente de mangle blanco).

A. Establecimiento de vivero y adquisición de semillas para siembra directa.

Como primera actividad de la fase de establecimiento, se instaló el vivero que proveyó las plantas para el manglar. El primer año (2017) se produjeron cerca de 30,000 propágulos de mangle blanco y negro en el vivero. Las semillas (tanto de mangle blanco como negro) fueron adquiridas del sitio. El resto de los plántones de mangle blanco se adquirió de los manglares de Chame y Chiriquí.



Propágulos de mangle blanco en bandejas aclimatando en vivero. Julio de 2017



Panorámica general del vivero. Octubre 2017



Semilla de árbol madre de mangle negro en el área. Agosto 2017



Árbol de mangle negro con semilla y de mangle blanco floreado



Semillero con plantones listos para siembra en el campo. Agosto de 2017

B. Consecución de Plantones de Mangle (colecta)

Para el año 2017, se recibieron, procedentes de Chame y Chiriquí, la cantidad de 114,000 propágulos de mangle blanco y negro de áreas semilleras. Los propágulos presentaban alturas promedio de 20 hasta 40 cm., en excelentes condiciones sanitarias y agronómicas.

Además, se obtuvo 3,000 estacas de mangle blanco para evaluar el comportamiento con esta técnica de siembra, así como 30,000 plantones del vivero temporal para un total de 147,000 plantones sembrados.



Colecta de semilla de mangle blanco. Agosto 2017



Colaboradores del contratista en faena de consecución de semilla para siembra directa proveniente de Chame y Chiriquí. Junio 2017



Semillas para siembra directa, proveniente de Chame y Chiriquí. Junio 2017



Colaboradores de la empresa CAREFORSA. Colecta semilla en Estero Rico. Agosto 2017



Lote de semillas provenientes de Chame. Septiembre de 2017

Para el año 2018, se utilizaron del vivero temporal 3,500 plantones de mangle blanco disponibles para resembrar en áreas cercanas al vivero. Además, se recibieron 45,000 propagulos de mangle blanco de áreas semilleras, procedentes de Azuero, Chame y Chiriquí para un total de 48,500 propágulos.



Propágulos obtenidos para siembra directa. Agosto 2018

En el año 2019, del área de San Lorenzo, se llevaron 22 mil plantones y del área de Herrera (Parita hacia Sarigua), 30 mil plantones de tamaños adecuados cuyo crecimiento demostró ser eficiente. En total fueron 52,000 propágulos sembrados.

Ya en el año 2020, para el primer ciclo de resiembra, se sembraron 20,200 propágulos de mangle blanco y en el segundo ciclo fueron 9,000 para un total de 29,200 propágulos resembrados.

Finalmente, en el año 2021 la mortalidad presentada, en términos generales, fue de un 10%. El área que mayor mortalidad presentó fue la que colinda con la reforestación realizada por el grupo de mujeres del manglar (15%) y la zona que menor mortalidad experimentó (5%) fue la zona que colinda con los terrenos de la familia Porcel.

En total fueron resembradas 17,000 propágulos de mangle blanco de las cuales todas se colectaron en los alrededores del proyecto.

Durante los 5 años del proyecto fueron realizadas 11 resiembras, necesarias para poder lograr una sobrevivencia cerca del 90% en el año 2021.

C. Limpieza

El Proyecto contempló diversas actividades de limpieza, tanto de forma general como en forma de surcos. Esta limpieza del área consistió en la eliminación de las malezas (Helecho Negra Jorra y *Juncus spp* planta de hábitad húmedo) dejando en el sitio las especies nativas arbóreas de manglar que estaban establecidas, ya sea de forma natural o mediante siembra, especialmente especies de mangle. Estos juncos y helechos Negra Jorra, son típicos en el área y alcanzan su mayor vigor en la época lluviosa; para esa época se vuelven más densos y disminuyen considerablemente el desarrollo del propágulo de mangle.

En total se realizaron 15 limpiezas durante los 5 años de proyecto. Una en la etapa de establecimiento y 14 durante la fase de mantenimiento. Varias metodologías de limpieza fueron implementadas: limpieza general, limpieza en callejones por línea de siembra y limpieza en callejones sin plantones (esta para época de la estación seca). Al mismo tiempo se hacían también las rodajeas de cada plantón para compensar el uso de plástico en las 54 has que se colocó al inicio del proyecto.



Línea de siembra con limpieza en callejón. Agosto 2017

La limpieza en callejones es importante en esta etapa pues despeja a los plantones de mangle de la competencia directa con esta maleza. Por otro lado, se evalúan los plantones sembrados y reemplazan aquellos que se han perdido a través de los ciclos de resiembra realizados. En siguiente cuadro y gráfico se observa la distribución de los ciclos de limpieza y la resiembra distribuidos en los cinco años. También en las siguientes fotos se observan las diversas modalidades de limpieza a lo largo de los ciclos programados anuales.

Cuadro 1. Número de limpiezas y resiembras realizadas por año en Manglar Cienega del Mangle

Actividad	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Limpieza - Establecimiento	1					1
Limpieza - Mantenimiento	3	2	3	3	3	14
Siembra y resiembras	3	2	2	2	2	11
Sub Total	7	4	5	5	5	26



Colaboradores del contratista en faena de chapea en callejones. Julio 2017



Línea de siembra con callejón de limpieza. Julio 2017

Todas las limpiezas de juncales se realizaron en las 54 hectáreas que componen el proyecto, utilizando colaboradores de la empresa contratista, provenientes de la comarca de Chiriquí y Bocas del Toro. Los remanentes boscosos de mangle se dejaron en el área, así como, los árboles aislados existentes.



Callejones recién limpios despejando los mangles. Agosto 2018



Áreas con limpieza y despeje de plantas de mangle. Septiembre 2019



Panorámicas de limpieza general de manglar. Junio 2020



Panorámicas de limpieza terminada. Junio 2021

D. Marcado y estaquillado

Posterior a la limpieza de las parcelas se procedió al trazado y marcado, a fin de establecer una parcela simétrica y ordenada. El tipo de trazado utilizado, siempre dependió de las características del terreno y del tipo de modelo de reforestación desarrollado. En este caso como es un sistema de recuperación ecológica, el distanciamiento de los plántones de mangle fue de acuerdo a los requerimientos de las especies seleccionadas. Para el caso el distanciamiento fue de 2.5 metros entre línea y 2.5 metros entre planta.

Esta actividad al igual que la anterior fue realizada por los colaboradores del contratista bajo supervisión de la ACP. Para la ubicación y localización de cada plantón en la fase de trazado y marcado se colocó una estaca en el suelo antes de excavar cualquier hueco, de tal forma que las distancias quedaron uniformemente delineadas en el terreno y se logro la mejor distribución de los plantones.



Capacitación a los colaboradores de CEREFORSA en metodología de siembra. Mayo 2017



Actividades de medición, estaquillado y siembra de mangle. Mayo 2017.



Colaboradores en actividades de medición, estaquilleo y siembra. Mayo 2017

E. Siembra y Resiembra

Previo a la siembra inicial se capacitó a cada colaborador del contratista en labores de medición, estaquilleo, profundidad de siembra, distancias de siembra, colocación del plantón, manejo del plantón, entre otras.

Los plantones fueron sembrados directamente al suelo y se ubicaron a una distancia de 2.5 metros entre planta por 2.5 metros entre línea lo que representan mil seiscientos (1,600) plantones por hectárea. Fueron 86,400 plantones de mangle que se sembraron en las 54 hectáreas (fase de establecimiento) y un total de 185,835 propágulos se utilizaron para la resiembra (fase de mantenimiento).

En los primeros años (2017 y 2018) la mortalidad de las plantas estuvo alrededor del 45%; para el año 2019 la tasa de mortalidad aumento al 60%, para el 2020 la mortalidad descendió a un 30% y para este año 2021 estuvo cerca de 15%.

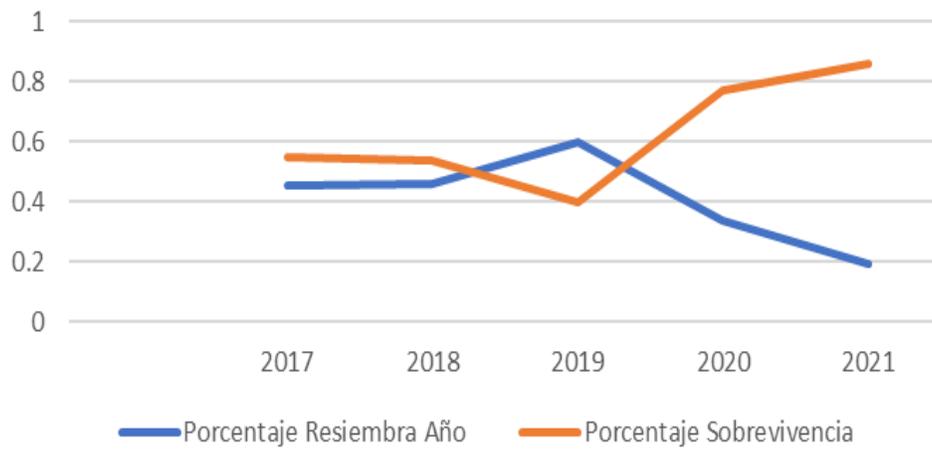
En términos generales este proyecto se entrega con una sobrevivencia de un poco más de 85%. En total se plantaron 272,235 plantas de mangle en 5 años (ver cuadro y gráficas).

Cuadro 2. Siembra y Resiembra de propagulos y plantones de Especies de mangle 2017-2021

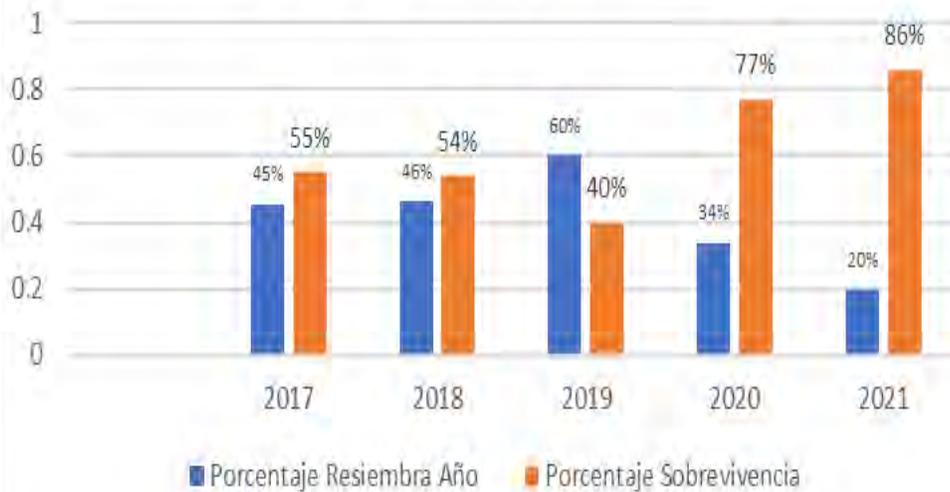
Procedencia	Actividad	Especie	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Vivero temporal	Siembra	L. racemosa	10000	3500				13500
Areas semilleras	Siembra	L. racemosa	61400					61400
		R. mangle	5000	2000				7000
		A. germinans	7000	3000				10000
Escatacas	Siembra	L. racemosa	3000				3000	
Areas semilleras	Resiembra	L. racemosa	39135	40000	52000	20200	12300	163635
Ataque plaga proyecto		L. racemosa				9000	4700	13700
Porcentaje Resiembra Año			45%	46%	60%	34%	20%	
Porcentaje Supervivencia			100%	54%	40%	77%	86%	
Total plantones sembrados			125535	48500	52000	29200	17000	272,235
						Indice Siembra en 5 años		3.1



Proyecto de Reforestación Ciénega del Mangle, Paris de Parita, herra.
Porcentajes de Resiembra y Supervivencia



Proyecto de Reforestación Ciénega del Mangle, Paris de Parita, herra.
Porcentajes de Resiembra y Supervivencia



Las condiciones ambientales del sitio de siembra son muy variantes, ligadas a las estaciones climáticas del año fundamentalmente. Durante la época seca, el manglar se torna completamente seco y la vegetación de juncos y helechos parece completamente. Y los mangles o propágulos sufren un fuerte estrés hídrico, que ocasiona considerables pérdidas; pero no se dan episodios completos de mortalidad, tal como sucede con el junco.

Para la estación lluviosa toda la vegetación se recupera, sobre todo la maleza (juncos y helechos) que brotan con mucho vigor; de igual forma se regenera los platones de mangle, pero no a los niveles de la maleza. En términos generales, durante los meses de junio y octubre, el manglar se inunda con una lámina de agua de 1 a 3 pies de altura; esto es generado principalmente por las fuertes lluvias que provocan aumento de caudales del río Santa María y algunos canales de desagüe. También esto coincide con mareas altas que se dan para este periodo. Cuando todo esto coincide la plantación permanece sumergida por varios días bajo el agua (en algunas ocasiones hasta 4 días), ello limitó también la sobrevivencia de las plantas de mangle.

Por instrucciones del Ministerio de Ambiente. La siembra del mangle se dio en dos lotes un lote de 44 hectáreas de mangle blanco y otro lote de 10 hectáreas de *Avicennia germinans* (mangle negro). Sin embargo, ese primer año las 10 hectáreas de *Avicennia germinans* no fructificaron, el lote completo murió. El siguiente año se volvió a sembrar el mangle negro, pero esta vez sólo se estableció un lote de 5 hectáreas (por instrucciones del Ministerio de Ambiente) y el resto se compensó con mangle blanco.

Los resultados con el mangle negro fue el mismo; es decir toda la parcela murió. Ante esta situación se solicitó al Ministerio de Ambiente que se realizaran los estudios pertinentes para descubrir las razones de la mortalidad del mangle negro; no obstante esto no fue posible. El contratista por instrucciones de ACP realizó análisis químico del agua del manglar y se encontró los parámetros dentro de lo normal, no así la salinidad, que presentó valores muy por debajo de los requerimientos del mangle negro. Por lo que se presume que quizás una de las razones de que el *Avicennia germinans* (mangle negro) no fructifique es la baja salinidad del agua.

Por sugerencia del Ministerio del Ambiente se suspendió la siembra del *Avicennia Germinans* y se continuó la siembra sólo con el mangle blanco. Para los años 2020 y 2021 sólo se utilizó material (propágulos) del mismo sitio del manglar. Y no se introdujeron de los manglares de Chame y Chiriquí. Para estos años los niveles de sobrevivencia de la resiembra mejoraron notablemente, lo cual nos indicó que se obtiene mejores resultados utilizando propágulos del propio bosque aclimatado y sembrado directamente el mismo día o un día de por medio luego de haber sido colectadas (ver fotos a continuación).



Colaboradores de CAREFORSA en actividad de distribución de plantones. Mayo 2017



Plantones sembrados en área húmeda e inundada. Mayo 2017



Plantones sembrados en área húmeda e inundada

Una observación que debe hacerse es que se han plantado propágulos de mangle blanco y negro de diferentes tamaños y la práctica en esta zona de siembra nos indica que plantones con más de 40 cm a 50 cm están reaccionando mucho mejor que aquellas plántulas con tamaño abajo de los 30 cm.

Esto se debe a que cuando hay mareas y se llega hasta 4 pies de altura, esta lámina cubre en su totalidad al mangle de hasta 25 cm quedando sumergido por varios días y provocando un estancamiento en su crecimiento y sobrevivencia. Aquellos que sobrepasan el nivel del agua presentan mejores condiciones de adaptación.

Los árboles de mangle plantados hacia el área de desagüe a reforestar se van secando o muriendo. Creemos que se debía realizar un trabajo de canalización hacia el mar para que se pueda evacuar toda esta agua empozada y pueda renovarse con frecuencia con las mareas y cabezas de agua de los ríos y canales aportantes.

Otro de los ensayos de siembra realizado fue el uso de estacas de 6 a 7 pies con 1 a 2 pies enterrado en el suelo. Se han sembrado 5 lotes con estacas variando en el tamaño y en el grosor, sin embargo, hemos observado que luego de varios meses, principalmente en verano, las estacas se murieron en su mayor parte sobreviviendo las que estaban en áreas no encharcadas (ver fotos).



Estacas brotadas en 1.5 meses en el área de la ciénaga. Julio 2017

Para la resiembra, se esperaba hasta que el suelo mantuviera la humedad requerida para poder sembrar ya que cuando el suelo está seco, no permite la entrada de la herramienta para apertura de los huecos y colocación de los plantones de mangle.



Colaboradores en faena de resiembra. Junio 2019

Es importante resaltar que se hizo el esfuerzo de cubrir la resiembra en el 100% del área del proyecto a cada ciclo de resiembra por año, buscando todos los espacios posibles para resembrar ya que pudimos observar que, aunque la semilla fuera buena, la sobrevivencia mayor se dio en la primera resiembra (mayo) que la segunda realizada en el mes de agosto.



Colaboradores de CAREFORSA con propágulos listo para la resiembra. Julio 2020



Colaboradores de CAREFORSA en faena de resiembra. Junio 2021

En las áreas que permanecen mayor tiempo (o casi siempre) inundadas, la sobrevivencia fue muy baja (apenas llegó a un 15%), lo que generó una resiembra constante, fuera de los cronogramas de resiembra. En las fotos a continuación se muestra las ciénagas y áreas con aguas empozadas con coloración oscura y malos olores.



Áreas inundadas y luego de bajar se muestra plantones afectados

Los canales aledaños representan las entradas de agua y junto a las mareas altas ayudan a inundar el área del proyecto. Como se puede observar en la imagen a continuación, las manchas oscuras representan aproximadamente 7.9 has y son desagüaderos o aguas emposadas arriba de 4 pies permanentemente en época de invierno.



Agua empozada y cálida afectando plantones sembrados



Áreas inundadas imposibilitando la siembra y limpieza



Áreas inundadas y luego de bajar se muestra plantones afectados

Es posible que las mareas y cauces llenos del río Santa María, renueven las aguas acumuladas y favorezcan los plantones ya sembrados.



Áreas inundadas recuperadas con resiembra, junio 2021

F. Otras Actividades

F.1. Visitas realizadas al Proyecto

Desde el mes de septiembre 2016 han sido constantes las visitas del personal de MIAMBIENTE para realizar reuniones de coordinación, inclusive en la sede del Ministerio, para la toma de decisiones. También en no menos de 15 visitas al manglar con miembros de la comunidad que participaron del proyecto.



Personal de ACP y MIAMBIENTE en gira de inspección.

Durante este proceso, se ha venido evaluando la experiencia ganada en este proyecto. Tanto del Ministerio de Ambiente como los colaboradores de la empresa contratista.



Personal de ACP y CAREFORSA evaluando criterio de limpieza. Julio 2019

En octubre 2017, también se tuvo la visita del Ing. Raúl Martínez de la Autoridad del Canal y del Ing. Guillermo Nicholson por parte del Ministerio de Ambiente y sus respectivos equipos de trabajo, para homologar criterios relacionados al sitio y su ecosistema y a la sobrevivencia de plantones de mangle. Cabe señalar que de las visitas han salido recomendaciones como las de paralizar la siembra en enero, reubicación del vivero, manejo del juncal, trabajo con las mareas, épocas de inicio de limpieza, etc.



Personal de ACP y MIAMBIENTE, inspección conjunta. Octubre 2017

E.2. Muestreo de agua

Se han tomado muestras en envases de vidrio color ámbar para análisis en los laboratorios de calidad de agua en Chiriquí. En dicho análisis se pidió determinar la salinidad, el pH y la temperatura. Estos análisis se realizaron con la finalidad de determinar si estos parámetros afectan la sobrevivencia del mangle negro o el crecimiento del mangle blanco a pesar que ambos se cultivan en la misma área.

Los resultados indicaron que los niveles de salinidad y conductividad no son los más ideales para la sobrevivencia de los géneros; *Avicennia* y *Laguncularia* (promedio de 3.15 ‰), ya que lo ideal para ambas especies, deberían ser valores entre 20 a 60 de salinidad (Ver tabla No. 3).

La **salinidad intersticial** está considerada como una de las características del agua que pueden afectar la zonación, estructura e incluso sobrevivencia de bosques de manglar.

Hay que destacar que los manglares son halófitas facultativas, esto es, que pueden crecer a diferentes salinidades que van desde 0‰ (dulceacuícolas) hasta hipersalinas (>40 <90‰). Ambas especies a utilizar en el proyecto alcanzan su máximo desarrollo en condiciones salobres (~15‰). Por otro lado, los **niveles de pH del agua intersticial** en el área de estudio del proyecto, se mantuvieron dentro de un intervalo ligeramente ácido a neutro, con valores oscilando entre 6.4 a 6.6.

Estos resultados son característicos de suelos ácidos de manglar con poco drenaje y con una tendencia de acumulación de las arcillas por arrastre de los canales adyacentes y del río Santa María.



Análisis de laboratorio de muestras de agua del manglar. Septiembre 2017

Tabla 3. Resultados de Análisis de agua en laboratorios. Año 2017

NO. MUESTRA	SALINIDAD laboratorio (‰)	SALINIDAD Ideal Avicennia (‰)	SALINIDAD Ideal Laguncularia (‰)	CONDUCTIVIDAD (ms/cm)	PH	TEMPERATURA (°C)
Área Seca	3.32	50-60	40-60	6.06	6.4	36/14
Área Inundada	3.09	40-50	20-40	5.73	6.6	28/13

Es importante destacar, que **los manglares, son sensibles a los cambios en el patrón de inundación** (periodos de inundación y exposición al aire), que dan las condiciones hidrológicas optimas producto de la combinación de las mareas, aportes fluviales (escurrimientos terrestres, precipitación, evaporación), efecto del viento, profundidad y geomorfología del cuerpo de agua adyacente y la extensión de su nivel topográfico óptimo.



Colaborador en marcación de límites de área y toma de muestra de agua

Basados en estos considerandos, se presume que existe la posibilidad de que la mortalidad de las especies de mangle se ha dado por cambios en el comportamiento hidrodinámico del cuerpo de agua adyacente (Ej: bloqueo parcial o total de la influencia de mareas de forma permanente o temporal), afectando también, los niveles y tiempos de inundación.

Prácticamente desde mayo 2017, permanece una lámina constante de agua sin flujo en toda el área del proyecto de aproximadamente 15 a 30 cm en la parte menos inundable.

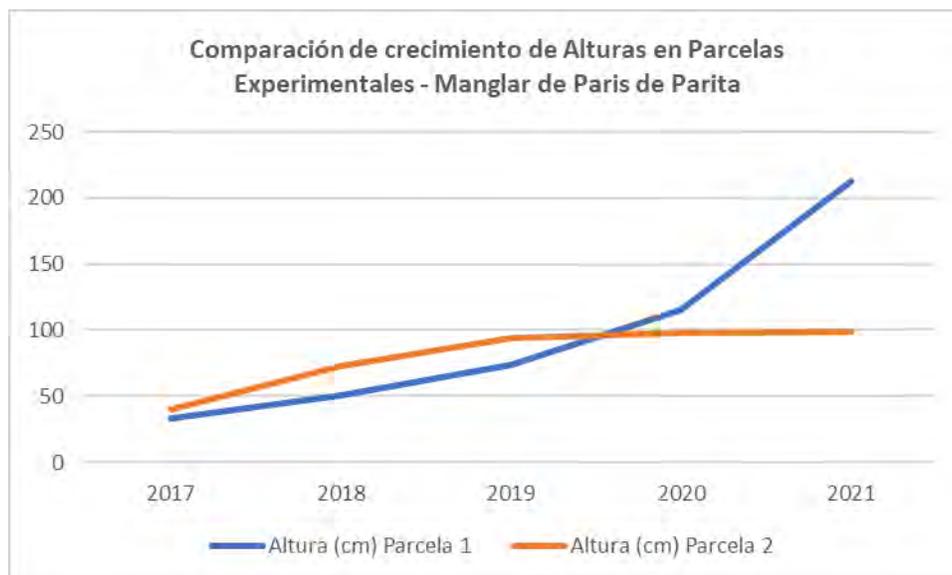
E.3. Monitoreo de Parcelas

Se establecieron 2 parcelas, seleccionando un área donde hubiera menos agua y un poco más alta. La segunda en un área más baja próxima a la ciénaga. De estas parcelas se levantó información como: nombre o número de la parcela, lugar, coordenadas, tamaño de la parcela 50m x 20m (1000 m2), número de propágulos sembrados total.

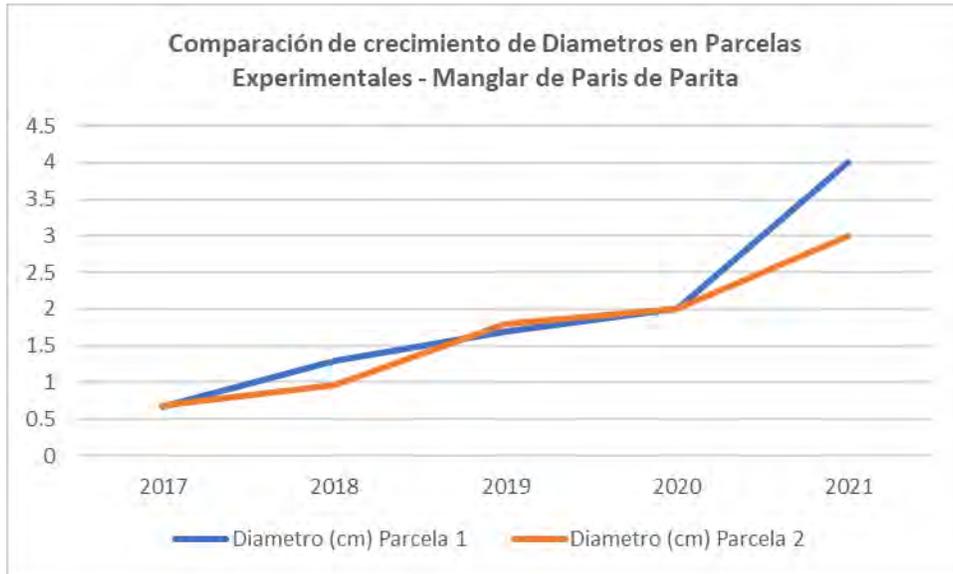
Se realizó un muestreo al azar en las dos parcelas (160 individuos por parcelas) en donde se le tomarán los siguientes datos: cantidad de plántones (propágulos), diámetro, altura, especie, cantidad de hojas, cantidad de brotes de rices, color y observaciones físicas. A continuación cuadro con resultado de las mediciones en los últimos cinco años.

Tabla #4: Desarrollo anual promedio de mangles sembrados en Parcela Experimental

Año	Parcela Experimental	Numero de Hojas	Numero de Ramas	Diametro (cm)	Altura (cm)
2017	1	3	1	0.67	33
	2	2	1	0.69	40
2018	1	15	4	1.3	51
	2	12	3	0.96	73
2019	1	38	6	1.7	74.1
	2	47	5	1.8	94.0
2020	1	139	4	2	115
	2	113	3	2	98
2021	1	261	6	4	213
	2	110	3	3	99



En la gráfica anterior, podemos observar la variable altura resultante de las mediciones por 5 años. La comparación nos indica que al transcurrir los años la parcela 1 a demostrado un crecimiento exponencial mayor que el demostrado por la parcela 2 que fue un poco mas bajo, siendo que a partir del año 2019 se ha mantenido hasta el 2021.



Con relación a la variable diametro durante los 5 años de medición, podemos observar que también en la parcela 1, hemos tenido un crecimiento exponencial mayor que el demostrado por la parcela 2, sin embargo, el comportamiento fue bien parecido lo que indica una similitud en la linea de crecimiento con excepción del ultimo año.

Es posible que estas diferencias en altura y diametro se deban a el tipo de suelo, en cuanto a declive y area inundada.



Colaborador de CAREFORSA en actividad de medición de parcelas experimentales. Septiembre 2020

VII. RESULTADOS.

La Autoridad del Canal de Panamá, como parte del mandato establecido en la resolución DIEORA IA-632-2007 del 9 de noviembre del 2007, ha reforestado 54 hectáreas de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) en un área del refugio de vida silvestre Ciénega del Mangle.

Esta reforestación fue desarrollada siguiendo los lineamientos establecidos en el **Plan de Reforestación y Arborización**, aprobado por el Ministerio de Ambiente mediante resolución ARH-AGICH-F-CE-001-2016

La reforestación está localizada en la sección oeste del área protegida, que está cubierta principalmente de malezas (helecho negra jorra y *Juncus spp*). Esta área protegida se localiza en la comunidad de París, provincia de Herrera.

Es importante indicar que la plantación, no está completamente homogénea, ya que mantienen diferentes estados de desarrollo y crecimiento; toda vez que por su alta tasa de mortalidad, obligó a que se estuviera realizando resiembras significativas todos los años, por lo que encontramos plantas de diversos tamaños y desarrollo. También han quedado plantados (y de forma muy dispersa) algunos individuos de mangle negro, rojo y salado. Estos últimos fueron introducidos involuntariamente (semilla mezclada con el mangle blanco).

VIII. PROBLEMÁTICA ENFRENTADA

Los siguientes son algunos inconvenientes que se presentaron durante los cinco años de proyecto:

1. El largo tiempo que permanece el manglar inundado, no permite realizar siembras y resiembras mayormente efectivas. Además en algunos sitios del manglar los niveles de inundación llegan hasta 0.8 metros (aproximadamente), lo cual no permite la siembra.
2. Durante la época seca, gran parte del área del manglar pierde toda el agua, y se genera un fuerte estrés de las plantas y muchas no logran sobrevivir. Esta fue la segunda causa de mortalidad de las plantas.
3. La falta de mano de obra en el sitio del proyecto.

VIX. RECOMENDACIONES

1. Continuar con el seguimiento y asistencia técnica de la plantación. Es importante seguir realizando las limpiezas en época lluviosa, de manera tal, que se pueda eliminar la maleza y permitir que el mangle continúe desarrollándose adecuadamente. Además también es recomendable seguir los próximos años realizando algunas resiembras a fin de sustituir algunos mangles que puedan

morir en ese periodo. De realizar la resiembra es importante realizarla con propágulos de un tamaño mínimo de 0.40 metros a fin de que la lámina de agua que se mantiene en el manglar no ahogue el plantón; además se recomienda que los plantones sean extraído del mismo sitio del manglar y sembrarlos, máximo 2 días después de haberlo sacado del sitio original.

2. Hacer monitoreo constante de la plantación, a fin de verificar las condiciones agronómicas de ésta. Evaluar posibles afectaciones de enfermedades o plagas.

3. Implementar programas de capacitación y giras académicas, a fin de evaluar los cambios que se han podido generar, a raíz de la restauración.

4. Durante la época seca, construir rondas corta fuego, como mecanismo de control de incendio de la plantación.

XV. BIBLIOGRAFÍA

1. Autoridad del Canal de Panamá. Manual de Reforestación, Volumen 1. 2006.

2. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Árboles de Centroamérica. 2003.

3. Ley 41 "General de Ambiente de la República de Panamá", del 1 de julio de 1998.

4. Ley N° 1 del 3 de febrero de 1994, Ley Forestal.

5. Decreto Ejecutivo N° 2 del 17 de enero de 2003. "Por el cual se aprueba la Política Nacional Forestal, sus principios, objetivos y líneas de acción".

6. República de Panamá, del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, 1988.

7. Autoridad del Canal de Panamá. Plan de Reforestación y Arborización de 54 hectáreas del manglar El Cenegón.

ANEXO

Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A.



**PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE 130 HAS DE REFORESTACIÓN EN LA
COMUNIDAD DE ALTO PLAYÓN, DARIEN, PANAMA**

**CUARTO INFORME - CONTRATO No. CDO 462981 HIP
INFORME FINAL**

COTIZACIÓN: Mantenimiento de 130 hectáreas de Reforestación en las
En la comunidad de Alto Playón, Darién, Panamá

PLAZO DE EJECUCIÓN: 10 meses

Elaborado por:
Dr. Emmeris Iván Quintero Q.
Tel: 730-0153
6679-1198
Email: emquinteroq@hotmail.com

Septiembre, 2021

Mantenimiento de 130 hectáreas de Reforestación en la comunidad de Alto Playón, Darién. Panamá

1) Introducción

Alto Playona pertenece al Corregimiento de Lajas Blancas ocupado por comunidades indígenas de la comarca Emberá Wounaan y está ubicada dentro de la cuenca del río Chucunaque.

La comunidad de Alto Playón, está inserida en La cuenca del río Chucunaque y se encuentra en la vertiente del Pacífico, provincia de Darién.

El área de drenaje total de la cuenca es de 4.937 km² hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 215 km. El caudal promedio anual del río Chucunaque es de 94,8 m³/s y la elevación media de la cuenca es de 90 msnm.

La cuenca presenta amenazas de inundaciones y a la socavación lateral de los ríos como las principales, contexto donde el río Chucunaque es el río principal de la cuenca y que sus afluentes más importantes son: Chico, Tupiza, Tuqueza, Membrillo, Ukurganti, Mortí y Asnati. Otra importante amenaza es la degradación de los suelos por el uso inadecuado de prácticas agropecuarias y forestales, y finalmente, la escasez de agua en la zona paralela a la carretera Panamericana. El mayor impacto lo reciben las poblaciones indígenas, ubicadas en las márgenes de los ríos, quienes se ven afectadas por potenciales pérdidas de producción agrícola y animales de subsistencia (aves de corral, cerdos y caballos), como es el caso de Alto Playón.

El Ministerio de Ambiente ha elaborado un Plan de Manejo de la Cuenca a cinco años. Este plan de manejo se enmarca en la orientación de la intervención hacia actividades de mitigación y/o adaptación al cambio climático, desde seis ejes o programas: producción agropecuaria y seguridad alimentaria, gestión de recursos naturales y recuperación de áreas degradadas, salud y saneamiento ambiental, gestión de riesgos,

fortalecimiento de capacidades locales y gestión de conocimientos aplicables a esta cuenca hidrográfica y que abarca la comunidad de Alto Playón.

Para garantizar el equilibrio de estos sistemas, la Autoridad del Canal en conjunto con MIAMBIENTE han decidido desarrollar un proyecto de restauración con la intención de recuperar a corto plazo más 130 has que están en proceso de repoblación a través de la modalidad de agroforestería con 29 beneficiarios de la comunidad.

El presente proyecto forma parte de las medidas de compensación ecológica de la ACP por la Ampliación del Canal de Panamá – Tercer juego de Esclusas. El Ministerio de Ambiente, ha solicitado a la ACP, desarrollar el proyecto a fin de que forme parte del proyecto agroforestal para el desarrollo sostenible de los recursos naturales y mejora de la calidad de vida de la población de Alto Playón, Darién.

La resiembra y mantenimiento de 130 hectáreas en sistemas agroforestales (SAF) establecidas en la comunidad de Alto Playón, se pretende mejorar las condiciones agronómicas y niveles de productividad en parcelas con una mezcla de especies nativas (café, árboles maderables, frutales y de servicio). Además se busca promover la participación de la mujer en los proyectos tipo agroforestería. Para la protección de los recursos naturales.

2) Objetivo General

Mantenimiento y resiembra de 130 hectáreas con una mezcla de especies nativas (Frutales, medicinales, forestales y cultivos perennes) para promover la recuperación ambiental de áreas deforestadas, cultivadas dentro de los límites de la comunidad de Alto Playón, Comarca Emberá Wounaan en Darién, como parte de las medidas de compensación ecológica del 'Proyecto de Ampliación del Tercer Juego de Esclusas.

3) Objetivos específicos

- Promover la recuperación de áreas intervenidas en el área de Panamá Este, como medida de compensación ecológica del proyecto "Ampliación del Tercer Juego de

Esclusas” mejorando las condiciones agronómicas, agroforestales y los niveles de productividad en parcelas cafetaleras existentes y rastrojo.

- Desarrollar proyectos que beneficien a otras áreas del país, fuera de las áreas operativas y de la Cuenca del Canal, para contribuir a la conservación y recuperación ambiental de dichas áreas.
- Promover la participación de la mujer en los proyectos tipo modalidad agroforestería, como parte de las medidas de compensación ecológicas.
- Apoyar la gestión del Ministerio de Ambiente (de ahora en adelante Mi Ambiente), para la protección de los recursos naturales por medio de la reforestación con especies nativas.

4) Localización y Descripción del Área de Trabajo

El proyecto está localizado dentro de un polígono de 130 hectáreas en la comunidad de Alto Playón, Comarca Emberá Wounaan, ubicada a unos 229 kilómetros de la ciudad de Panamá, incluyendo el paso por el Puerto Limón, luego del trayecto acuático por el río Chucunaque, Corregimiento de Lajas Blancas, Distrito de Cémaco, Provincia de Darién, República de Panamá. El sitio de trabajo está conformado por varios polígonos reforestados en sistemas agroforestales con café, especies nativas y plátano.



Figura 1. Proyecto de Mantenimiento Reforestación 130 Has en la comunidad de Alto Playón, Comarca Emberá Wounaan, Darién

5) Generalidades de inicio del proyecto

El presente proyecto contempla la resiembra y mantenimiento de 130 hectáreas en Sistemas Agroforestales (SAF) establecidas en el AF-2017 en Alto Playón, con una mezcla de especies de café, cacao, plátano, especies nativas, etc.

Las actividades contempladas en este contrato tendrán una duración desde el 12 de enero al 30 de septiembre de 2021. Para desarrollar las actividades dentro del tiempo establecido se ha establecido un cronograma de actividades.

Algunas de las actividades realizadas inicialmente para la organización del proyecto son:

5.1. Instalaciones Administrativas

En la comunidad de Alto Playón, nuestra empresa cuenta con vivienda y oficina necesarias para realizar todas las actividades junto con los recursos humanos y logísticos.



Foto 1. Vivienda utilizada para oficina en Alto Playón, enero 2021

Si bien no se cuenta con teléfono fijos en esa zona, existen los siguientes teléfonos celulares de contacto: Eris Pérez (Carefora) con celular: 6775-0828.

5.2. Visita y reunión con beneficiarios del proyecto

La reunión se realizó el lunes 19 de enero de 2021 a las 9:00 am, con la presencia del ROC del contrato Ing. Alejandro Figueroa y Luis Alvarado, especialistas y técnicos de CAREFORSA, Javier Valdespino por MIAMBIENTE, así como, colaboradores del

proyecto, Alto Playón, Comarca Emberá Wounaan. En la reunión el ROC del contrato, explicó el contenido del TDR-2021, principalmente cada una de las actividades a realizar, los jornales para su realización, así como, dio a conocer los procedimientos de trabajo para ser usados en la planificación de las actividades del proyecto. Por otro lado, se les habló del inicio de la limpieza y rodajea primer ciclo y de la construcción de Corta Fuego.

Se le presentó al ROC, el equipo técnico de trabajo asignados al proyecto Alto Playón, técnicos: Franklin Fogoná y Eris Pérez y al especialista Idóneo Emmerís Quintero.

La empresa presentó el cronograma de trabajo y el presupuesto de ejecución de las diferentes actividades para su revisión y aprobación.



Fotos 2 y 3. Reunión inicial con beneficiarios en Alto Playón, enero 2021

Se estableció la semana siguiente para que los técnicos se reunieran con cada beneficiario y establecieran el cronograma de actividad individual.

Finalmente hemos designado como parte logística y de contacto con ACP, al Sr. Igor Quintero, con cédula PE-12-833, quien estará en reuniones, giras y coordinación de cualquier actividad relacionadas con el presente proyecto de mantenimiento de 130 hectáreas Mantenimiento de Reforestación en Alto Playona, Darién.

La ACP, a través del ROC, presentó a la mayor parte de los beneficiarios del proyecto, donde se les informó oficialmente el inicio de las actividades de limpieza y se les entregó

copia de los términos de referencia. Los beneficiarios visitados estuvieron anuentes a iniciar inmediatamente con la limpieza.

5.3. Acuerdos establecidos con la Comunidad

En la misma semana de enero 2021, se realizaron varias reuniones con los beneficiarios del proyecto con la finalidad de establecer la distribución de jornales por actividad y acordar precios de la labor de chapia en las áreas de corta fuego.



Foto 4. Reunión acuerdos con beneficiarios en Alto Playón, febrero 2021

Entre los acuerdos logrados tenemos:

1. La distribución de jornales quedó distribuída de la siguiente manera:

ACTIVIDADES	JORNALES	CICLOS	TOTAL
Limpiezas	7	3	21
Fertilización	3	2	6
M.L. Corta fuego	0.45	1	0.45
TOTAL	22		

Otro de los acuerdos establecido fue el precio por metro lineal de corta fuego donde se acordaron 0.45 centavos por metro lineal de limpieza (chapea baja) y barrido total.

6) Limpieza de Letreros

Luego de la visita a los proyectos, la empresa contrato mano de obra local para hacer la limpieza y mantenimiento de dos letreros de lámina de metal.

El primero, está ubicado en la entrada del Puerto Limón y el segundo, se localiza a la entrada de la comunidad de Alto Playón.

Ambos letreros, se le dió limpieza con agua y jabón y se remarcaron las letras, así como, se pintaron los hierros con pintura antioxidante principalmente la parte trasera y en los tubos. A continuación fotos de los letreros antes y después:



Fotos 5 a 7. Letrero siendo recuperado y mantenimiento por colaborador, enero 2021

7) Cronogramas de Actividades

Se presentó inicialmente al ROC del contrato un presupuesto preliminar y cronograma general de actividades para su aprobación (ver anexo).

Posteriormente se reunieron los técnicos con cada uno de los beneficiarios para confeccionar un cronograma específico. Esta actividad se realizó del lunes 25 al 29 de enero de 2021 (ver fotos 8 y 9).



Fotos 8 y 9. Reunión con beneficiarios para confección de cronogramas, enero 2021

8) Entrega de Equipos (Herramientas)

Se entregó herramientas a la comunidad por beneficiario tales como: machete y cuatro limas para las actividades de limpieza y resiembra.

Las herramientas se entregaron de acuerdo a especificaciones indicadas en el TDR. Anexo el informe actas de entrega firmadas de las herramientas. A continuación, fotos de la entrega.



Fotos 10 y 11. Entrega de Herramientas a beneficiarios, enero 2021



Fotos 12 a 14. Entrega de Herramientas a Beneficiarios por técnicos, enero 2021

9) Capacitación

La primera capacitación se realizó los días 11 y 12 de marzo 2021 a partir de las 8:30 a.m., con la presencia del ROC del contrato Ing. Alejandro Figueroa, Ing. Luis

Alvarado, especialistas y técnicos de MIAMBIENTE y de CAREFORSA, así como, los beneficiarios del proyecto de Alto Playón de la Comarca Emberá Puru y de la comunidad.

La capacitación fue realizada en la casa de reuniones de la comunidad, y estuvo conducida por especialistas en el cultivo de café, con la finalidad de que los beneficiarios aprendieran sobre el manejo de cosecha y postcosecha de este cultivo.

Además, se les construyó un secador solar artesanal de micro túnel en la comunidad de forma que pudieran utilizarlo para el secado del café con cascara tipo Honey.

De esta forma, se intercambiaron experiencias y técnicas de manejo y secado con la participación permanente en los días de los propios beneficiarios con la metodología “aprendiendo haciendo”.

En dicha gira, se les dio brindis (alimentación) a los participantes durante la mañana y tarde. La lista de los participantes está anexa a este documento y a continuación presentamos fotos del evento:



Fotos 15 y 16. Capacitación en postcosecha, cosecha y secador de café, mar 21

La capacitación fue conducida por los técnicos: Ing. Luis Morales y el Ing. Carlos Iván Gonzales. Por parte de la representación de MIAMBIENTE estuvo presente el Tec. Javier Valdespino.



Entrega de certificados de capacitación proyecto Alto Playón



Entrega de certificados de capacitación proyecto Alto Playón

Fotos 17 y 18. Entrega certificados a Beneficiarios capacitados, marzo 2021



Construcción del secador de café proy. Alto Playón

Fotos 19 y 20. Construcción de secador de café Artesanal, marzo 2021



Foto 21. Panorámica beneficiarios recibiendo el secador de café, marzo 2021

10) Actividad Limpieza Corta Fuego

Se construyeron, luego de la limpieza general, barreras o rondas corta fuego, en las parcelas donde se ameritaba que por lo general se hizo alrededor de cada parcela de los beneficiarios.

La barrera corta fuego, tiene un ancho de 6 metros, siendo que, los troncos de los árboles caídos que atraviesan la ronda, fueron cortados y removidos, para evitar la acumulación de material combustible y puntos que pudiesen ser incendiados dentro del área de plantación agroforestal.



Ronda cortafuegos parcela Eufracio M. proyecto Alto Playón



Ronda cortafuegos parcela Alejandrino C. proyecto Alto Playón

Fotos 22 y 23. Remoción de obstáculos y limpieza de la corta fuego, febrero 2021

Esta actividad de ronda cortafuego fue realizado con los beneficiarios de la comunidad de Alto Playón. En total la ronda cortafuego en las parcelas suman veinte mil metros lineales (20,000 m.l.), donde se pagaron a la comunidad más de nueve mil balboas en esta labor.

Esta actividad se terminó al 100% el sábado **27 de febrero de 2021**. En anexo listado de metraje por beneficiario y a continuación fotos que evidencian la limpieza de corta fuego.

Resaltamos, que existían lugares con escombros de arboles que debió retirar el beneficiario ya que fue el acuerdo de años anteriores.



Fotos 24 y 25. Remoción de obstáculos inflamables de la corta fuego, febrero 2021



Fotos 26 y 27. Panorámica Corta Fuego libre de obstáculos, febrero 2021



Fotos 28 y 29. Remoción de obstáculos y medición de la corta fuego, febrero 2021



Fotos 30 y 31. Panorámica limpieza de la corta fuego, febrero 2021

10.1. Pago a Beneficiarios de la actividad limpieza Corta Fuego

Luego de la reunión de negociación para establecer un precio por metro lineal de corta fuego (0.45 centavos por metro lineal de limpieza, chapea baja y barrido), se inició la actividad por dos semanas con la intención de que no hubiera obstáculos que pudieran convertirse en carburante en verano.



Fotos 32 y 33. Beneficiarios recibiendo el pago por construir la corta fuego, Febr 2021

Se les pago a todos los beneficiarios el 100% al finalizar la corta fuego perimetral que realizaron. Cabe señalar que ya el año pasado se habían establecidos los metrajes entre técnicos y beneficiarios, por lo que este año Careforsa recibió la lista y pagó basado en el acuerdo establecido (Listados de adelanto de pago a beneficiarios en Anexo).



Limpeza parcela Hauselio F. proyecto Alto Playona



Limpeza parcela José M. proyecto Alto Playona

Fotos 38 y 39. Técnico de campo en inspección de parcelas terminadas, enero 2021



Limpeza parcela Ángel C. proyecto Alto Playona



Limpeza parcela Jorge S. proyecto Alto Playona

Fotos 40 y 41. Limpieza de parcelas terminadas y verificadas, febrero 2021



Limpeza parcela Misael I. proyecto Alto Playona



Limpeza parcela Arcelio Cha. proyecto Alto Playona

Fotos 42 y 43. Limpieza de parcelas terminadas y verificadas, febrero 2021

La **Segunda Limpieza** inició el 23 de abril de 2021 sin contratiempo logrando en 3 semanas tener toda el área limpia y finalizando el 18 de mayo de 2021. En esta limpieza se tomó el cuidado de hacer una semi rodajea, para preparar los arboles a la aplicación del primer ciclo de fertilización. A continuación algunas imágenes de esta actividad realizada.



Fotos 44 y 45. Panorámica de parcela con limpieza concluida, mayo 2021



Fotos 46 y 47. Panorámica de limpieza e inspección de parcelas 100% terminadas



Fotos 48 y 49. Limpieza de parcelas terminadas y verificadas, mayo 2021



Fotos 50 y 51. Inspección de parcelas terminadas y verificadas, mayo 2021

Finalmente, **el tercer ciclo de limpieza** se dio entre el 02 de agosto al 04 de septiembre de 2021. Este fue el último ciclo de limpieza, pero más fácil para el beneficiario puesto que los anteriores dos ciclos ayudaron a que este tuviera la maleza más controlada.



Fotos 52 y 53. Panorámica de parcela con limpieza concluida, mayo 2021



Fotos 54 y 55. Panorámica de limpieza e inspección de parcelas 100% terminadas



Fotos 56 y 57. Limpieza de parcelas terminadas y verificadas, mayo 2021



Fotos 58 y 59. Inspección de parcelas terminadas y verificadas, mayo 2021



Fotos 60 y 61. Panorámica de parcela con limpieza concluida, mayo 2021



Fotos 62 y 63. Panorámica de limpieza e inspección de parcelas 100% terminadas

12) Conteo de plántones a resembrar por Especies

Terminada la primera limpieza, los técnicos de campo se reunieron con cada beneficiario y realizaron un conteo en la parcela conjuntamente para determinar la cantidad de plántones por especie que se necesitaran para la resiembra.

Con esta última resiembra del proyecto, se pretende alcanzar las 625 plantas de café por hectárea como se había establecido desde un inicio.

Distribución de Plantones para la Resiembra 2021, proyecto Alto Playón

#	Nombre	Has a Resembrar	Plantones Café	Plantones Maderables
1	Estero Canapí	3.2	20	
2	Wilson Dumasa	3.2	488	5
3	Alejandro Cuñapa	6.4	235	
4	Eufracio Mecha	1	140	
5	Florentino Chanapí	4.2	588	
6	Robelino Mecha	6.4	40	
7	Fernando Dogirama	2.4	145	
8	Abel Sanapí	4.5	630	
9	Victor Guaynora	2	280	23
10	José Mecheche	2	280	10
11	Crismelo Fogoná	1	140	
12	Angel Caisamo	1	140	
13	Hauselio Fogoná	4.5	630	8
14	Mariela Pacheco	6.5	910	
15	Irasema Gauynora	2.1	294	
16	Elpidio Chanapí	1	182	
17	San Blas Isarama	2	280	25
18	Sergio Dogirama	1	140	
19	Tereza Cuñapa	2.3	322	
20	Avelino Miranda	3.7	518	
21	Arcelio Chanapí	3	420	
22	Ovidio Dumasa	4.5	630	10
23	Diosilio Fogoná	5.8	65	
24	Alfonso Achito	2.4	50	
25	Segundino guaynora	1.9	24	
26	Rosalía Fogoná	1.1	20	
27	Bernelio Mecha	5.5	55	
28	Joaquín Moña	6.5	25	
29	Jorge Samaná	1.6	10	
	Totales	92.7	7701	81

Luego de realizar esta labor, se determinó la necesidad de plantones por beneficiario para la resiembra en Alto Playón y se contabilizaron 7,782 plantones de diversas especies principalmente café.

13) Vivero instalado y Contrato de Compra Ventas de Plantones

Realizado el conteo de necesidades de plantones por beneficiarios se consultó con miembros de la comunidad de la existencia de viveros locales temporales. Los existentes fueron inspeccionados por el técnico de campo realizando un inventario de los mismos con autorización de los dueños y autoridades locales.

Es importante señalar que la necesidad de café que rondan los **7,782** plantones serán suplidos por Viveros de la comunidad y Los Guayacanes de Capira, Panamá Oeste.

CUADRO 1. INVENTARIO PLANTONES EN LA COMUNIDAD DE ALTO PLAYÓN Y VIVERO LOCALES

VENDEDOR	CANTIDAD DE PLANTONES	
	CAFÉ	MADERABLES
Haucelio Fogoná	230	31
José Mecheche	1.000	
Termito Guaynora	1,400	
José Guatico	400	
Vivero MIAMBIENTE		50
Vivero Más Bambú	4,702	
<i>TOTAL</i>	<i>7,732</i>	<i>50</i>
TOTAL= 7,782		



Fotos 64 y 65. Pequeños viveros comunitarios con café, Alto Playón, mayo 2021

Se revisaron los plantones de manera que cumplieran con las especificaciones en tamaño y presentaran excelente sanidad y control de plagas.



Entrega de plántones proyecto Alto Playón



Entrega de plántones proyecto Alto Playón

Fotos 66 y 67. Viveros de café en la comunidad para uso en el proyecto, mayo 2021

14) Resiembra y Fertilización al 100 % de Plántones

La resiembra se realizó a partir del 14 de junio 2021. Para la entrega de plántones de especies nativas, café y plátano, se realizó un conteo después del ploteo con participación del beneficiario y el técnico de campo de la empresa. Esta actividad finalizó el 24 de julio 2021.

Luego de conocer el número real de las necesidades de plántones por beneficiario para la resiembra en Alto Playón, se procedió con la distribución a las parcelas y posterior resiembra. De esta manera los beneficiarios debían cumplir con actividades de transporte de plántones de la orilla de la carretera hasta sus parcelas, acarreo del fertilizante para esta labor (12-24-12 y Roca Fosfórica), marcado, hoyado y siembra.



Distribución de plántones proyecto Alto Playón.



Llegada de plántones proyecto Alto Playón.

Fotos 68 y 69. Recibo de plántones de viveros externos, junio 2021



Distribución de plantones a beneficiarios proyecto Alto Playón.



Entrega de plantones proyecto Alto Playón

Fotos 70 y 71. Acarreo y distribución plantones a beneficiarios, junio 2021

Para la ejecución de estas actividades el beneficiario recibió 0.65 centavos por plantón resembrado y vivo.

Se acordó con los beneficiarios que, en caso de mortalidad por motivos de mala siembra, mal manejo u otra causa relacionada a la manipulación, la empresa le suministrará otro plantón y el beneficiario aportará la siembra.



Sergio Digirama 5.3 has. Resiembr 2021



3 ago. 2021 11:35:23 93
Iracema Guathora 2.1 has. Resiembr 2021



Arcelio Chanapi 6.3 has. Resiembr. 2021

Fotos 72 a 74. Resiembr de plantones por los beneficiarios, junio 2021



Fotos 75 a 77. Acarreo, distribución y siembra de plántones de café, junio 2021



Fotos 78 a 80. Beneficiarios en labor de Resiembra de plántones de café, junio 2021



Fotos 81 a 83. Resiembra de café y abonamiento, junio 2021

15) Ciclos de Fertilización Edáfica al 100% Plantones Establecidos

Para el año 2021 se aplicaron dos ciclos de fertilización edáfica. El **primer ciclo de fertilización** inició el 10 de mayo 2021. Se recibieron los sacos de fertilizante (urea y triple quince) para su aplicación a los árboles en general de acuerdo a los términos de referencia. La misma finalizó el 12 de junio de 2021.

Posteriormente se hizo la mezcla de ambos fertilizantes y se procedió a repartir los sacos ya mezclados a cada beneficiario del proyecto de acuerdo a la dosis establecida de 8 onzas por planta de la mezcla por cada árbol de la parcela del beneficiario.



Fotos 84 a 86. Fertilizantes recibidos y trasladados a Alto Playón, junio 2021

A continuación, necesidad de fertilizantes urea y 15-15-15 por beneficiario y por parcela para abonar 1000 plantones por hectárea.



Fotos 87 a 89. Mezcla de Fertilizantes antes de entrega a beneficiarios, junio 2021

ENTREGA FERTILIZANTES POR BENEFICIARIO - 1,000 PLANTONES /HA (Sacos)

Beneficiario	Ha	Pantas/ Parcela	Onzas/ Parcela	Urea	15-15-15	Total
Esterio Chanapí	4.7	4700	18800	12	12	24
Wilson Dumasa	3.2	3200	12800	8	8	16
Alejandro Cuñapa	6.3	6300	25200	16	16	32
Eufrazio Mecha	5	5000	20000	13	13	25
Florentino Chanapí	4.2	4200	16800	11	11	21
Robelino Mecha	6.4	6400	25600	16	16	32
Fernando Dogirama	2.4	2400	9600	6	6	12
Abel Sanapí	6.5	6500	26000	16	16	33
Victor Guaynora	7	7000	28000	18	18	35
José Mecheche	6	6000	24000	15	15	30
Crismelo Fogoná	6.4	6400	25600	16	16	32
San Blas Isaramá	4.3	4300	17200	11	11	22
Diosicilio Fogoná	5.8	5800	23200	15	15	29
Alfonso Achito	2.4	2400	9600	6	6	12
Angel Caisamo	4.2	4200	16800	11	11	21
Hauselio Fogoná	4.5	4500	18000	11	11	23
Ovidio Dumasa	6.5	6500	26000	16	16	33
Segundino Guaynora	1.9	1900	7600	5	5	10
Rosalía Fogoná	1.1	1100	4400	3	3	6
Mariela Pacheco	6.5	6500	26000	16	16	33
Irasema Gauynora	2.1	2100	8400	5	5	11
Elpidio Chanapí	1.3	1300	5200	3	3	7
Bernelio Mecha	5.5	5500	22000	14	14	28
Joaquín Moña	6.4	6400	25600	16	16	32
Sergio Dogirama	5.5	5500	22000	14	14	28
Arcelio Chanapí	6.4	6400	25600	16	16	32
Tereza Cuñapa	2.3	2300	9200	6	6	12
Abelino Miranda	3.7	3700	14800	9	9	19
Jorge Samaná	1.6	1600	6400	4	4	8
TOTAL	130.1	130100	520400	325	325	651

Terminada la mezcla, con personal de apoyo de la comunidad, se procedió a realizar la repartición por beneficiario en las diferentes parcelas y de acuerdo a la cantidad de plantones por hectárea.

Finalizada la distribución de la mezcla de los fertilizantes (urea y 15-15-15), los beneficiarios procedieron a aplicar las 8 onzas por plantón a todos los 1,000 árboles sembrados de especies de nativos, café y plátanos en las diferentes parcelas.

El mecanismo de aplicación consistió en aplicar 4 onzas del fertilizante mezclado en dos hoyos a ambos lados de la planta y cubiertas por una capa de tierra.



Fertilización edáfica parcela Tereza Cañapa proyecto Alto Playón



Fertilizante Edáfica de Avelino Miranda 3.7 has. Alto playón



Fertilización de Alejandro Cuiapa 6.3 has. Alto playón

Fotos 90 a 92. Aplicación de mezcla a arboles por beneficiarios, junio 2021



Fertilización de el beneficiarios Robelino Mecha Alto playón



20 may 2021 12:37:41 p. m.
Alto Playón 7.0 H. 1ra Fertilización Edáfica



Fertilización de Bernello Mecha 5.5 has. Alto playón

Fotos 93 a 95. Aplicación de mezcla a arboles por beneficiarios, junio 2021

La aplicación se realiza a una distancia paralela al borde de las hojas de esta manera que el fertilizante quedará mejor distribuido para mejor aprovechamiento del sistema radicular de la planta.

. El **segundo ciclo de fertilización** inició el 30 de agosto 2021. Se aplicaron los sacos de fertilizante (urea) en la plantación en general. La misma finalizó el 12 de septiembre de 2021.

En ambos ciclos, se aplicó una mezcla por planta de 4 onzas Urea, más 4 onzas de fertilizante 15-15-15, las cuales fueron distribuidos en dos hoyos a ambos lados de la planta y cubiertas por una capa de tierra, a una distancia paralela al borde de las hojas más alejadas del tronco.



Fotos 96 a 98. Aplicación de mezcla a arboles por beneficiarios, septiembre 2021



Fotos 99 a 101. Aplicación de mezcla a arboles por beneficiarios, septiembre 2021

A la resiembra se le aplicó por planta de café una mezcla de materia orgánica (8 onzas) con el fertilizante completo 12-24-12 (4 onzas), más una fuente de fósforo (4 onzas), las

cuales se colocaron a varios centímetros del sistema radicular, antes de la colocación del plantón y cubierta por una capa de la tierra, para evitar el contacto directo de la raíz con el fertilizante.

16) Aplicación Abono Foliar al 100% de Plantones

Se procedió también a la aplicación del abono foliar a las parcelas de café de acuerdo a la dosis recomendada por el fabricante que para nuestro caso son 2 litros por hectárea del producto Nitrofoska.

Este abono foliar es un complemento a la fertilización edáfica y se empleará para proporcionar a la planta algunos microelementos y aminoácidos, que por fertilización edáfica no han sido proporcionados.



Fotos 102 a 104. Beneficiarios recibiendo el abono foliar líquido, junio 2021

Esta aplicación de la Nitrofoska se realizó luego de la segunda limpieza aplicando directamente al follaje, tanto a las plantas de café como a los árboles de sombra que lo ameritaban.



Fotos 105 y 106. Beneficiarios en aplicación del abono foliar líquido, junio 2021



Fotos 107 y 108. Beneficiarios en aplicación del abono foliar líquido, junio 2021

17) Pago a Beneficiarios de las Actividades de ciclos de Limpiezas, Resiembra y Fertilizaciones edáficas y foliar

Terminadas las actividades programadas tales como: tres ciclos de limpieza, resiembra, fertilización edáfica y foliar, los beneficiarios junto a los técnicos hicieron recorridos a las parcelas para verificar los trabajos realizados y que cumpliera con lo establecido en los términos de referencia.



Pago del 50% de la 1era limp. proyecto Alto Playona.



Pago del 50% de la 1era limpieza, proyecto Alto Playona.



Pago del 50% de la 1era limp. y entreg. de machete proyecto Alto Playon

Fotos 109 a 111. Beneficiarios recibiendo el pago de la limpieza, febrero 2021



pago de 50 % de adelanto de

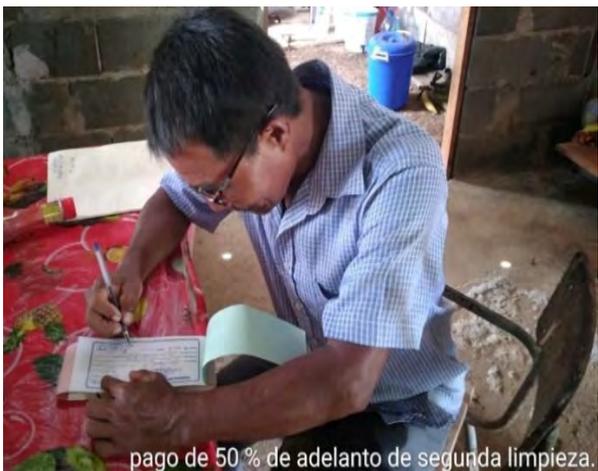


pago de 50 % de adelanto de segunda limpieza.

Fotos 112 y 113. Beneficiarios reciben pago 50% para limpieza, junio 2021



pago de 50 % de adelanto de segunda limpieza.



pago de 50 % de adelanto de segunda limpieza.

Fotos 114 y 115. Beneficiarios recibiendo pago 50% para limpieza, junio 2021



Fotos 116 y 117. Beneficiarios recibiendo pago del 100% de la resiembra, jul-ago 2021



Fotos 118 a 120. Beneficiarios recibiendo pago del 100% de la resiembra, jul-ago 2021

Luego de la verificación se procedió a cancelar el 100% de todas las actividades mencionadas. En total se canceló en esta actividad B/.13,650.00 (Trece mil seiscientos Cincuenta con 00/100 balboas) a todos los beneficiarios.



Fotos 121 a 123. Beneficiarios recibiendo pago de fertilización y limpieza 3, agosto 21

18) Control de Plagas y Enfermedades

Durante las actividades se pudo observar ataque de arrieras que ameritó la aplicación de Hormitox y Mirex para su control.

También, se entregaron insumos a los beneficiarios para control de la broca del café, utilizando técnicas etológicas y entomopatógenas.

Las trampas de captura para la broca, se confeccionan con los siguientes materiales entregados por CAREFORSA: Botella plástica de 1.5 y 2 litros (conseguida por ellos), goteros de 20 cc, atrayente de broca (10 cc de mezcla de etanol/metanol en partes iguales) y un pedazo de alambre dulce para colgar la trampa a los árboles de café.

A continuación, fotos del producto y aplicación.



Fotos 124 a 126. Productos para el control de plagas en campo, abril 2021



Fotos 127 a 129. Productos para el control de plagas en campo, abril 2021

Estos controles consisten en instalar trampas para combatir la broca del café en aproximadamente 86 hectáreas.

Para esta actividad la empresa capacitó al grupo de beneficiarios a confeccionar las trampas, elaborado como mínimo 20 trampas por hectárea, se explicó la colocación correcta de las trampas en los árboles de café a metro y medio de altura y observar que efectivamente las trampas fueron ubicadas en los sitios correspondientes.



Fotos 130 y 131. Productos para el control de plagas y trampa para broca, abril 2021



Fotos 132 y 133. Beneficiario colocando trampa para control de plagas, abril 2021

Con relación a los hongos entomopatógenos, se utilizó un producto nuevo en el mercado Nano-Mix 10 GW insecticida microbiológico a base de nano partículas y los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizum anisopliae*. La aplicación se realizó de acuerdo a la dosis recomendada por el fabricante en las 10 hectáreas de las parcelas de café en producción. La aspersion se hizo en el mes de junio 2021.

19) Visita Técnicas

Aún se tiene en el país la pandemia del Coronavirus por lo que se continua con las comunicaciones entre técnicos de la empresa y el ROC del contrato, para trabajar adecuadamente las actividades y programas del proyecto de mantenimiento en Alto Playón, Darién.

Por tales circunstancias, las comunicaciones se establecieron constantes por wasap, celular y de campo, informando semanalmente al Ing. Alejandro Figueroa, sobre los avances de las actividades principales para programar visitas como: limpiezas en general, resiembra de café, plátano y arboles maderables y fertilizaciones edáficas y foliar y control de la broca.

En estas secciones de trabajo se pudo intercambiar criterios sobre correcciones o mejoras a las actividades durante el proceso.



Fotos 134 y 135. Visita técnica y consulta sobre actividades beneficiarios, junio 2021

La principal observación a las parcelas visitadas es que se cumplieran las actividades según lo establecido en cronograma y así, evitar el atraso de otras labores pendientes tales como, aplicación producto a base de *Beauveria bassiana* y poda principalmente.



Fotos 136 y 137. Visita técnica y revisión de actividades en campo por ACP, junio 2021

Durante el periodo de limpieza, se pudo visitar algunos beneficiarios, sin embargo, debido a disposiciones del Ministerio de Salud que restringen movimientos en grupos, no se pudo recorrer todas las fincas por parte de la administración con excepción de los técnicos de área y especialista.

Para corroborar los trabajos fueron realizados videos cortos y dos fotos por cada beneficiario lo que permite acompañar los trabajos realizados.



Fotos 138 y 139. Entrevista a beneficiarios (Técnico ACP y CAREFORSA),

Para corroborar los trabajos fueron realizados videos cortos y dos fotos por cada beneficiario lo que permite acompañar los trabajos realizados.



Fotos 140 y 141. Visita de inspección por técnicos de ACP, marzo 2021



Fotos 142 a 144. Visita de inspección y cierre de proyecto con técnicos de ACP, MIAMBIENTE y CAREFORSA, septiembre 2021

20) ANEXOS

20.1 ANEXO 1. LISTA DE PAGO DEL 100 % DE LA ACTIVIDAD TERCERA LIMPIEZA

20.2. ANEXO 2. LISTADO DEL PAGO ACTIVIDAD SEGUNDA FERTILIZACION EDAFICA

20.1 ANEXO 1. LISTA DE PAGO DEL 100 % DE LA ACTIVIDAD TERCERA LIMPIEZA

Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A.
www.careforsa.com
Planilla de Pago

Abono 50 % de la 3ra Limpieza **Proyecto Playona**

Fecha de pago: **02/08/2021**

#	Beneficiario	Ha	Monto Total	Actividades	Saldo	Firma
				Limpieza (7 jornales) ABONO 50%		
1	Esterio Chanapi	4.7	493.50	246.75	246.75	* Libeth Fagona
2	Wilson Dumasa	3.2	336.00	168.00	168.00	* Wilson Dumasa
3	Alejandro Cuñapa	6.4	672.00	336.00	336.00	* Alejandro Cuñapa
4	Eufrazio Mecha	5.4	567.00	283.50	283.50 302.50	* Eufrazio Mecha
5	Florentino Chanapi	4.2	441.00	220.50	220.50	* Florentino Chanapi
6	Robelino Mecha	6.4	682.50	341.25	341.25 336	* Robelino Mecha
7	Fernando Dogiramá	2.4	252.00	126.00	126.00	* Fernando Dogiramá
8	Abel Sanapi	6.5	682.50	341.25	341.25	* Abel Sanapi
9	Victor Guainora	7.0	735.00	367.50	367.50	* Javier Guainora
10	Jose Becheche	6.0	630.00	315.00	315.00	* Jose Becheche
11	Crimero Fagona	6.4	672.00	336.00	336.00	* Crimero Fagona
12	San Blas Isaramá	4.3	451.50	225.75	225.75	* Yohana Isarama

Planilla de pago del 50% de la 3era limpieza proy. Alto Playón

13	Diosirio Fagona	5.8	609.00	304.50	304.50	* Diosirio Fagona
14	Alfonso Achito	2.4	252.00	126.00	126.00	* Alfonso Achito
15	Angel Caisamo	4.2	441.00	220.50	220.50	* Angel Caisamo
16	Hauselio Fagona	4.5	472.50	236.25	236.25	* Hauselio Fagona
17	Ovidio Dumasa	6.5	682.50	341.25	341.25	* Ovidio Dumasa
18	Segundino Guainora	1.9	199.50	99.75	99.75	* Yanitza Guainora
19	Rosalía Fagona	1.1	115.50	57.75	57.75	* Rosalía Fagona
20	Mariela Pacheco	6.5	682.50	341.25	341.25	* Mariela Pacheco
21	Misael Isaramá	2.1	220.50	110.25	110.25	* Misael Isarama
22	Elpidio Chanapi	1.3	136.50	68.25	68.25	* Elpidio Chanapi
23	Bernelio Mecha	5.5	577.50	288.75	288.75	* Bernelio Mecha
24	Joaquin Moya	6.4	630.00	315.00	315.00	* Joaquin Moya
25	Sergio Dogiramá	5.5	577.50	288.75	288.75	* Sergio Dogiramá
26	Arcelio Chanapi	6.4	672.00	336.00	336.00	* Arcelio Chanapi
27	Tereza Cuñapa	2.0	210.00	105.00	105.00	* Tereza Cuñapa
28	Abelino Miranda	3.7	388.50	194.25	194.25	* Abelino Miranda
29	Jorge Samaná	1.6	168.00	84.00	84.00	* Jorge Samaná
	TOTAL	130.0	13650.00	6825.00	6825.00	

Entregado por: Se pago el 50% de limpieza a los beneficiarios.

Planilla de pago del 50% de la 3era limpieza proy. Alto Playón



Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A.
www.careforsa.com

Planilla de Pago

Pago de la tercera limpieza proyecto Alto Playón

Fecha de pago: 31/8/2021

#	Beneficiario	Ha	Monto Total	Actividad de Limpieza (7 jornales) pago total del 100%	Saldo	Firma
1	Esterio Chanapí	4.7	493.50	246.75	246.75	x Rubelto Fogoná
2	Wilson Dumasa	3.2	336.00	168.00	168.00	Wilson Dumasa
3	Alejandro Cuñapa	6.4	672.00	336.00	336.00	x Alejandro Cuñapa
4	Eufracio Mecha	5	525.00	262.50	262.50	Eufracio Mecha
5	Florentino Chanapí	4.2	441.00	220.50	220.50	Florentino Chanapí
6	Robelino Mecha	6.4	672.00	336.00	336.00	Robelino Mecha
7	Fernando Dogirama	2.4	252.00	126.00	126.00	x Jose M Dogirama
8	Abel Sanapí	6.5	682.50	341.25	341.25	Abel Sanapí
9	Victor Guaynora	7	735.00	367.50	367.50	x Mercedes Guaynora
10	José Mecheche	6	630.00	315.00	315.00	x Jose mecheche
11	Crismelo Fogoná	6.4	672.00	336.00	336.00	Crismelo Fogoná
12	San Blas Isaramá	4.3	451.50	225.75	225.75	x San Blas Isaramá
13	Diosicillo Fogoná	5.8	609.00	304.50	304.50	x Diosicillo Fogoná
14	Alfonso Achito	2.4	252.00	126.00	126.00	x Alfonso Achito

Planilla de tercera Limpieza 2021 Proyecto. A.Playon

15	Angel Caisamo	4.2	441.00	220.50	220.50	x Angel Caisamo
16	Hauselio Fogoná	4.5	472.50	236.25	236.25	x Hauselio Fogoná
17	Ovidio Dumasa	6.5	682.50	341.25	341.25	Ovidio Dumasa
18	Segundino Guaynora	1.9	199.50	99.75	99.75	x Segundino Guaynora
19	Rosalía Fogoná	1.1	115.50	57.75	57.75	x Rosalia Fogoná
20	Mariela Pacheco	6.5	682.50	341.25	341.25	x Basilio y Isamará?
21	Irasema Gauynora	2.1	220.50	110.25	110.25	x Lina Chanapi
22	Elpidio Chanapí	1.3	136.50	68.25	68.25	Elpidio Chanapi
23	Bernelio Mecha	5.5	577.50	288.75	288.75	x Bernelio mecha
24	Joaquín Moña	6.4	672.00	336.00	336.00	x Joaquin moña
25	Sergio Dogirama	5.5	577.50	288.75	288.75	x Sergio Dogirama
26	Arcelio Chanapí	6.4	672.00	336.00	336.00	x Rosalia # cejaria
27	Tereza Cuiapa	2	210.00	105.00	105.00	Tereza Cuiapa
28	Abelino Miranda	3.7	388.50	194.25	194.25	x Abelino Miranda
29	Jorge Samaná	1.6	168.00	84.00	84.00	Jorge Samaná
	TOTAL	130	13650.00	6825.00	6825.00	

Entregado por: _____

Observación: _____

Planilla de tercera Limpieza 2021 Proyecto. A.Playon

20.2. ANEXO 2. LISTADO DEL PAGO ACTIVIDAD 2DA FERTILIZACION EDAFICA


 Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A.
 www.careforসা.com
 Planilla de Pago

Pago final de la 2da Fertilización Edáfica
 Fecha de pago: 06/09/2021

Proyecto: ALTO PLAYÓN

#	Beneficiario	Ha	Monto Total	Actividades	Saldo	Firma
				Fertilización 2 (3 jornales) ABONO 50%		
1	Esterio Chanapi	4.7	211.50	105.75	105.75	x Aureliano Calero
2	Wilson Dumasa	3.2	144.00	72.00	72.00	x Wilson Dumasa
3	Alejandro Cuñapa	6.4	288.00	144.00	144.00	x Alejandro Cuñapa
4	Eufacio Mecha	5.0	243.00	121.50	121.50	x Melecio Mecha
5	Florentino Chanapi	4.2	189.00	94.50	94.50	x Franklin Lagares
6	Robelino Mecha	6.5	292.50	146.25	146.25	x Yackson Mecha
7	Fernando Dogiramá	2.4	108.00	54.00	54.00	x Jose M Dogiramá
8	Abel Sanapi	6.5	292.50	146.25	146.25	x Franklin Lagares
9	Victor Guaynora	7.0	315.00	157.50	157.50	x Mercedes J. Ldo Guaynora
10	Jose Becheche	6.0	270.00	135.00	135.00	x Jose Becheche

Planilla de pago del 50% 2da fert. edáfica proy. Alto Playón

11	Crimerio Fogoná	6.4	288.00	144.00	144.00	x Crimerio Fogoná
12	San Blas Isaramá	4.3	193.50	96.75	96.75	x SAN Blas Isaramá
13	Diosirio Fogoná	5.8	261.00	130.50	130.50	x Diosirio Fogoná
14	Alfonso Achito	2.4	108.00	54.00	54.00	x Alfonso Achito
15	Angel Caisamo	4.2	189.00	94.50	94.50	x Angel Caisamo
16	Hauselio Fogoná	4.5	202.50	101.25	101.25	x Hauselio Fogoná
17	Ovidio Dumasa	6.5	292.50	146.25	146.25	x Ovidio Dumasa
18	Segundino Guaynora	1.9	85.50	42.75	42.75	x Segundino Guaynora
19	Rosalía Fogona	1.1	49.50	24.75	24.75	x Rosalía Fogona
20	Mariela Pacheco	6.5	292.50	146.25	146.25	x Mariela Pacheco
21	Misael Isaramá	2.1	94.50	47.25	47.25	x Misael Isaramá
22	Elpidio Chanapi	1.3	58.50	29.25	29.25	x Elpidio Chanapi
23	Bernelio Mecha	5.5	247.50	123.75	123.75	x Bernelio Mecha
24	Joaquin Moya	6.0	270.00	135.00	135.00	x Joaquin Moya
25	Sergio Dogiramá	5.5	247.50	123.75	123.75	x Sergio Dogiramá
26	Arcelio Chanapi	6.4	288.00	144.00	144.00	x Arcelio Chanapi
27	Teresa Cuñapa	2.4	90.00	45.00	45.00	x Teresa Cuñapa
28	Abelino Miranda	3.7	166.50	83.25	83.25	x Abelino Miranda
29	Jorge Samana	1.6	72.00	36.00	36.00	x Jorge Samana

Planilla de pago del 50% 2da fert. edáfica proy. Alto Playón



Planilla de Pago

Pago final de la 2da Fertilización Edáfica

proyecto Alto Playón

Fecha de pago: 25/9/2021

#	Beneficiario	Ha	Monto Total	Actividades Fertilización 2 (3 jornales) pago final del 50%	Saldo	Firma
1	Esterio Chanapí	4.7	211.50	105.75	105.75	<i>Esterio Chanapí</i>
2	Wilson Dumasa	3.2	144.00	72.00	72.00	x <i>Wilson Dumasa</i>
3	Alejandro Cuñapa	6.4	288.00	144.00	144.00	x <i>Alejandro Cuñapa</i>
4	Eufrazio Mecha	5	225.00	112.50	112.50	x <i>Romira Mecha</i>
5	Florentino Chanapí	4.2	189.00	94.50	94.50	x <i>Florentino Chanapí</i>
6	Robelino Mecha	6.4	288.00	144.00	144.00	x <i>Yaquelina Baibarin</i>
7	Fernando Dogirama	2.4	108.00	54.00	54.00	x <i>Fernando Dogirama</i>
8	Abel Sanapi	6.5	292.50	146.25	146.25	x <i>Bilda Sanapi</i>
9	Victor Guaynora	7	315.00	157.50	157.50	x <i>Emerejido Guaynora</i>
10	José Mecheche	6	270.00	135.00	135.00	x <i>Linda Khami</i>
11	Crismelo Fogoná	6.4	288.00	144.00	144.00	x <i>Crismelo Fogoná</i>
12	San Blas Isaramá	4.3	193.50	96.75	96.75	x <i>San Blas Isaramá</i>
13	Diosicilio Fogoná	5.8	261.00	130.50	130.50	x <i>Diosicilio Fogoná</i>

Planilla de pago del 50% de la 2da fertilización edáfica proy Alto Playón

14	Alfonso Achito	2.4	108.00	54.00	54.00	x <i>Yosiri Achito</i>
15	Angel Caisarno	4.2	189.00	94.50	94.50	x <i>Angel Caisarno</i>
16	Hauselio Fogoná	4.5	202.50	101.25	101.25	x <i>Hauselio Fogoná</i>
17	Ovidio Dumasa	6.5	292.50	146.25	146.25	x <i>Ovidio Dumasa</i>
18	Segundino Guaynora	1.9	85.50	42.75	42.75	x <i>Segundino Guaynora</i>
19	Rosalía Fogoná	1.1	49.50	24.75	24.75	x <i>Rosalía Fogoná</i>
20	Mariela Pacheco	6.5	292.50	146.25	146.25	x <i>Fernando Isaramá</i>
21	Irasema Gauynora	2.1	94.50	47.25	47.25	x <i>Lirio Chanapí</i>
22	Elpidio Chanapí	1.3	58.50	29.25	29.25	x <i>Elpidio Chanapí</i>
23	Bernelio Mecha	5.5	247.50	123.75	123.75	x <i>Yamiedo Guaynora</i>
24	Joaquín Moña	6.4	288.00	144.00	144.00	x <i>Juan Mono</i>
25	Sergio Dogirama	5.5	247.50	123.75	123.75	x <i>Sergio Dogirama</i>
26	Arcelio Chanapí	6.4	288.00	144.00	144.00	x <i>Arcelio Chanapí</i>
27	Tereza Cuñapa	2	90.00	45.00	45.00	x <i>Tereza Cuñapa</i>
28	Abelino Miranda	3.7	166.50	83.25	83.25	x <i>Yajaira Fogoná</i>
29	Jorge Samaná	1.6	72.00	36.00	36.00	x <i>Jorge Samaná</i>
	TOTAL	130	5845.50	2925.00	2925.00	

Entregado por: *Luis* x *Franklin Fogoná*

Observación: *Se pago el 50% final de la 2da fertilización - Alto Playón*

Planilla de pago del 50% de la 2da fertilización edáfica proy Alto Playón

Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A.



**PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE 122.5 HAS DE REFORESTACIÓN EN LA
COMUNIDAD DE NUEVO VIGIA, DARIEN, PANAMA**

**CUARTO INFORME - CONTRATO No. CDO 462981 HIP
INFORME FINAL**

COTIZACIÓN: Mantenimiento de 122.5 hectáreas de Reforestación en las
En la comunidad de Nuevo Vigía, Darién, Panamá

PLAZO DE EJECUCIÓN: 10 meses

Elaborado por:
Dr. Emmeris Iván Quintero Q.
Tel: 730-0153
6679-1198
Email: emquinteroq@hotmail.com

Septiembre, 2021

Mantenimiento de 122.5 hectáreas de Reforestación en la comunidad de Nuevo Vigía, Darién. Panamá

1) Introducción

Nuevo Vigía pertenece al Corregimiento de Lajas Blancas, Distrito de Cémaco ocupado por comunidades indígenas de la comarca Emberá Wounaan y está ubicada dentro de la cuenca del río Chucunaque, Darién.

La comunidad de Nuevo Vigía, está inserida en La cuenca del río Chucunaque y se encuentra en la vertiente del Pacífico, provincia de Darién.

El área de drenaje total de la cuenca es de 4.937 km² hasta la desembocadura al mar y la longitud del río principal es de 215 km. El caudal promedio anual del río Chucunaque es de 94,8 m³/s y la elevación media de la cuenca es de 90 msnm.

La cuenca presenta amenazas de inundaciones y a la socavación lateral de los ríos como las principales, contexto donde el río Chucunaque es el río principal de la cuenca y que sus afluentes más importantes son: Chico, Tupiza, Tuqueza, Membrillo, Ukurganti, Mortí y Asnati. Otra importante amenaza es la degradación de los suelos por el uso inadecuado de prácticas agropecuarias y forestales, y finalmente, la escasez de agua en la zona paralela a la carretera Panamericana. El mayor impacto lo reciben las poblaciones indígenas, ubicadas en las márgenes de los ríos, quienes se ven afectadas por potenciales pérdidas de producción agrícola y animales de subsistencia (aves de corral, cerdos y caballos), como es el caso de Nuevo Vigía.

Para llegar a Nuevo Vigía, en la carretera Panamericana, después de Metetí y antes de llegar a Canglón, se desvía a la izquierda rumbo a Puerto Peñita, continuando por camino pedregoso por más o menos 13 km y de Puerto Peñita a Vigía el trayecto acuático es de aproximadamente 6 km por los ríos Chucunaque y Turquesa.

El Ministerio de Ambiente ha elaborado un Plan de Manejo de la Cuenca a cinco años. Este plan de manejo se enmarca en la orientación de la intervención hacia actividades

de mitigación y/o adaptación al cambio climático, desde seis ejes o programas: producción agropecuaria y seguridad alimentaria, gestión de recursos naturales y recuperación de áreas degradadas, salud y saneamiento ambiental, gestión de riesgos, fortalecimiento de capacidades locales y gestión de conocimientos aplicables a esta cuenca hidrográfica y que abarca la comunidad de Nuevo Vigía.

Para garantizar el equilibrio de estos sistemas, la Autoridad del Canal en conjunto con MIAMBIENTE han decidido desarrollar un proyecto de restauración con la intención de recuperar a corto plazo más 122.5 Has que están en proceso de repoblación a través de la modalidad de agroforestería con 23 beneficiarios de la comunidad.

El presente proyecto forma parte de las medidas de compensación ecológica de la ACP por la Ampliación del Canal de Panamá – Tercer juego de Esclusas. El Ministerio de Ambiente, ha solicitado a la ACP, desarrollar el proyecto a fin de que forme parte del proyecto agroforestal para el desarrollo sostenible de los recursos naturales y mejora de la calidad de vida de la población de Nuevo Vigía, Darién.

La resiembra y mantenimiento de 122.5 hectáreas en sistemas agroforestales (SAF) establecidas en la comunidad de Nuevo Vigía, se pretende mejorar las condiciones agronómicas y niveles de productividad en parcelas con una mezcla de especies nativas (café, árboles maderables, frutales y de servicio). Además se busca promover la participación de la mujer en los proyectos tipo agroforestería. Para la protección de los recursos naturales.

2) Objetivo General

Mantenimiento y resiembra de 122.5 hectáreas con una mezcla de especies nativas (Frutales, medicinales, forestales y cultivos perennes) para promover la recuperación ambiental de áreas deforestadas, cultivadas dentro de los límites de la comunidad de Nuevo Vigía, Comarca Emberá Wounaan en Darién, como parte de las medidas de compensación ecológica del 'Proyecto de Ampliación del Tercer Juego de Esclusas.

3) Objetivos específicos

- Promover la recuperación de áreas intervenidas en el área de Darién, como medida de compensación ecológica del proyecto “Ampliación del Tercer Juego de Esclusas” mejorando las condiciones agronómicas, agroforestales y los niveles de productividad en parcelas cafetaleras existentes y rastrojo.
- Desarrollar proyectos que beneficien a otras áreas del país, fuera de las áreas operativas y de la Cuenca del Canal, para contribuir a la conservación y recuperación ambiental de dichas áreas.
- Promover la participación de la mujer en los proyectos tipo modalidad agroforestería, como parte de las medidas de compensación ecológicas.
- Apoyar la gestión del Ministerio de Ambiente (de ahora en adelante Mi Ambiente), para la protección de los recursos naturales por medio de la reforestación con especies nativas.

4) Localización y Descripción del Área de Trabajo

El proyecto está localizado dentro de un polígono de 122.5 hectáreas en la comunidad de Nuevo Vigía, Comarca Emberá Wounaan, ubicada a unos 239 kilómetros de la ciudad de Panamá, incluyendo el paso por el Puerto Peñita, luego del trayecto acuático por el río Chucunaque, Corregimiento de Lajas Blancas, Distrito de Cémaco, Provincia de Darién, República de Panamá. El sitio de trabajo está conformado por varios polígonos reforestados en sistemas agroforestales con café, especies nativas y plátano.



Figura 1. Proyecto de Mantenimiento Reforestación 122.5 Has en la comunidad de Nuevo Vigía, Comarca Emberá Wounaan, Darién

5) Generalidades de inicio del proyecto

El presente proyecto contempla la resiembra y mantenimiento de 122.5 hectáreas en Sistemas Agroforestales (SAF) establecidas en Nuevo Vigía, con una mezcla de especies de café, cacao, plátano, especies nativas, etc.

Las actividades contempladas en este contrato tendrán una duración desde el 12 de enero al 30 de septiembre de 2021. Para desarrollar las actividades dentro del tiempo establecido se ha establecido un cronograma de actividades.

Algunas de las actividades realizadas inicialmente para la organización del proyecto son:

5.1. Instalaciones Administrativas

En la comunidad de Nuevo Vigía, nuestra empresa cuenta con vivienda y oficina necesarias para realizar todas las actividades junto con los recursos humanos y logísticos.



Fotos 1 y 2. Vivienda utilizada para oficina en Nuevo Vigía, Enero 2021

Si bien no se cuenta con teléfono fijos en esa zona, existen los siguientes teléfonos celulares de contacto: Eris Pérez (Carefora) con celular: 6775-0828.

5.2. Visita y reunión con beneficiarios del proyecto

La reunión se realizó el martes 20 de enero de 2021 a las 9:00 am, con la presencia del ROC del contrato Ing. Alejandro Figueroa y Luis Alvarado, especialistas y técnicos de

CAREFORSA, Javier Valdespino por MIAMBIENTE, así como, colaboradores del proyecto, Nuevo Vigía, Comarca Emberá Wounaan.

En la reunión el ROC del contrato, explicó el contenido del TDR-2021, principalmente cada una de las actividades a realizar, los jornales para su realización, así como, dio a conocer los procedimientos de trabajo para ser usados en la planificación de las actividades del proyecto. Por otro lado, se les habló del inicio de la limpieza y rodajea primer ciclo y de la construcción de Corta Fuego. Se quedó de negociar el precio por metro lineal posteriormente.

En esta misma sesión informativa y de comunicados se les entregó el 50% de la limpieza para que inicien las actividades lo más pronto posible. Se estableció los jornales por actividades de la siguiente forma: 7 jornales por ciclo de limpieza y 3 jornales por ciclo de fertilización para un total de 27 jornales.

Se le presentó al ROC al equipo técnico de trabajo asignados al proyecto Nuevo Vigía, técnicos: Ismael Waseruca y Nicanor Deigaza y al especialista Idóneo Emmerís Quintero.

La empresa presentó el cronograma de trabajo y el presupuesto de ejecución de las diferentes actividades para su revisión y aprobación.



Fotos 2 y 3. Reunión inicial con beneficiarios en Nuevo Vigía, enero 2021

Se estableció la semana siguiente para que los técnicos se reunieran con cada beneficiario y establecieran el cronograma de actividad individual.

Finalmente hemos designado como parte logística y de contacto con ACP, al Sr. Igor Quintero, con cédula PE-12-833, quien estará en reuniones, giras y coordinación de cualquier actividad relacionadas con el presente proyecto de mantenimiento de 122.5 hectáreas Mantenimiento de Reforestación en Nuevo Vigía, Darién.

La ACP, a través del ROC, presentó a la mayor parte de los beneficiarios del proyecto, donde se les informó oficialmente el inicio de las actividades de limpieza y se les entregó copia de los términos de referencia. Los beneficiarios visitados estuvieron anuentes a iniciar inmediatamente con la limpieza.

5.3. Acuerdos establecidos con la Comunidad

En la misma semana de enero 2021, se realizaron varias reuniones con los beneficiarios del proyecto con la finalidad de establecer la distribución de jornales por actividad y acordar precios de la labor de chapia en las áreas de corta fuego.



Foto 4. Reunión acuerdos con beneficiarios en Nuevo Vigía, febrero 2021

Entre los acuerdos logrados tenemos:

1. La distribución de jornales y pago de metros lineales quedó distribuída de la siguiente manera:

ACTIVIDADES	JORNALES	CICLOS	TOTAL
Limpiezas	7	3	21
Fertilización	3	2	6
M.L. Corta fuego	0.45	1	0.45
TOTAL	22		

Otro de los acuerdos establecido fue el precio por metro lineal de corta fuego donde se acordaron 0.45 centavos por metro lineal de limpieza (chapea baja) y barrido total.

6) Limpieza de Letreros

Luego de la visita a los proyectos, la empresa contrato mano de obra local para hacer la limpieza y mantenimiento de dos letreros de lámina de metal. El primero está ubicado en la entrada del Puerto Peñita y el segundo se localiza en la comunidad de Nuevo Vigía.

A ambos letreros se le dió limpieza con agua y jabón y se remarcaron las letras, así como, se pintaron los hierros con pintura antioxidante. A continuación fotos de los letreros antes y despues:

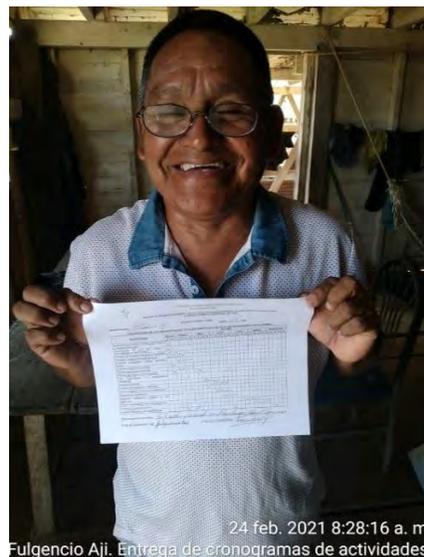
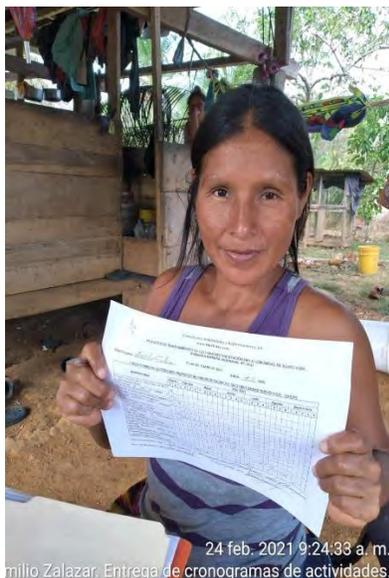


Fotos 5 y 6. Letrero siendo recuperado y mantenimiento por colaborador, enero 2021
La finalidad es que se mantengan legibles durante el período del contrato.

7) Cronogramas de Actividades

Se presentó inicialmente al ROC del contrato un presupuesto preliminar y cronograma general de actividades para su aprobación (ver anexo).

Posteriormente se reunieron los técnicos con cada uno de los beneficiarios para confeccionar un cronograma específico. Esta actividad se realizó del lunes 25 al 29 de enero de 2021 (ver fotos 7 a 9).



Fotos 7 a 9. Reunión con beneficiarios para confección de cronogramas, enero 2021

8) Entrega de Equipos (Herramientas)

Se entregó herramientas a la comunidad por beneficiario tales como: machete y cuatro limas para las actividades de limpieza y resiembra.

Las herramientas se entregaron de acuerdo a especificaciones indicadas en el TDR. Anexo el informe actas de entrega firmadas de las herramientas. A continuación, fotos de la entrega.



Fotos 10 y 11. Entrega de Herramientas a beneficiarios, enero 2021



Fotos 12 a 14. Entrega de Herramientas a Beneficiarios por técnicos, enero 2021

9) Capacitación

La primera capacitación se realizó los días 9 y 10 de marzo 2021 a partir de las 8:30 a.m., con la presencia del ROC del contrato Ing. Alejandro Figueroa, Ing. Luis Alvarado, especialistas y técnicos de MIAMBIENTE y de CAREFORSA, así como, los beneficiarios del proyecto de Nuevo Vigía de la Comarca Emberá Puru y de la comunidad.

La capacitación fue realizada en la casa de reuniones de la comunidad, y estuvo conducida por especialistas en el cultivo de café, con la finalidad de que los beneficiarios aprendieran sobre el manejo de cosecha y postcosecha de este cultivo. Además, se les construyó un secador solar artesanal de micro túnel en la comunidad de forma que pudieran utilizarlo para el secado del café con cascara tipo Honey. De esta forma se intercambiaron experiencias y técnicas de manejo y secado con la participación permanente en los días de los propios beneficiarios con la metodología “aprendiendo haciendo”.

En dicha gira se les dio brindis (alimentación) a los participantes durante la mañana y tarde. La lista de los participantes está anexa a este documento y a continuación presentamos fotos del evento:



Capacitación N.Vigia. sobre la construcción de secado de café.



Capacitación N.Vigia. sobre la construcción de secado de café.

Fotos 15 y 16. Capacitación en postcosecha, cosecha y secador de café, mar 21



Fotos 17 y 18. Entrega certificados a Beneficiarios capacitados, marzo 2021

La capacitación fue conducida por los técnicos: Ing. Luis Morales y el Ing. Carlos Iván Gonzales. Por parte de la representación de MIAMBIENTE estuvo presente el Tec. Javier Valdespino.



Fotos 19 y 20. Construcción de secador de café Artesanal, marzo 2021



Fotos 21 y 22. Panorámica beneficiarios recibiendo secador de café, mar 2021

10) Actividad Limpieza Corta Fuego

Se construyeron, luego de la limpieza general, barreras o rondas corta fuego, en las parcelas donde se ameritaba que por lo general se hizo alrededor de cada parcela de los beneficiarios.

La barrera corta fuego, tiene un ancho de 6 metros, siendo que, los troncos de los árboles caídos que atraviesan la ronda, fueron cortados y removidos, para evitar la acumulación de material combustible y puntos que pudiesen ser incendiados dentro del área de plantación agroforestal.



Fotos 23 y 24. Remoción de obstáculos y limpieza de la corta fuego, febrero 2021

Esta actividad de ronda cortafuego fue realizado con los beneficiarios de la comunidad de Nuevo Vigía. En toda la ronda corta fuego en las parcelas, suman veinte mil metros lineales donde se pagaron a la comunidad más de nueve mil balboas en esta labor.



Fotos 25 y 26. Remoción de obstáculos inflamables de la corta fuego, febrero 2021



Ruta #4: Parcelas Marielas Pacheco, Actividad de Ronda Corta Fuego.



Parcelas Alberto Contreras Ronda Corta Fuego

Fotos 27 y 28. Panorámica Corta Fuego libre de obstáculos, febrero 2021



Corta Fuego, Ivan Chanapi, Proyect. Vija
18 Feb, 2021 09:40:44



Parcelas Yonairo Aji Ronda Corta Fuego

Fotos 29 y 30. Remoción de obstáculos y medición de la corta fuego, febrero 2021



Fotos 31 y 32. Panorámica limpieza de la corta fuego, febrero 2021

10.1. Pago a Beneficiarios de la actividad limpieza Corta Fuego

Luego de la reunión de negociación para establecer un precio por metro lineal de corta fuego (0.45 centavos por metro lineal de limpieza (chapea baja y barrido), se inició la actividad por dos semanas con la intención de que no hubiera obstáculos que pudieran convertirse en carburante en verano.



Fotos 33 y 34. Beneficiarios recibiendo el pago por construir corta fuego, Febrero 2021

Se les pago a todos los beneficiarios el 100% al finalizar la corta fuego perimetral que realizaron. Cabe señalar que ya el año pasado se habían establecidos los metrajes entre

técnicos y beneficiarios, por lo que este año Careforsa recibió la lista y pagó basado en el acuerdo establecido (Listados de adelanto de pago a beneficiarios en Anexo).

La actividad de construcción de la corta fuego en el perímetro de parcelas de los beneficiarios, termino el día sábado 27 de febrero de 2021 en un 100%.



Fotos 35 y 36. Beneficiarios recibiendo el pago por construir la corta fuego, Febr 2021

11) Actividades de Ciclos de Limpiezas

Se realizaron 3 ciclos de limpiezas del terreno durante el año 2021 en Nuevo Vigía. La **primera limpieza** se realizó sin contratiempo logrando en 5 semanas (enero y febrero) tener toda el área limpia. La **segunda limpieza**, se realizó por los meses de abril y mayo 2021, y la **tercera limpieza** en agosto y septiembre del 2021. A continuación algunas imágenes de esta actividad realizada.



Fotos 37 y 38. Panorámica de parcelas con limpieza realizada, enero 2021

Cabe señalar, que al inicio del primer ciclo de limpieza habían caído algunos aguaceros que permitieron facilitar que la actividad se realizara en menor tiempo.



Fotos 39 y 40. Técnico de campo en inspección de parcelas terminadas, enero 2021



Fotos 41 y 42. Limpieza de parcelas terminadas y verificadas, febrero 2021



Fotos 43 y 44. Limpieza de parcelas terminadas y verificadas, febrero 2021

La **Segunda Limpieza Realizada** inició el 23 de abril de 2021 sin contratiempo logrando en 3 semanas tener toda el área limpia finalizando el 18 de mayo de 2021. En esta limpieza se tomó el cuidado de hacer una semi rodajea, para preparar los arboles a la aplicación del primer ciclo de fertilización. A continuación algunas imágenes de esta actividad realizada.



Fotos 45 y 46. Colaborador en limpieza y panorámica de parcela limpia, abril 2021



Fotos 47 y 48. Técnico de campo en inspección de parcelas terminadas, abril 2021



Fotos 49 y 50. Limpieza de parcelas terminadas y verificadas, mayo 2021

Finalmente, **el tercer ciclo de limpieza** se dio entre el 02 de agosto al 04 de septiembre de 2021. Este fue el último ciclo de limpieza, pero más fácil para el beneficiario puesto que los anteriores dos ciclos ayudaron a que este tuviera la maleza más controlada.



Fotos 51 y 52. Inspección de parcelas terminadas y verificadas, septiembre 2021



Fotos 53 y 54. Panorámica de Limpieza de parcelas terminadas, septiembre 2021



Act de terceras limpieza Ruta #4. Parcelas Emilio Salazar.



Fotos 55 y 56. Colaboradores en labor de Limpieza de parcelas, septiembre 2021



Comarca Emberá Cémaco
Emberá-Wounaan
Actividad de terceras limpieza -Parcelas Lino Berrugate padre.



Act de terceras limpieza Ruta #4. Parcelas Mariela Pacheco.

Fotos 57 y 58. Limpieza de parcelas de beneficiarios, septiembre 2021



Comarca Emberá Cémaco
Emberá-Wounaan
Act de terceras limpieza Ruta#1. Parcelas Fernando M



Fotos 59 y 60. Limpieza de parcelas y beneficiarios labor de chapea, septiembre 2021



Act de terceras limpieza Ruta #4. Parcelas Aguinaldo Lino.



Act de terceras limpieza Ruta #4. Parcelas Emilio Salazar.

Fotos 61 y 62. Limpieza de parcelas terminadas y verificadas, septiembre 2021

12) Conteo de plántones a resembrar por Especies

Terminada la primera limpieza, los técnicos de campo se reunieron con cada beneficiario y realizaron un conteo en la parcela conjuntamente para determinar la cantidad de plántones por especie que se necesitaran para la resiembra.

Luego de realizar esta labor, se determinó la necesidad de plántones por beneficiario para la resiembra en Nuevo Vigía y se contabilizaron 6,934 plántones de diversas especies principalmente café.

Distribución de Plántones para la Resiembra 2021, proyecto Nuevo Vigía

#	NOMBRE APELLIDO	HA	MORTALIDAD				TOTAL:
			PLATANO	NATIVO	ESPECIE	CAFÉ	
1	Mariela Pacheco	7.0		Caoba	85	200	160
2	Critino Caizamo	6.9		Caoba	125	150	93
3	Aguinaldo Lino	2.0		Caoba	75	185	68
4	Emilio Salazar	4.0				145	55
5	Iván Chanapi	7.0	45	Caoba	200	235	185
6	Pacífico Bacorizo	7.0	23	Caoba	175	175	135
7	Elpidio Rosales	7.6	75	Cocobolo	100	176	96
8	Fernando Membache	7.2	50	Achiote	250		130
9	Hernán Membache	2.3		Cocobolo	120	150	90
10	Lino Berrugate Padre	4.0				300	250
11	Germán Aji	3.0				165	65
12	Benildo Pacheco	3.6				145	60
13	Lilio Chango	7.0	100			170	115
14	Dionicio Zarco	6.8	30	Caoba	280	150	230
15	Isidro Bacorizo	5.2		Achiote	325		225
16	Alberto Contreras	6.0		p.amarillo	100	200	175
17	Fulgencio Aji	6.0				160	10
18	Joél Flaco	6.0				145	35
19	Lucio Rosales	6.0	200				250
20	Juán Ortega	6.0				400	400
21	Lino Berrugate hijo	6.0				250	50
22	Yonairo Aji	6.0		Cocobolo	300	350	400
23	Benildo Berrugate	6.0	50			375	250
		Total	573		2135	4226	6934

Con esta última resiembra del proyecto, se pretende alcanzar las 625 plantas de café por hectárea como se había establecido desde un inicio.

13) Vivero instalado y Contrato de Compra Ventas de Plantones

Realizado el conteo de necesidades de plantones por beneficiarios se consultó con miembros de la comunidad de la existencia de viveros locales temporales. Los existentes fueron inspeccionados por el técnico de campo realizando un inventario de los mismos con autorización de los dueños y autoridades locales.

Se revisaron los plantones de manera que cumplieran con las especificaciones en tamaño y presentaran excelente sanidad y control de plagas.

Es importante señalar que la necesidad de café que rondan los **7,000** plantones serán suplidos por Viveros de la comunidad y Los Guayacanes de Capira, Panamá Oeste. Ver acuerdo Anexo.

CUADRO 1. INVENTARIO PLANTONES EN LA COMUNIDAD DE NUVO VIGÍA Y VIVERO LOCALES

NOMBRE VIVEROS	CANTIDAD DE PLANTONES			
	PLATANO	ACHIOTE	MADERA	CAFÉ
IVAN CHANAPÍ				700
JUAN ORTEGA				450
PACIFICO BACORRIZO				500
HERNAN MEMBACHE				300
FERNANDO MEMBACHE		130		
ISIDRO BACORRIZO		225		
LUCIO ROSALES	250			
VIVEROS GUAYACAN				3400
ALEXIS AGUAS CALIENTE				531
MIAMBIENTE VIVEROS			448	
SUB TOTAL	250	355	448	5881
			TOTAL=	6934



de café que compro la empresa del sr hernan membache. cantidad 300

Fotos 63 y 64. Pequeños viveros comunitarios con café, Nuevo Vigía, junio 2021



Plantones de café en venta N.Vigja. Juan Ortega.



Plantones de café que se compro en el area de vigja. al sr Dionicio Zarco.

Fotos 65 y 66. Viveros de café en la comunidad para uso en el proyecto, junio 2021

14) Resiembra y Fertilización al 100 % de Plantones

La resiembra se realizó a partir del 14 de junio 2021. Para la entrega de plantones de especies nativas, café, achiote y plátano, se realizó un conteo despues del plateo con participación del beneficiário y el técnico de campo de la empresa. Esta actividad finalizó el 19 de junio 2021.

Luego de conocer el número real de las necesidades de plantones por beneficiario para la resiembra en Nuevo Vigía, se procedió con la distribución a las parcelas y posterior

resiembrar. De esta manera los beneficiarios debían cumplir con actividades de transporte de plántulas de la orilla de la carretera hasta sus parcelas, acarreo del fertilizante para esta labor (12-24-12 y Roca Fosfórica), marcado, hoyado y siembra.



Entrega de plántulas de café a los beneficiarios de N. Vigía. Act. resiembra



Entrega de plántulas de café que se compró en el área de vigía. al sr Yonairo Aji.

Fotos 67 y 68. Recibo de plántulas de viveros externos, junio 2021

Para la ejecución de estas actividades el beneficiario recibió 0.65 centavos por plántula sembrada y viva.

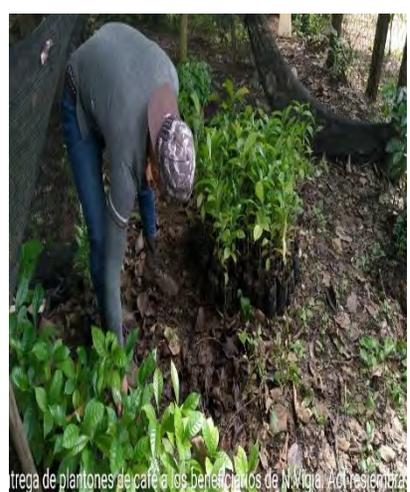
Se acordó con los beneficiarios que, en caso de mortalidad por motivos de mala siembra, mal manejo u otra causa relacionada a la manipulación, la empresa le suministrará otro plántula y el beneficiario aportará la siembra.



Entrega de plántulas de café al sr Lino Berrigate padre. Act. de resiembra



Entrega de plántulas de café a los beneficiarios de N. Vigía. Act. resiembra



Entrega de plántulas de café a los beneficiarios de N. Vigía. Act. resiembra

Fotos 69 a 71. Acarreo y distribución de plántulas a beneficiarios, junio 2021



Fotos 72 a 74. Acarreo y distribución de plántones de café en Vigía, junio 2021



Fotos 75 a 77. Beneficiarios en labor de Resiembra de plántones de café, junio 2021



Fotos 78 a 80. Resiembra de café abonado, junio 2021

15) Ciclos de Fertilización Edáfica al 100% Plantones Establecidos

Para el año 2021 se aplicaron dos ciclos de fertilización edáfica. **El primer ciclo de fertilización** inició el 10 de mayo 2021. Se recibieron los sacos de fertilizante (urea y triple quince) para su aplicación a los árboles en general de acuerdo a los términos de referencia. La misma finalizó el 12 de junio de 2021-

Posteriormente se hizo la mezcla de ambos fertilizantes y se procedió a repartir los sacos ya mezclados a cada beneficiario del proyecto de acuerdo a la dosis establecida de 8 onzas por planta de la mezcla por cada árbol de la parcela del beneficiario.



Fotos 81 a 83. Fertilizantes recibidos y trasladados a Nuevo Vigía, junio 2021

A continuación, necesidad de fertilizantes urea y 15-15-15 por beneficiario y por parcela para abonar 1000 plantones por hectárea.



Fotos 84 a 86. Mezcla de Fertilizantes antes de entrega a beneficiarios, junio 2021

ENTREGA FERTILIZANTES POR BENEFICIARIO - 1,000 PLANTONES /HA (Sacos)

#	Nombre	Area	Plantas/ Parcela	Onzas / parcela	Urea	15-15-15	TOTAL
1	Mariela Pacheco (1 ha	7.00	7000	28000	18	18	35
2	Cristino Caisamo	6.90	6900	27600	17	17	35
3	Aguinaldo Aji	2.00	2000	8000	5	5	10
4	Ivan chanapi (vendio 8	7.00	7000	28000	12	12	24
5	Emilio Salazar	4.10	4100	16400	10	10	21
6	Pacifico Bacorizo (2 Ha	7.00	7000	28000	18	18	35
7	Fernando Bembache	7.20	7200	28800	18	18	36
8	Benildo Pacheco	3.60	3600	14400	9	9	18
9	Rosalino Aji (1.5 ha qu	3.00	3000	12000	8	8	15
10	Lino Berrugate padre (4.00	4000	16000	10	10	20
11	Lilio Chango	7.00	7000	28000	18	18	35
12	Dionicio zarco	6.80	6800	27200	17	17	34
13	Isidro Bacorrizo(vendio	5.20	5200	20800	13	13	26
14	Alberto Contreras	6.00	6000	24000	15	15	30
15	Fugencio Aji (le sobrar	1.40	1400	5600	4	4	7
16	Joel Flaco	2.20	2200	8800	6	6	11
17	Benildo Berrugate	6.00	6000	24000	15	15	30
18	Yonairo Aji	7.00	7000	28000	18	18	35
19	Juan Ortega	7.60	7600	30400	19	19	38
20	Lino Berrugate hijo	1.70	1700	6800	4	4	9
21	Elpidio Rosales	7.60	7600	30400	19	19	38
22	Lucio Rosales (SUSTI	10.00	10000	40000	3	3	6
23	Hernan Membacha	2.30	2300	9200	6	6	12
TOTAL		122.60	86400	345600	279	279	558

Terminada la mezcla, con personal de apoyo de la comunidad, se procedió a realizar la repartición por beneficiario en las diferentes parcelas y de acuerdo a la cantidad de plantones por hectárea.

Finalizada la distribución de la mezcla de los fertilizantes (urea y 15-15-15), los beneficiarios procedieron a aplicar las 8 onzas por plantón a todos los 1,000 árboles sembrados de especies de nativos, café y plátanos en las diferentes parcelas.

El mecanismo de aplicación consistió en aplicar 4 onzas del fertilizante mezclado en dos hoyos a ambos lados de la planta y cubiertas por una capa de tierra, a una distancia paralela al borde de las hojas de esta manera que el fertilizante quedará mejor distribuido para mejor aprovechamiento del sistema radicular de la planta.



Fotos 87 a 89. Aplicación de mezcla a arboles por beneficiarios, junio 2021

En esta actividad se pagaron 3 jornales/ha, lo que hizo un total de B/.5,512.50 distribuidos en 23 beneficiarios en ambos ciclos.

El **segundo ciclo de fertilización** inició el 30 de agosto 2021. Se aplicaron los sacos de fertilizante (urea) en la plantación en general. La misma finalizó el 12 de septiembre de 2021.

En ambos ciclos, se aplicó una mezcla por planta de 4 onzas Urea, más 4 onzas de fertilizante 15-15-15, las cuales fueron distribuidos en dos hoyos a ambos lados de la planta y cubiertas por una capa de tierra, a una distancia paralela al borde de las hojas más alejadas del tronco.



Fotos 90 a 92. Aplicación de mezcla a arboles por beneficiarios, septiembre 2021



Fotos 93 y 94. Aplicación de mezcla a arboles por beneficiarios, septiembre 2021

A la resiembra se le aplicó por planta de café una mezcla de materia orgánica (8 onzas) con el fertilizante completo 12-24-12 (4 onzas), más una fuente de fósforo (4 onzas), las cuales se colocaron a varios centímetros del sistema radicular, antes de la colocación del plantón y cubierta por una capa de la tierra, para evitar el contacto directo de la raíz con el fertilizante.

16) Aplicación Abono Foliar al 100% de Plantones

Se procedió también a la aplicación del abono foliar a las parcelas de café de acuerdo a la dosis recomendada por el fabricante que para nuestro caso son 2 litros por hectárea del producto Nitrofoska.

Este abono foliar es un complemento a la fertilización edáfica y se empleará para proporcionar a la planta algunos microelementos y aminoácidos, que por fertilización edáfica no han sido proporcionados.

Esta aplicación de la Nitrofoska se realizó luego de la segunda limpieza aplicando directamente al follaje, tanto a las plantas de café como a los árboles de sombra que lo ameritaban.



Fotos 95 a 97. Beneficiarios recibiendo el abono foliar líquido, junio 2021



Fotos 98 y 99. Beneficiarios en aplicación del abono foliar líquido, junio 2021



Fotos 100 y 101. Beneficiarios en aplicación del abono foliar líquido, junio 2021

17) Pago a Beneficiarios de las Actividades de ciclos de Limpiezas, Resiembra y Fertilizaciones edáficas y foliar

Terminadas las actividades programadas tales como: tres ciclos de limpieza, resiembra, fertilización edáfica y foliar, los beneficiarios junto a los técnicos hicieron recorridos a las parcelas para verificar los trabajos realizados y que cumpliera con lo establecido en los términos de referencia.



Fotos 102 a 104. Beneficiarios recibiendo el pago de la limpieza, febrero 2021

Luego de la verificación se procedió a cancelar el 50% faltante del pago de 7 jornales por hectárea acordado con la comunidad al inicio del proyecto. En total se canceló en esta actividad la suma de B/. 13,650.00 (Trece mil seiscientos cincuenta balboas) a todos los beneficiarios, cancelando el 100% de cada ciclo de limpieza (En anexo listados de adelanto de pago a beneficiarios de la última limpieza y 2do ciclo de fertilización).



Fotos 105 y 106. Beneficiarios recibiendo pago 50% para limpieza, junio 2021



Pago de adelanto de 50% de fertilización. N.Vigia



Pago de adelanto de 50% de fertilización. N.Vigia

Fotos 107 y 108. Beneficiarios recibiendo pago del 100% de la resiembra, jul-ago 2021



Pago de adelanto de 50% de fertilización. N.Vigia



Pago de adelanto de 50% de fertilización. N.Vigia



Pago de adelanto de 50% de fertilización. N.Vigia

Fotos 109 a 110. Beneficiarios recibiendo pago del 100% de la resiembra, jul-ago 2021



Pago total de primera fertilización edáfica.



Pago total de primera fertilización edáfica.



Pago total de primera fertilización edáfica.

Fotos 113 a 115. Beneficiarios recibiendo pago del 100% de la fertilización, junio 2021



Fotos 116 a 118. Beneficiarios reciben pago de fertilización y 3ra limpieza, sept 2021



Fotos 111 a 112. Beneficiarios reciben pago de fertilización y 3ra limpieza, sept 2021

18) Control Plagas y Enfermedades

Durante la limpieza se observó ataques aislados de arrieras y algunas cortaderas que ameritaron la aplicación de Hormitox que es un producto especial para las hormigas.

También se estuvo reactivando las trampas artesanales para broca del café en los lugares donde se tiene control de este insecto. Para después de la limpieza se recogerán los granos de café que pudieran haber quedado en campo y meterlos en bolsas. También, se iniciará con la colecta de botellas plásticas e identificar nuevas áreas para poner trampas contra el la broca del café.



Fotos 113 a 115. Productos para el control de plagas en campo, abril 2021

También se controló la larva de un coleóptero aun no identificado que ataca el sistema radicular de la planta y que para su control se utilizó insecticida Muralla Delta 19 OD.



Fotos 116 a 119 . Productos para el control de plagas en campo, abril 2021

Por otro lado, se entregaron insumos a los beneficiarios para control de la broca del café, utilizando técnicas etológicas y entomopatógenas. Estos controles consisten en instalar trampas para combatir la broca del café en aproximadamente 86 hectáreas.

Para esta actividad la empresa capacitó al grupo de beneficiarios a confeccionar las trampas, elaborado como mínimo 20 trampas por hectárea, se explicó la colocación correcta de las trampas en los árboles de café a metro y medio de altura y observar que efectivamente las trampas fueron ubicadas en los sitios correspondientes.



Fotos 120 y 121. Productos para el control de plagas en campo, abril 2021



Fotos 122 y 123. Beneficiario colocando trampa para control de plagas, abril 2021

Las trampas de captura para la broca, se confeccionan con los siguientes materiales entregados por Careforsa: Botella plástica de 1.5 y 2 litros (conseguida por ellos), goteros de 20 cc, atrayente de broca (10 cc de mezcla de etanol/metanol en partes iguales) y un pedazo de alambre dulce resistente para colgar la trampa a las ramas de los árboles de café en producción.

Con relación a los hongos entomopatógenos, se utilizó un producto nuevo en el mercado Nano-Mix 10 GW insecticida microbiológico a base de nano partículas y los hongos entomopatógenos *Beauveria bassiana* y *Metarhizum anisopliae*. La aplicación se realizó de acuerdo a la dosis recomendada por el fabricante en las 10 hectáreas de las parcelas de café en producción. La aspersión se hizo en el mes de junio 2021.

19) Visita Técnicas

Aún se tiene en el país la pandemia del Coronavirus por lo que se continua con las comunicaciones entre técnicos de la empresa y el ROC del contrato, para trabajar adecuadamente las actividades y programas del proyecto de mantenimiento em Nuevo Vigía, Darién.

Por tales circunstancias, las comunicaciones se establecieron constantes por wasap y celular, informando semanalmente al Ing. Alejandro Figueroa, sobre los avances de las actividades principales que fueron; tres ciclos limpieza general, resiembra de café, plátano y arboles maderables y fertilización edáfica y foliar, control de plagas y enfermedades- También, se pudo intercambiar criterios sobre correcciones o mejoras a las actividades durante el proceso.



Fotos 124 y 125. Visita técnica y consulta sobre actividades de beneficiarios, jun 2021



Fotos 126 y 127. Visita técnica confiriendo actividades en campo, septiembre 2021

La principal observación a las parcelas visitadas fue el cumplimiento de las actividades según lo establecido en cronograma y así, evitar el atraso de otras labores pendientes tales como, aplicación producto a base de *Beauveria bassiana* y poda principalmente.

Los técnicos de ACP, visitaron las fincas para evaluar esta labor de corta fuego en las parcelas de diferentes beneficiarios. Sin embargo, debido a disposiciones del Ministerio de Salud que restringen movimientos en grupos, no se pudo recorrer todas las fincas por parte de la administración con excepción de los técnicos de área y especialista.



visita de ACP al proyecto de Nuevo Vigía.



visita de ACP al proyecto de Nuevo Vigía.

Fotos 128 y 129. Visita de inspección por técnicos de ACP, septiembre 2021



Fotos 130 y 131. Actividad reunión cierre proyecto con presencia de MIAMBIENTE ACP, COMUNIDAD Y CAREFORSA, septiembre 2021



Fotos 132. Beneficiarios y comunidad en reunión cierre, septiembre 2021

20) ANEXOS

20.1 ANEXO 1. LISTADOS DE PAGO DEL TERCER CICLO DE LIMPIEZA

20.2 ANEXO 2. LISTADOS DE PAGO DEL SEGUNDO CICLO DE FERTILIZACIÓN

20.1 ANEXO 1. LISTADOS DE PAGO DEL TERCER CICLO DE LIMPIEZA


 Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A.
 www.carefora.com
 Planilla de Pago

Abono 50 % de la 3ra Limpieza Proyecto VIGIA
 Fecha de pago: 03/08/2021

#	Beneficiario	Ha	Monto Total	Actividades	Saldo	Firma
				Limpieza 1 (7 jornales) ABONO 50%		
1	Mariela Pacheco	7.0	735.00	367.50	367.50	* Juan Poma Espi. 11-700-245.
2	Cristino Caisano	6.9	724.50	362.25	362.25	* Antonia Daisa
3	Aguinaldo Aji ^{Lino}	2.0	210.00	105.00	105.00	* A Quinaldo Lino
4	Ivan Chanapi	7.0	735.00	367.50	367.50	* Ramiro Chanapi
5	Emilio Salazar	4.0	420.00	210.00	210.00	* Emile Salazar
6	Pacifico Bacorizo	7.0	735.00	367.50	367.50	* [Signature]
7	Fernando Bembache	7.2	756.00	378.00	378.00	* Fernando Bembache
8	Benildo Pacheco	3.6	378.00	189.00	189.00	* Benildo Pacheco Dagaiza
9	Rosalino Aji	3.0	315.00	157.50	157.50	* Enci de Chanapi

Planilla de pago de 50% de adelanto de terceras limpieza.

10	Lino Berrugate Padre	4.0	420.00	210.00	210.00	* Lino Berrugate
11	Lilio Chango	7.0	735.00	367.50	367.50	* Lilio Chango
12	Dionisio Zarco	6.8	714.00	357.00	357.00	* Dionisio Zarco D.
13	Isidro Bacorizo	5.2	546.00	273.00	273.00	* Isidro C. Bacorizo
14	Alberto Contreras	6.0	630.00	315.00	315.00	* Alberto Contreras Aji
15	Fulgencio Aji	1.4	147.00	73.50	73.50	* Fulgencio Aji 3.50 P
16	Joel Flaco	2.2	231.00	115.50	115.50	* Joel Flaco 5-14-1446
17	Benildo Berrugate	6.0	630.00	315.00	315.00	* Benildo Berrugate
18	Yonairo Aji	7.0	735.00	367.50	367.50	* Yonairo Aji
19	Juan Ortega	7.6	798.00	399.00	399.00	* Juan Ortega
20	Lino Berrugate hijo	1.7	178.50	89.25	89.25	* Lino Berrugate
21	Elpidio Rosales	7.6	798.00	399.00	399.00	* Elpidio Rosales
22	Lucio Rosales	10.0	1050.00	525.00	525.00	* Lucio Rosales 5-7-2014
23	Hernan Bembecha	2.3	241.50	120.75	120.75	* Hernan Bembecha
TOTAL		122.5	12862.50	6431.25	6431.25	

Entregado por: Carefora S.A. / Tecnico C. [Signature]

Planilla de pago de 50% de adelanto de terceras limpieza.



Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A.

www.carefora.com

Planilla de Pago

SEPTIEMBRE 08/2021

Proyecto VIGIA

Actividad pago 50% final tercera Limpieza

Fecha de pago: Martes 07 septiembre 2021

#	Beneficiario	Ha	Actividades	Firma
			Limpieza pago final 50 %	
1	Mariela Pacheco	7.0	367.50	* Mariela Pacheco 11-700-245
2	Cristino Caisamo	6.9	362.25	* Antonio Dorado 5-708-2065
3	Aguinaldo Aji	2.0	105.00	* Daniel Lino 11-701-658
4	Ivan Chanapi	7.0	367.50	* Ivan Chanapi 5-706-757
5	Emilio Salazar	4.0	210.00	* Emilio Salazar C 5-704-702
6	Pacifico Bacorizo	7.0	367.50	* Pacifico Bacorizo (No Firma)
7	Fernando Bembache	7.2	378.00	* Germán Mumbache 5-708-7919
8	Benildo Pacheco	3.6	189.00	* Benildo Pacheco 5-712-2798
9	Germán Rosalino Aji	3.0	157.50	* Germán Aji 5-708-1907
10	Lino Berrugate Padre	4.0	210.00	* Lino Berrugate 5-22335

Planilla de pago del 50% final de la 3era limpieza proy. Nuevo Vigía

11	Lilio Chango	7.0	367.50	* Lilio Chango Aji 5-700-449
12	Dionisio Zarco	6.8	357.00	* José Zarco P. 5-16-1170
13	Isidro Bacorizo	5.2	273.00	* Isidro Bacorizo 11-700-245
14	Alberto Contreras	6.0	315.00	* Alberto Contreras 5-700-1596
15	Fulgencio Aji	1.4	73.50	* Fulgencio Aji 5-706-686
16	Joel Flaco	2.2	115.50	* Joel Flaco
17	Benildo Berrugate	6.0	315.00	* Milka Caisamo 5-708-2294
18	Yonairo Aji	7.0	367.50	* Yonairo Aji 5-700-693
19	Juan Ortega	7.6	399.00	* Juan Ortega 5-704-4415
20	Lino Berrugate hijo	1.7	89.25	* Lino Berrugate 5-22-375
21	Elpidio Rosales	7.6	399.00	* Elpidio Rosales 5-704-405
22	Lucio Rosales	10.0	525.00	* Lucio Rosales P 5-702-1405
23	Hernan Bembecha	2.3	120.75	* Hernan mumbache 5-706-713
TOTAL		122.5	6431.25	

Planilla de pago del 50% final de la 3era limpieza proy. Nuevo Vigía

20.2 ANEXO 2. LISTADOS DE PAGO DEL SEGUNDO CICLO DE FERTILIZACIÓN


 Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A.
 www.careforsa.com
 Planilla de Pago

Pago final de la 2da Fertilización Edáfica
 Fecha de pago: 07/09/2021

Proyecto: VIGIA

#	Beneficiario	Ha	Monto Total	Actividades	Saldo	Firma
				fertilización 2 (3 jornales) ABONO 50%		
1	Mariela Pacheco	7.0	315.00	157.50	157.50	<i>[Signature]</i> 11-700-345
2	Cristino Caisamo	6.9	310.50	155.25	155.25	<i>[Signature]</i> 702-2065
3	Aguinaldo Aji	2.0	90.00	45.00	45.00	<i>[Signature]</i>
4	Ivan Chanapi	7.0	315.00	157.50	157.50	<i>[Signature]</i>
5	Emilio Salazar	4.0	180.00	90.00	90.00	<i>[Signature]</i> 5
6	Pacífico Bacorizo	7.0	315.00	157.50	157.50	<i>[Signature]</i> (No Firm)
7	Fernando Bembeche	7.2	324.00	162.00	162.00	<i>[Signature]</i>
8	Benildo Pacheco	3.6	162.00	81.00	81.00	<i>[Signature]</i>
9	Rosalino Aji	3.0	135.00	67.50	67.50	<i>[Signature]</i>
10	Lino Berrugate Padre	4.0	180.00	90.00	90.00	<i>[Signature]</i> 5-22-335

11	Lillo Chango	7.0	315.00	157.50	157.50	<i>[Signature]</i> 5-700-449
12	Dionisio Zarco	6.8	306.00	153.00	153.00	<i>[Signature]</i>
13	Isidro Bacorizo	5.2	234.00	117.00	117.00	<i>[Signature]</i> 11-700-245
14	Alberto Contreras	6.0	270.00	135.00	135.00	<i>[Signature]</i>
15	Fulgencio Aji	1.4	63.00	31.50	31.50	<i>[Signature]</i>
16	Joel Flaco	2.2	99.00	49.50	49.50	<i>[Signature]</i>
17	Benildo Berrugate	6.0	270.00	135.00	135.00	<i>[Signature]</i> 5-708-2244
18	Yonairo Aji	7.0	315.00	157.50	157.50	<i>[Signature]</i> 5-706-693
19	Juan Ortega	7.6	342.00	171.00	171.00	<i>[Signature]</i> 5-22-335
20	Lino Berrugate hijo	1.7	76.50	38.25	38.25	<i>[Signature]</i>
21	Elpidio Rosales	7.6	342.00	171.00	171.00	<i>[Signature]</i> 5-701-40
22	Lucio Rosales	10.0	450.00	225.00	225.00	<i>[Signature]</i> 5-702-1405
23	Hernan Bembecha	2.3	103.50	51.75	51.75	<i>[Signature]</i> 5-706-913
TOTAL		122.5	5512.50	2756.25	2756.25	



Actividad: Pago 50% Final Fertilizacion Edáfica

Proyecto Nuevo Vigía

Fecha de pago: 24-sep-21

#	Beneficiario	Ha	Actividades	Firma
			Pago Total	
1	Mariela Pacheco	7.0	157.50	<i>[Signature]</i> 11-700-245
2	Cristino Caisamo	6.9	155.25	* Antonio Doisa 5-708-2065
3	Aguinaldo Aji	2.0	45.00	* Aguinaldo Lino 5-701-407
4	Ivan Chanapi	7.0	157.50	* Ivan Chanapi 5-706-700
5	Emilio Salazar	4.0	90.00	* Emilio Salazar 5-704-702
6	Pacifico Bacorizo	7.0	157.50	* Pacifico Bacorizo 5-10-588
7	Fernando Bembache	7.2	162.00	* Fernando Bembache
8	Benildo Pacheco	3.6	81.00	Benildo Pacheco Degais
9	Rosalino Aji	3.0	67.50	* Rosalino Aji
10	Lino Berrugate Padre	4.0	90.00	* Lino Berrugate 5-22-375
11	Lilio Chango	7.0	157.50	* Lilio Chango Aji 5-700-447
12	Dionisio Zarco	6.8	153.00	* Dionisio Zarco 5-717-618
13	Isidro Bacorizo	5.2	117.00	* Isidro Bacorizo

e 100% de segunda Activ de Fertilización Edáfica. N.vigia.

14	Alberto Contreras	6.0	135.00	* Alberto Contreras 5-700-1574
15	Fulgencio Aji	1.4	31.50	* Carlos Aji Martines 10-705-1377
16	Joel Flaco	2.2	49.50	* Joel Flaco 5-14-1946
17	Benildo Berrugate	6.0	135.00	* Benildo Berrugate 5-708-2294
18	Yonairo Aji	7.0	157.50	* Yonairo Aji 5-706-693
19	Juan Ortega	7.6	171.00	* Juan Ortega 11-701-1611
20	Lino Berrugate hijo	1.7	38.25	* Lino Berrugate 5-22-335
21	Elpidio Rosales	7.6	171.00	* Elpidio Rosales 5-701-403
22	Lucio Rosales	10.0	225.00	* Rock Bembache 5-706-1532
23	Hernan Bembacha	2.3	51.75	* Hernan Bembacha 5-706-713
TOTAL		122.5	2756.25	

Entregado por: *[Signature]* 11-700-245

Observacion: Pago de 100% de Segunda Acto de Fertilización Edáfica.

Pago de 100% de segunda Activ de Fertilización Edáfica. N.vigia.

ANEXO 16. CARTAS DE ENTREGA A MI AMBIENTE DE REPORTE ANTERIOR DE CUMPLIMIENTO



CANAL DE PANAMÁ

23 de agosto de 2021

Doctor
Miguel Ángel Flores
Dirección de Verificación
del Desempeño Ambiental (DIVEDA)
Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE)
E. S. D.

Estimado doctor Flores:

Le hacemos entrega del décimo informe semestral sobre la *"Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas Fase de Operación"* y de su correspondiente copia digital. El informe ha sido elaborado por la empresa consultora ERM Panamá S.A. en cumplimiento con lo establecido en la Resolución de Aprobación DIEORA IA-632-2007 sobre la aplicación y eficiencia de estas medidas. El informe corresponde al semestre enero a junio 2021.

Para cualquier información adicional favor comunicarse con Yafá Melamed N., Especialista en Protección Ambiental de la sección de Evaluación Ambiental, al teléfono 6617-6550 o al correo electrónico ymelamed@pancanal.com.

Atentamente,

L. Karina Vergara Pinto
Gerente (encargada) de la División de Políticas
y Protección Ambiental

Adjunto
Décimo informe semestral
Copia impresa y digital

Autoridad del Canal de Panamá
Balboa, Ancón. Panamá, República de Panamá.
www.pancanal.com





23 de agosto de 2021

Marisol Ayola
Directora Regional – Panamá Oeste
Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE)
E. S. D.

Estimada directora Ayola:

Le hacemos entrega del décimo informe semestral sobre la *“Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas Fase de Operación”* y de su correspondiente copia digital. El informe ha sido elaborado por la empresa consultora ERM Panamá S.A. en cumplimiento con lo establecido en la Resolución de Aprobación DIEORA IA-632-2007 sobre la aplicación y eficiencia de estas medidas. El informe corresponde al semestre enero a junio 2021.

Para cualquier información adicional favor comunicarse con Yafá Melamed N., Especialista en Protección Ambiental de la sección de Evaluación Ambiental, al teléfono 6617-6550 o al correo electrónico ymelamed@pancanal.com.

Atentamente,


L. Karina Vergara Pinto
Gerente (encargada) de la División de Políticas
y Protección Ambiental

Adjunto
Décimo informe semestral
Copia impresa y digital





23 de agosto de 2021

Griselda Martínez
Directora Regional – Colón
Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE)
E. S. D.

Estimada directora Martínez:

Le hacemos entrega del décimo informe semestral sobre la *“Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas Fase de Operación”* y de su correspondiente copia digital. El informe ha sido elaborado por la empresa consultora ERM Panamá S.A. en cumplimiento con lo establecido en la Resolución de Aprobación DIEORA IA-632-2007 sobre la aplicación y eficiencia de estas medidas. El informe corresponde al semestre enero a junio 2021.

Para cualquier información adicional favor comunicarse con Yafá Melamed N., Especialista en Protección Ambiental de la sección de Evaluación Ambiental, al teléfono 6617-6550 o al correo electrónico ymelamed@pancanal.com.

Atentamente,

L. Karina Vergara Pinto
Gerente (encargada) de la División de Políticas
y Protección Ambiental

Adjunto
Décimo informe semestral
Copia impresa y digital

		MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN REGIONAL DE COLÓN		
RECIBIDO		
POR:		
FECHA:	27/8/2021	
DESPACHO DE LA DIRECTORA		

ANEXO 17. INFORME DE MONITOREO DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA

Informe Final
Monitoreo de emisiones a la atmósfera
en áreas del Canal de Panamá

CDO464468 HIP



Canal de Panamá

Vicepresidencia de Administración de Recursos Hídricos
Sección de Políticas y Evaluación Ambiental

Universidad de Panamá
Instituto Especializado de Análisis
Laboratorio de Evaluaciones Ambientales “Juan A. Palacios D”.



Septiembre, 2021



Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo	4
Introducción	5
1. Antecedentes	5
2. Objetivos	6
3. Coordinación	6
4. Procedimiento	6
4.1 Trabajo de Campo	7
5. Actividades	8
5.1 Descripción de las estaciones	8
5.2 Resultados	12
5.3 Análisis de los resultados	13
5.4 Análisis de los resultados por estación	13
5.5 Comparación de los resultados por estación AF07-AF21	19
6. Conclusiones	26
7. Recomendaciones	26
8. Propiedad intelectual	26

Tablas

Nº1. Sitios de monitoreo, contaminante y metodología	7
Nº2. Resultados	12

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores	8
Nº2. Paraíso	9
Nº3. Esclusas de Agua Clara	10
Nº4. Ancón	11
Nº5. Depósito T6	11

Gráficas

Nº1	Concentración de PM ₁₀ Esclusas de Miraflores: AF21	13
Nº2	Concentración de NO ₂ Esclusas de Miraflores: AF21	14
Nº3	Concentración de SO ₂ Esclusas de Miraflores: AF21	14
Nº4	Concentración de PM ₁₀ Paraíso: AF21	15
Nº5	Concentración de NO ₂ Paraíso: AF21	15
Nº6	Concentración de SO ₂ Paraíso: AF21	16
Nº7	Concentración de PM ₁₀ Esclusas de Agua Clara: AF21	16
Nº8	Concentración de NO ₂ Esclusas de Agua Clara: AF21	17
Nº9	Concentración de SO ₂ Esclusas de Agua Clara: AF21	17
Nº10	Concentración de PM ₁₀ Ancón: AF21	18
Nº11	Concentración de NO ₂ Ancón: AF21	18
Nº12	Concentración de PM ₁₀ Depósito T6: AF21	19
Nº13	Comparación PM ₁₀ Esclusas de Miraflores AF07-AF21	20
Nº14	Comparación NO ₂ Esclusas de Miraflores AF07-AF21	21
Nº15	Comparación SO ₂ Esclusas de Miraflores AF07-AF21	21
Nº16	Comparación PM ₁₀ Paraíso AF07-AF21	22
Nº17	Comparación NO ₂ Paraíso AF07-AF21	22
Nº18	Comparación PM ₁₀ Esclusas de Agua Clara AF17-AF21	23
Nº19	Comparación NO ₂ Esclusas de Agua Clara AF17-AF21	24
Nº20	Comparación SO ₂ Esclusas de Agua Clara AF18-AF21	24
Nº21	Comparación PM ₁₀ Ancón AF17-AF21	25
Nº22	Comparación NO ₂ Ancón AF17-AF21	25
Nº23	Comparación PM ₁₀ Depósito AF17-AF21	26

ANEXOS

Documentos varios

- | | |
|---|--------------------------------|
| A | Programa de Control de Calidad |
| B | Plan de Protección Ambiental |

-
- C Metodología para recolectar muestras y determinar los contaminantes de criterio
-
- D Plan de Seguridad para la prevención del COVID 19 para contratistas de la Autoridad del Canal de Panamá
-
- E Participantes del estudio
-

Resumen Ejecutivo

Los resultados derivan del servicio de monitoreo de emisiones a la atmósfera en las siguientes áreas operativas del Canal de Panamá: las Esclusas de Miraflores, Paraíso, las Esclusas de Agua Clara, Ancón y Depósito T6.

Los resultados obtenidos como promedio desde el AF07 hasta el AF21 en la estación Esclusas de Miraflores para material particulado, NO₂ y SO₂ han mostrado una tendencia decreciente a partir del AF18 hasta el AF21. En la estación Esclusas de Agua Clara se evidencia una ligera tendencia hacia el aumento en los niveles de material particulado en los últimos dos años de mediciones como promedio anual. Para el resto de las estaciones y los demás parámetros monitoreados, no se observan cambios significativos.

Una vez se obtenga más información, se podrá observar una tendencia en cuanto a los parámetros monitoreados para el resto de las estaciones, las cuales sus promedios anuales no son mayores a 8 unidades tomando como referencia el valor más bajo. Importante considerar el hecho que la estación Esclusas de Miraflores es la que cuenta con más tiempo de monitoreo.

Basado en los resultados obtenidos hasta el momento, todas las estaciones cumplen con la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109.

Introducción

Actualmente, el Estado Panameño y las empresas realizan esfuerzos para el establecimiento de normativas ambientales acordes a los avances tecnológicos y a las exigencias internacionales producto de la globalización, enfocadas a reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

El Canal de Panamá basado en su mandato legal y compromiso con el ambiente, ha tomado la decisión de controlar las emisiones generadas producto de sus operaciones, no sin antes establecer lineamientos que adopten tecnología más limpia y gestionar programas para disminuir la contaminación atmosférica. El Canal de Panamá, en conjunto con el Instituto Especializado de Análisis (IEA) de la Universidad de Panamá monitorea la calidad del aire en áreas operativas del Canal de Panamá, caracterizando las emisiones provenientes de sus actividades desde hace más doce años.

1. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en cumplimiento de sus normativas y reglamentos internos, ha implementado el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, el cual está estructurado en dos fases: la primera, ya concluida, para establecer una línea base de la calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP, y la segunda se enmarca en el monitoreo continuo de la calidad del aire, con el fin de establecer medidas para el control de emisiones.

La ACP, desde el 2007, ha realizado las actividades de monitoreo a través de la contratación del Instituto Especializado de Análisis (I.E.A.), de la Universidad de Panamá¹.

¹La UP a través de la Ley 36 de mayo de 1996, es la responsable de monitorear la Calidad del Aire en el territorio nacional.

2. Objetivos

- Realizar mediciones de la calidad de aire ambiente en cinco áreas operativas del Canal de Panamá.
- Analizar la data de calidad de aire ambiente obtenida en el periodo, incluyendo comparaciones con resultados obtenidos en años fiscales anteriores, desde 2007 hasta el año anterior al periodo de estudio.

3. Coordinación

El proyecto es coordinado con diferentes actores, siendo el Representante del Oficial de Contrataciones (ROC) por la ACP, Mónica Cordovez, y por el IEA, Wilfredo Urriola García, MGA.

4. Procedimiento

El procedimiento general del monitoreo involucra el uso de equipo automático y manual de medición de contaminantes. A continuación, en la Tabla N°1, se describen los contaminantes a medir y la metodología científica usada para realizarlo. Es importante aclarar que la misma es metodología aprobada para su uso por la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP (2610-EAC-109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés) y homologada con la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).

Tabla N°1
Sitios de monitoreo, contaminante y metodología

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo				
	Esclusas de Miraflores	Ancón	T6	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM ₁₀)	●	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO ₂)	●			●	●
Óxido de nitrógeno (NO ₂)	●	●		●	●

Según TDR AF14

Medición pasiva: se deriva de la Ley de Fick, donde se cuantifica mediante una ecuación en que intervienen derivadas de una o más funciones, describiendo el proceso de difusión molecular o de energía, en un medio en que inicialmente carece de equilibrio químico o térmico. Durante este proceso ocurre un gradiente de mayor a menor concentración molecular o térmica, produciendo un flujo hasta alcanzar el equilibrio.

Medición activa: consiste en la utilización de un motor que succiona aire que pasa a través de un filtro (politetrafluoroetileno, fibra de vidrio o microfibra de cuarzo), o atrapado en bolsas o medio adsorbente según el contaminante específico. El flujo de aire se mantiene constante y es regulado por un orificio crítico.

4.1 Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cinco sitios de la ACP: ¹⁾ en el lado este de la Esclusa de Miraflores, ²⁾ Paraíso ³⁾ Ancón, ⁴⁾ Esclusas de Agua Clara y ⁵⁾ Depósito T6.

5. Actividad

5.1 Descripción de las estaciones

Esclusa de Miraflores (Ver figura N°1): Se realizan mediciones de tubos pasivos para SO_2 y NO_2 . Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10} .

- *Coordenadas geográficas* = $8^\circ 59' 42,66''$ Norte $79^\circ 35' 20,94''$ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 655089,21 m Este 994618,28 m Norte



Figura N°1

Paraíso (Ver figura N°2): Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO₂ y NO₂. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 9° 01' 28,3"Norte 79° 37' 10,59"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651725,89 m Este 997834,67 m Norte.



Figura N°2

Esclusas de Agua Clara (Ver figura N°3): Se realizan mediciones con tubos pasivos para SO_2 y NO_2 . Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10} .

- *Coordenadas geográficas* = $9^\circ 16' 26,97''$ Norte $79^\circ 54' 59,33''$ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 619010,00 m Este 1025343,65 m Norte.

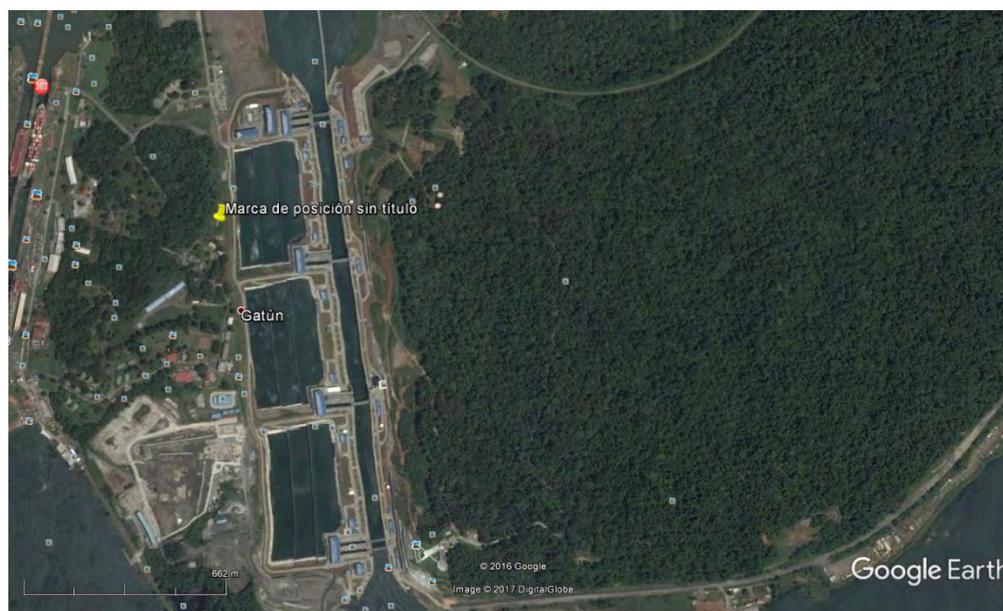


Figura N°3

Ancón (Ver figura N°4): Cercano a la Policía de Ancón. Se realizan mediciones con tubos pasivos para NO_2 . Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10} .

- *Coordenadas geográficas* = $8^\circ 58' 16,949''$ Norte $79^\circ 34' 0,00''$ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 657571,49 m Este 991994,88 m Norte.

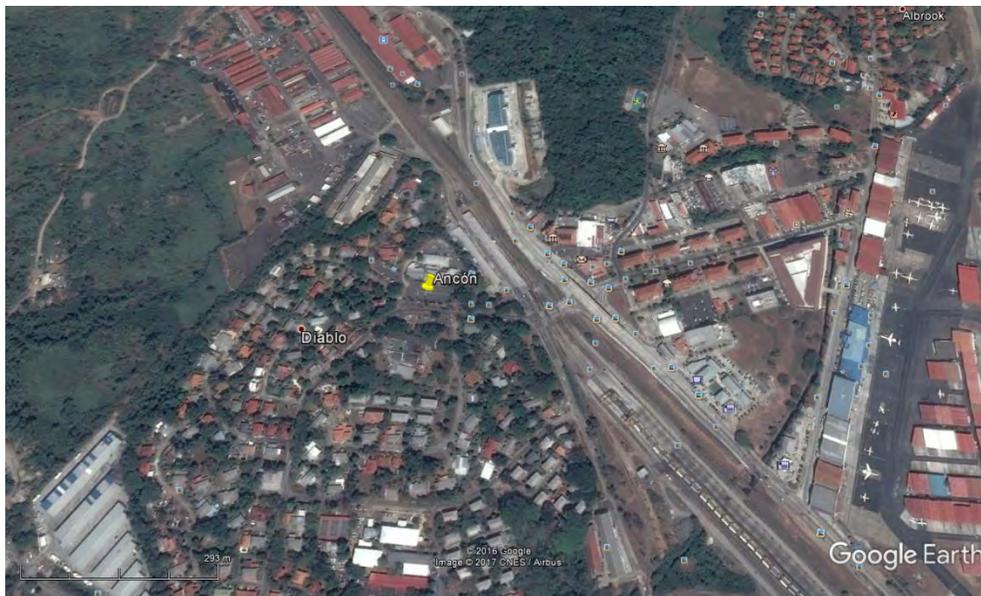


Figura N°4

Depósito T6 (Ver figura N°5): Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 9° 1' 3,6"Norte 79° 37' 23,7"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651328,51 m Este 997090,17 m Norte.



Figura N°5

5.2 Resultados

11

Tabla N° 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2021

1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12
SITIO	CONTAMINANTE	MES							VALORES GUÍA	
		MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ACP (anual/24 h)	USEPA (24 h)
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	PM ₁₀	25,8	33,9	22,8	22,5	22,6	23,2	22,2	50/150	150
	NO ₂	21,1	16,4	14,8	19,0	13,7	21,9	18,8	100/150	100
	SO ₂	7,2	6,2	6,0	7,1	6,1	7,2	7,0	80/365	80/365
PARAISO	PM ₁₀	33,5	32,0	23,4	19,8	27,4	24,5	24,8	50/150	150
	NO ₂	12,8	16,2	14,7	16,3	17,5	26,7	24,3	100/150	100
	SO ₂	5,5	6,2	5,8	6,1	6,5	7,9	7,7	80/365	80/365
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	PM ₁₀	28,9	28,8	20,2	22,8	24,3	31,6	23,7	50/150	150
	NO ₂	14,0	15,0	8,6	9,5	10,1	18,2	15,4	100/150	100
	SO ₂	5,8	5,6	4,9	5,2	7,6	6,8	6,6	80/365	80/365
ANCÓN	PM ₁₀	34,7	34,5	18,9	23,6	24,3	24,4	23,8	50/150	150
	NO ₂	17,2	19,6	19,5	20,7	18,0	24,7	23,3	100/150	100
DEPÓSITO T6	PM ₁₀	24,4	19,4	20,4	19,7	18,2	19,9	17,9	50/150	150

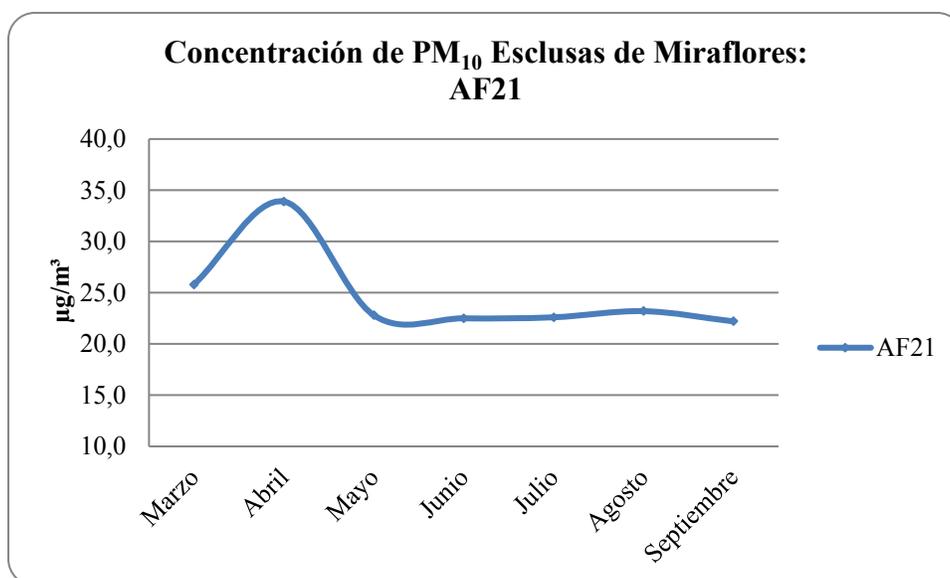
5.3 Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM_{10}), SO_2 y NO_2 se basa en la concentración obtenida como promedios mensuales de cada uno de los sitios monitoreados.

5.4 Análisis de los resultados por estación

Estación Esclusas de Miraflores

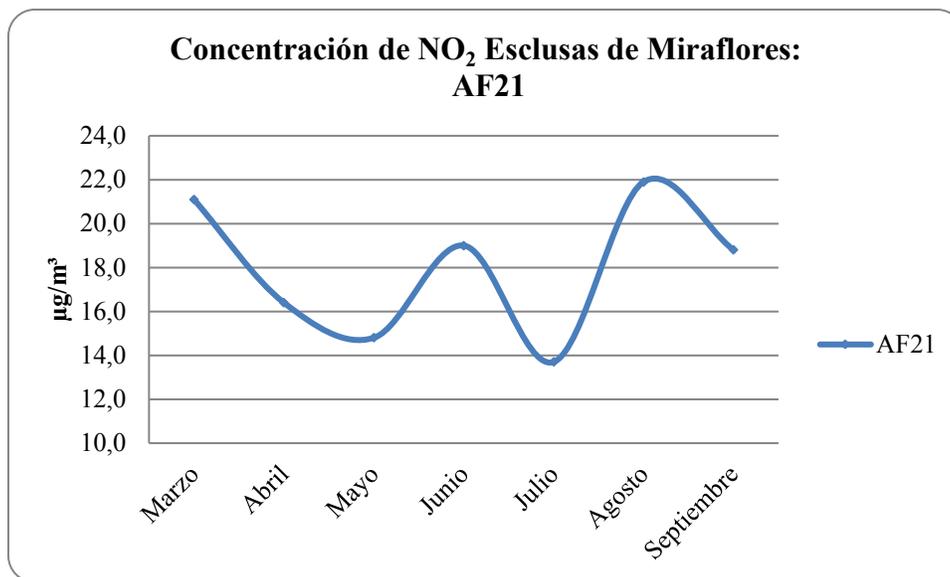
- Para PM_{10} , el rango de concentraciones se encontró entre 22,2 y 33,9 $\mu g/m^3$.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 $\mu g/m^3$

Gráfica N°1

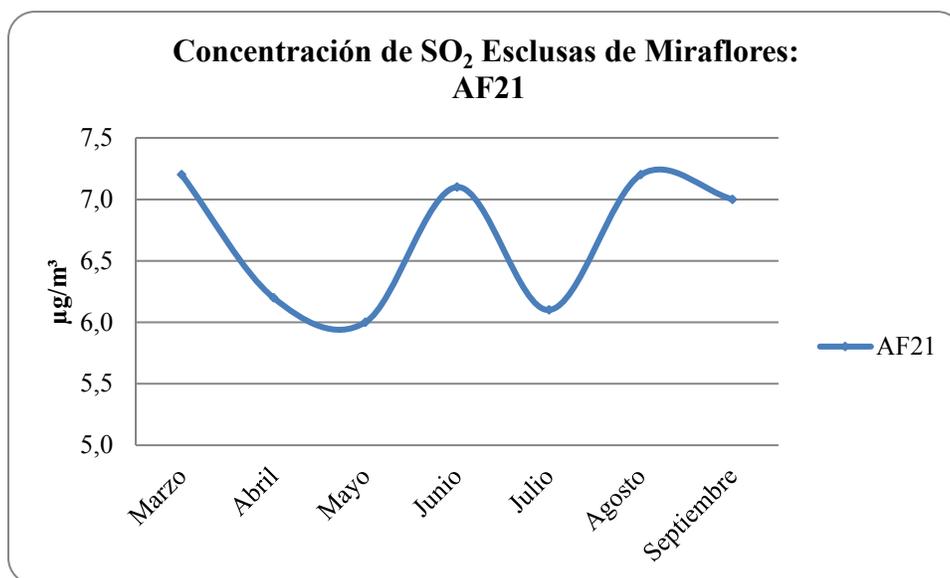
- Para NO_2 , el rango de concentraciones se encontró entre 17,7 y 21,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO_2 como promedio anual es 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Gráfica N°2

- Para SO_2 , el rango de concentraciones se encontró entre 6,0 y 7,2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

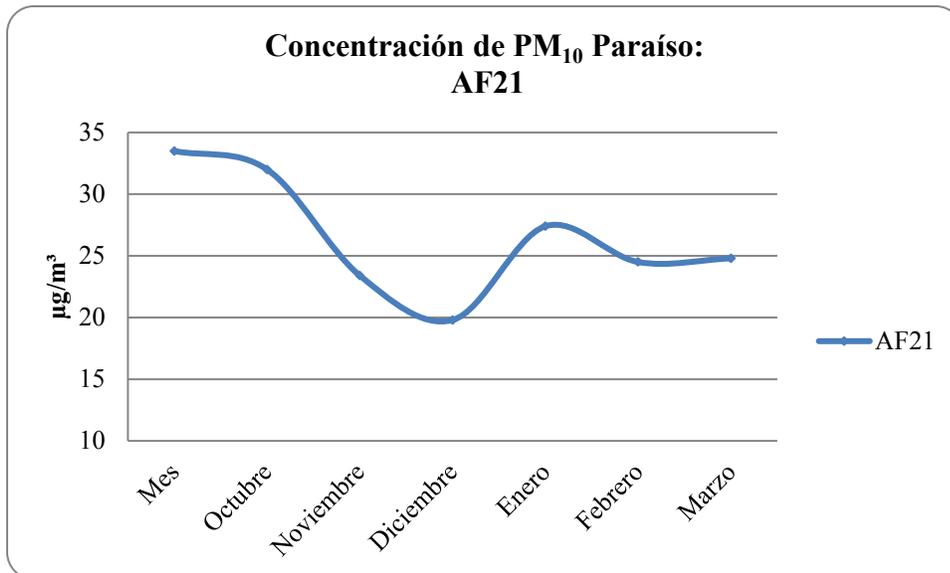


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO_2 como promedio anual es 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Gráfica N°3

Paraíso

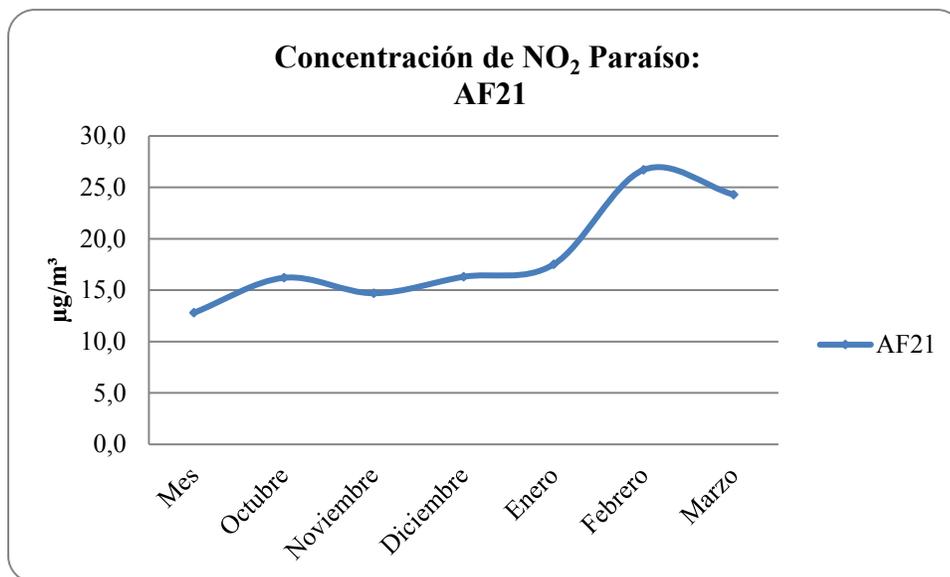
- Para PM_{10} , el rango de concentraciones se encontró entre 19,8 y 33,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Gráfica N°4

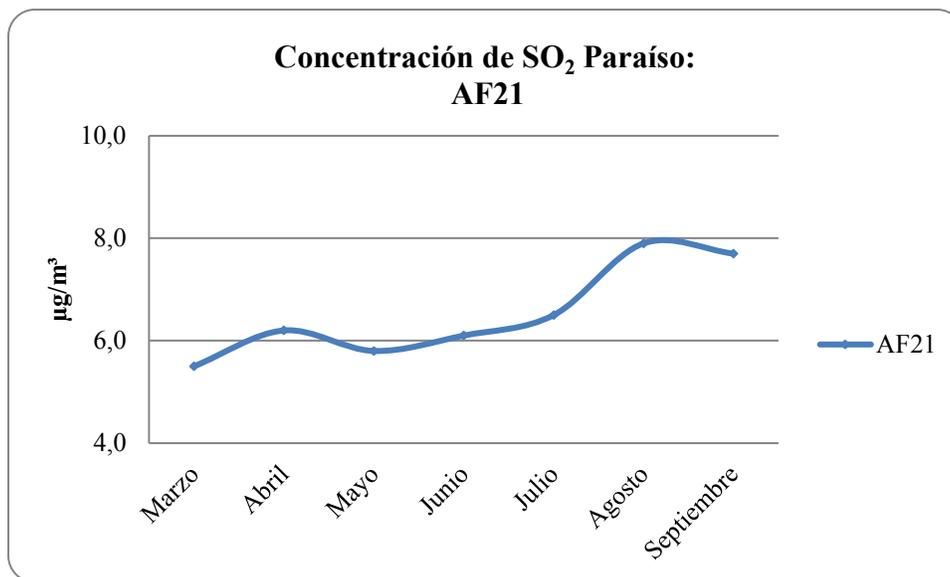
- Para NO_2 , el rango de concentraciones se encontró entre 12,8 y 26,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO_2 como promedio anual es 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Gráfica N°5

- Para SO_2 , el rango de concentraciones se encontró entre 5,5 y 7,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

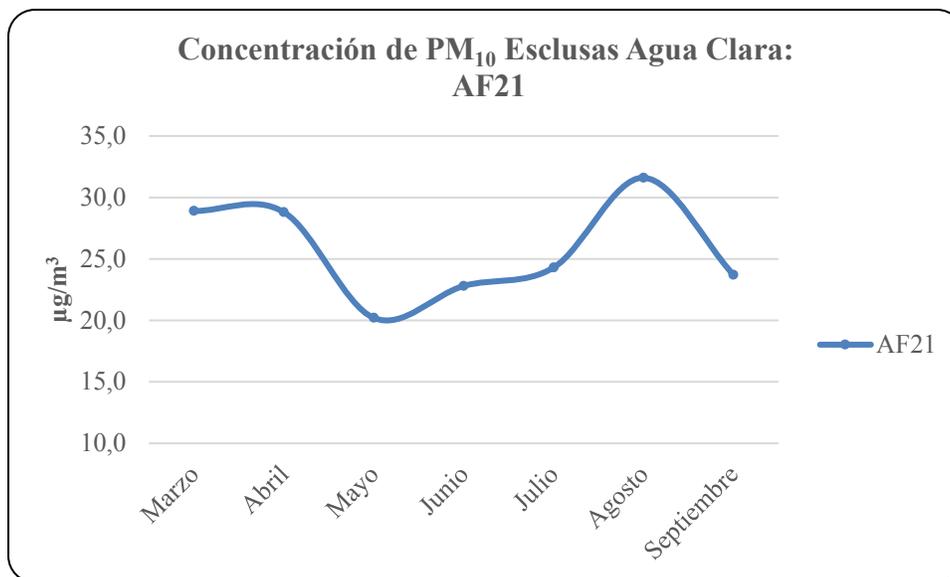


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO_2 como promedio anual es 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Gráfica N°6

Estación Esclusas de Agua Clara

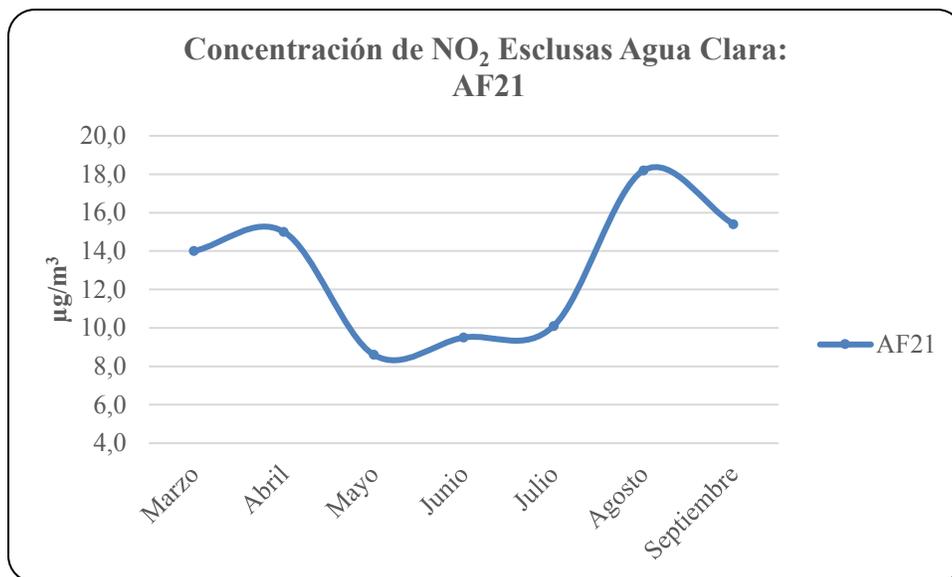
- Para PM_{10} , el rango de concentraciones se encontró entre 20,2 y 31,6 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Gráfica N°7

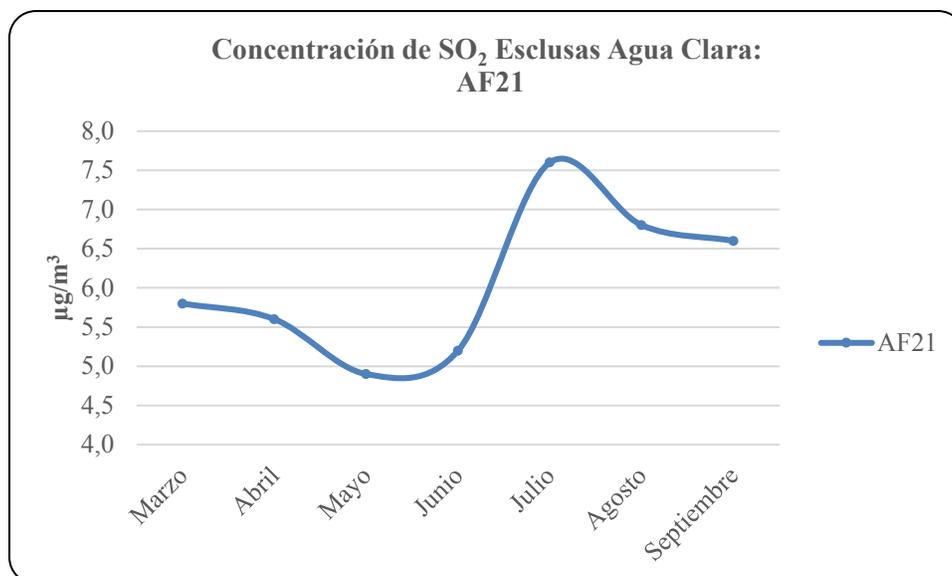
- Para NO₂, el rango de concentraciones se encontró entre 8,6 y 18,2 µg/m³.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO₂ como promedio anual es 100 µg/m³

Gráfica N°8

- Para SO₂, el rango de concentraciones se encontró entre 4,9 y 7,6 µg/m³.

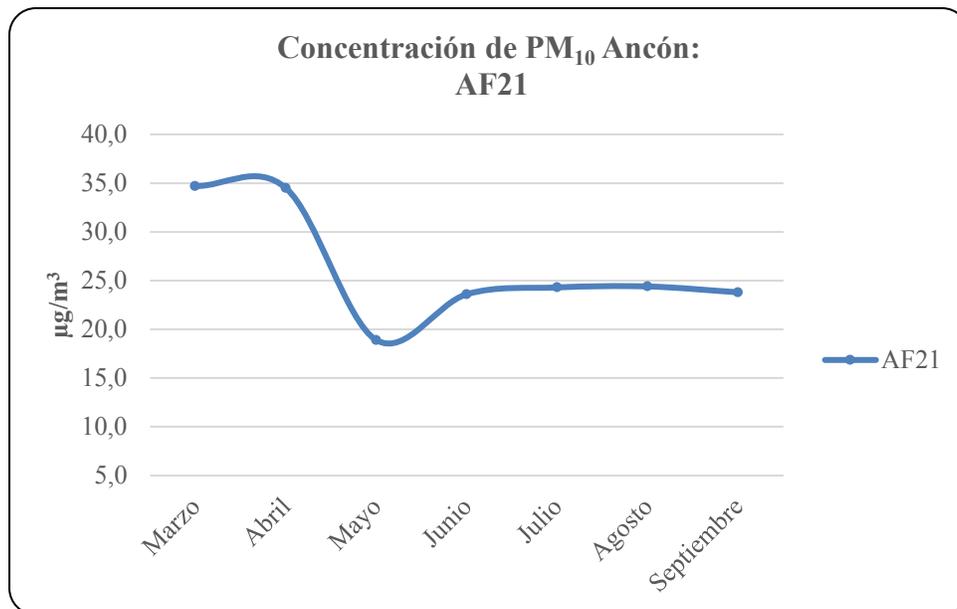


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO₂ como promedio anual es 80 µg/m³

Gráfica N°9

Estación Ancón

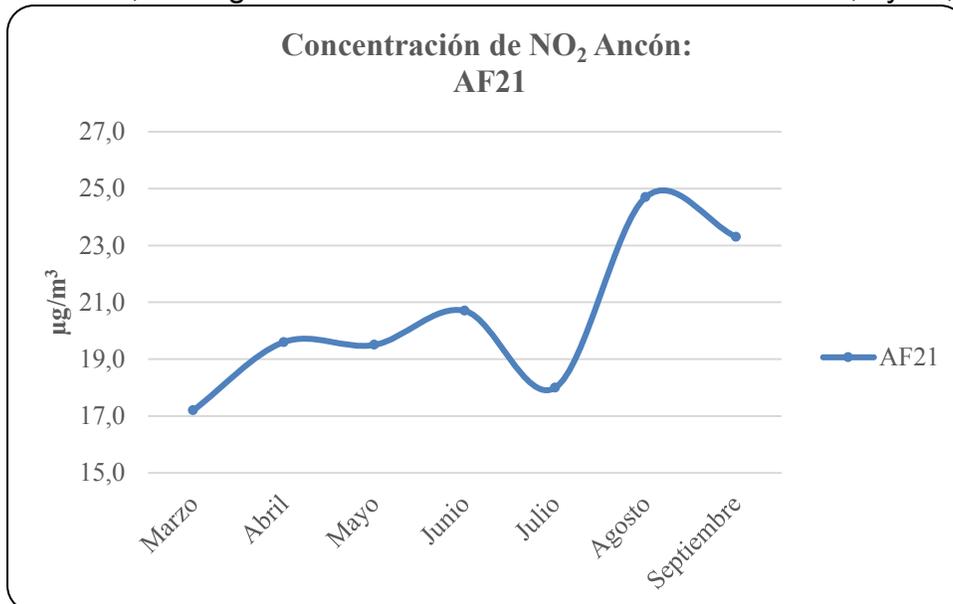
- Para PM_{10} , el rango de concentraciones se encontró entre 34,7 y 18,9 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Gráfica N°10

- Para NO_2 , el rango de concentraciones se encontró entre 17,2 y 24,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

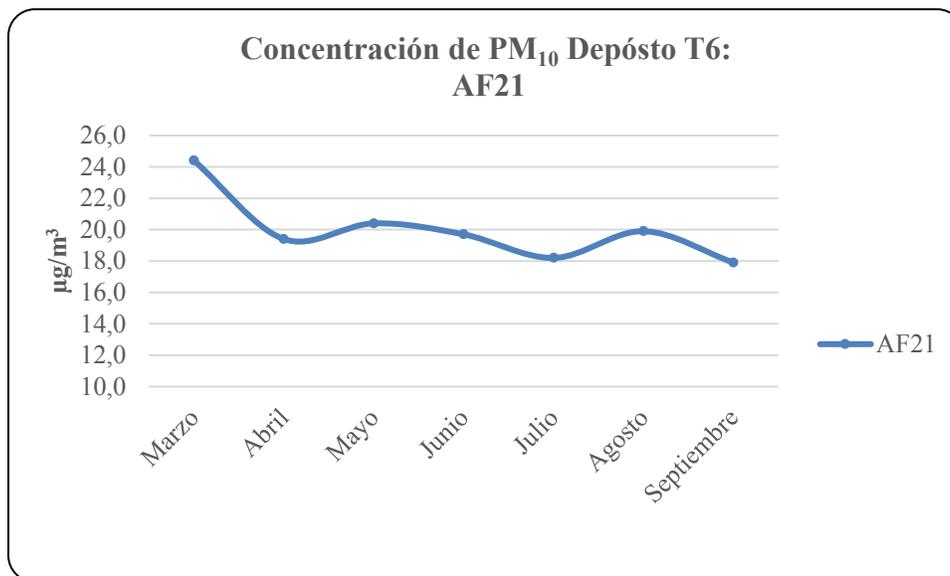


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO_2 como promedio anual es 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Gráfica N°11

Estación Depósito T6

- Para PM_{10} , el rango de concentraciones se encontró entre 17,9 y 24,4 $\mu g/m^3$.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 $\mu g/m^3$

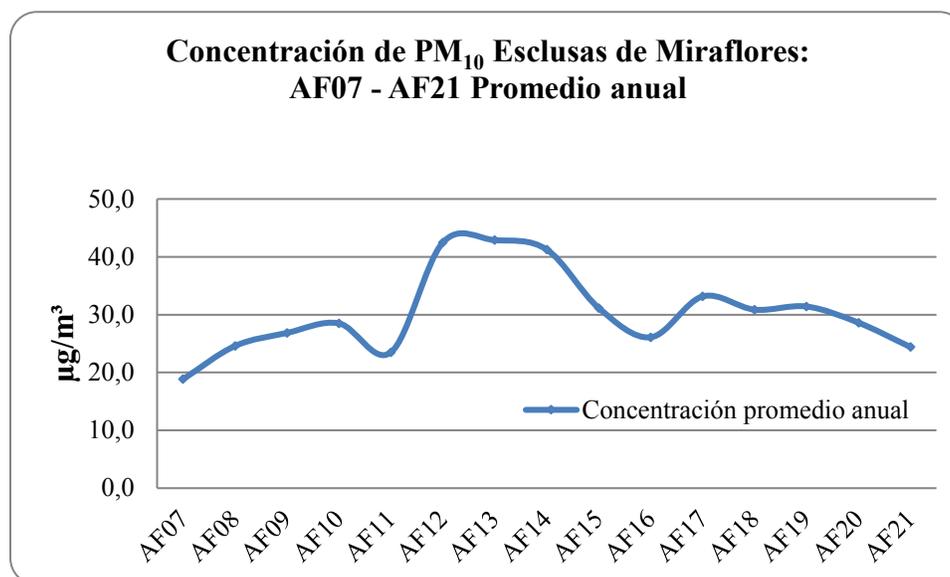
Gráfica N°12

5.5 Comparación de los resultados por estación AF07-AF21

Los resultados obtenidos como promedio desde el AF07 hasta el AF21 en la estación Esclusas de Miraflores para material particulado, NO_2 y SO_2 han mostrado una tendencia decreciente a partir del AF17 hasta la fecha. En este sentido hay que tomar en cuenta el impacto debido a la ampliación del canal desde el 2007 hasta el 2015, en donde se dio movimiento de tierra y mayor tránsito de equipo pesado. En la estación Esclusas de Agua Clara se evidencia una ligera tendencia hacia el aumento en los niveles de material particulado en los últimos dos años de mediciones como promedio anual, por lo cual, se espera obtener más información en futuras mediciones a fin de poder evidenciar alguna tendencia. La estación de Paraíso tiene dos (2) años consecutivos de mediciones, por tal razón, no se puede observar ninguna tendencia en cuantos a las mediciones realizadas hasta la fecha. Para el resto de las estaciones y los demás parámetros monitoreados, no se observan cambios significativos durante el periodo monitoreado, toda vez que los promedios anuales no son mayores a 8 unidades tomando como referencia su valor más bajo en cada parámetro monitoreado.

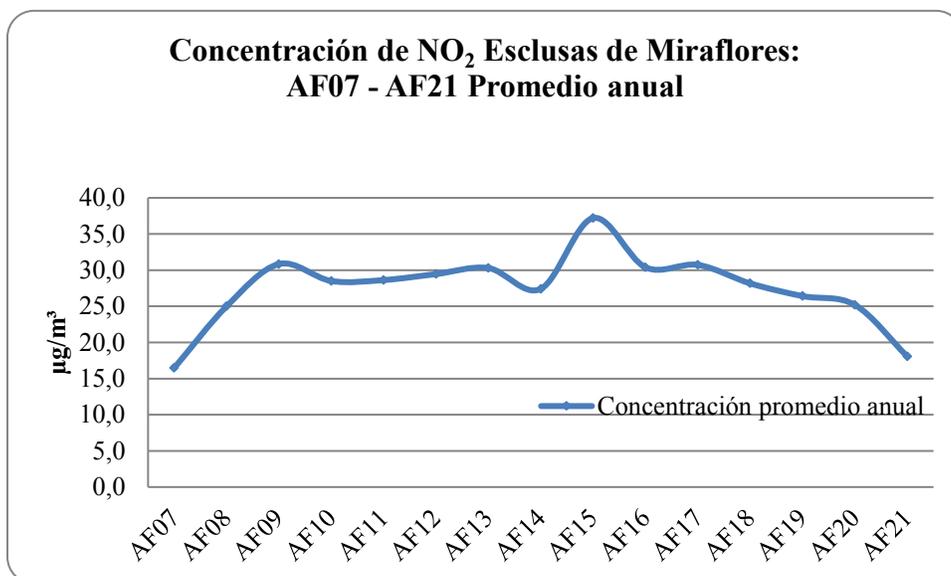
Un aspecto muy importante que debería ser considerado es el desplazamiento de contaminantes, lo cual de alguna manera podría influir en los niveles de material particulado, NO₂ y SO₂ en las estaciones monitoreadas, razón por la cual el tránsito de buques por el canal o cualquiera actividad de construcción en sectores aledaños, pueden influir en los resultados obtenidos tanto en las actuales como futuras mediciones.

Estación Esclusas de Miraflores



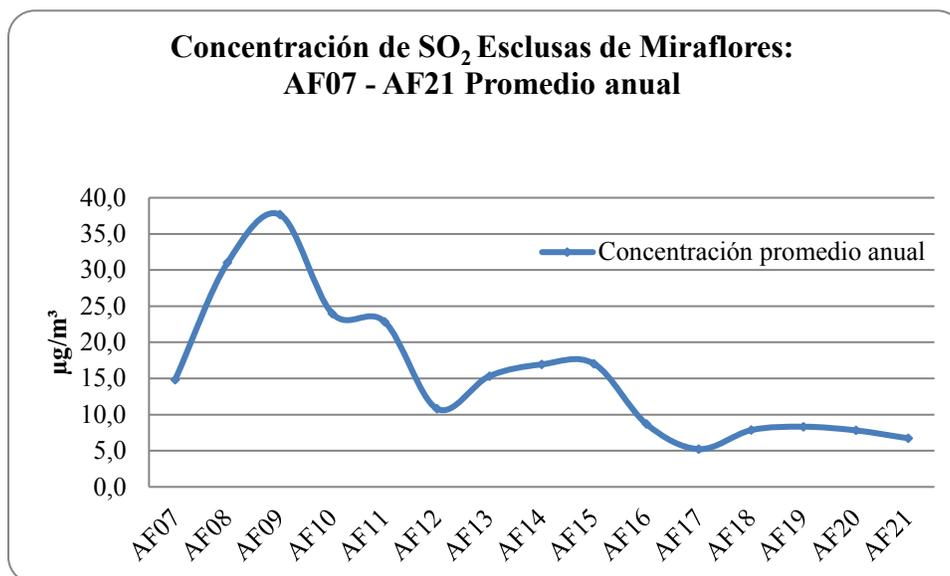
Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM₁₀ como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica N°13



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO₂ como promedio anual es 100 µg/m³

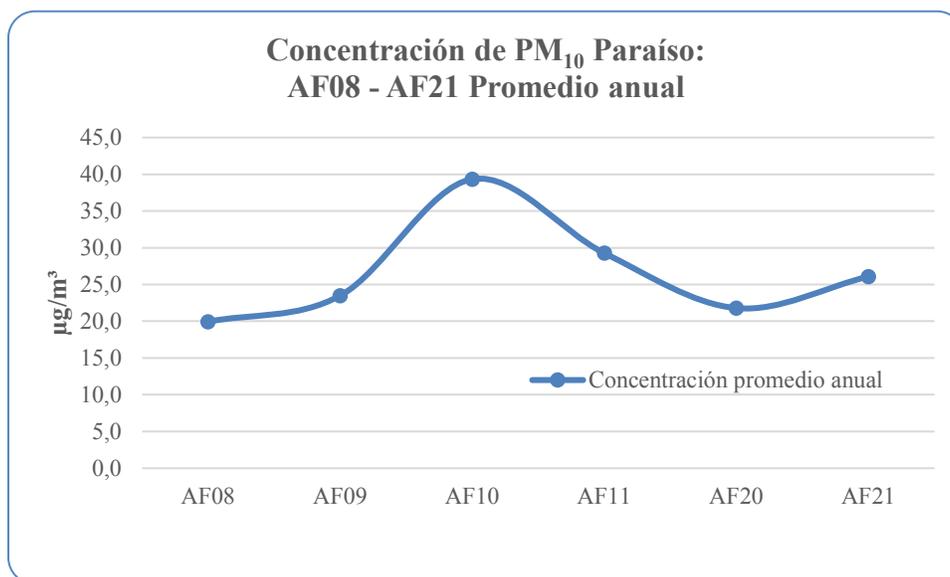
Gráfica N°14



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO₂ como promedio anual es 80 µg/m³

Gráfica N°15

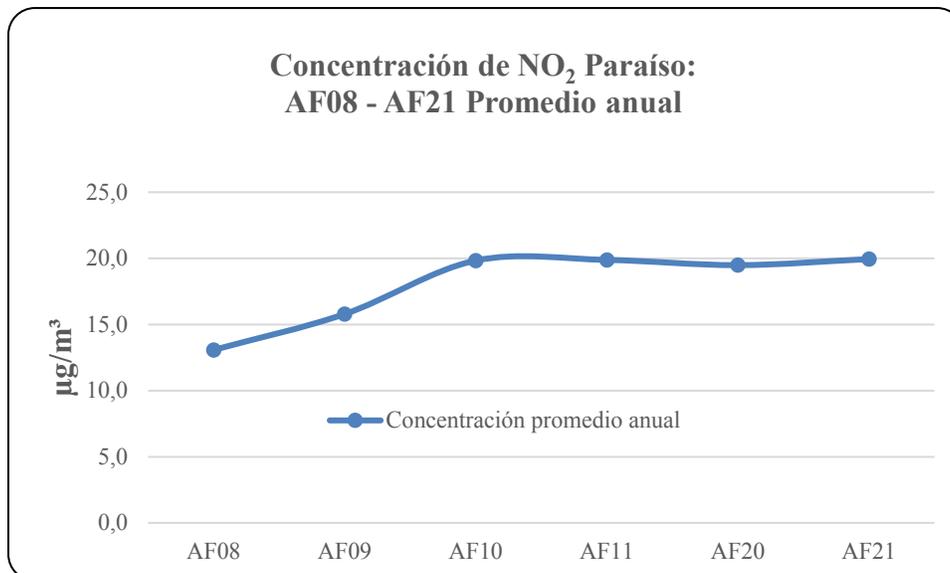
Estación Paraíso



Las mediciones fueron suspendidas en el AF11 y retomadas en el AF20

Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM₁₀ como promedio anual es 50 µg/m³

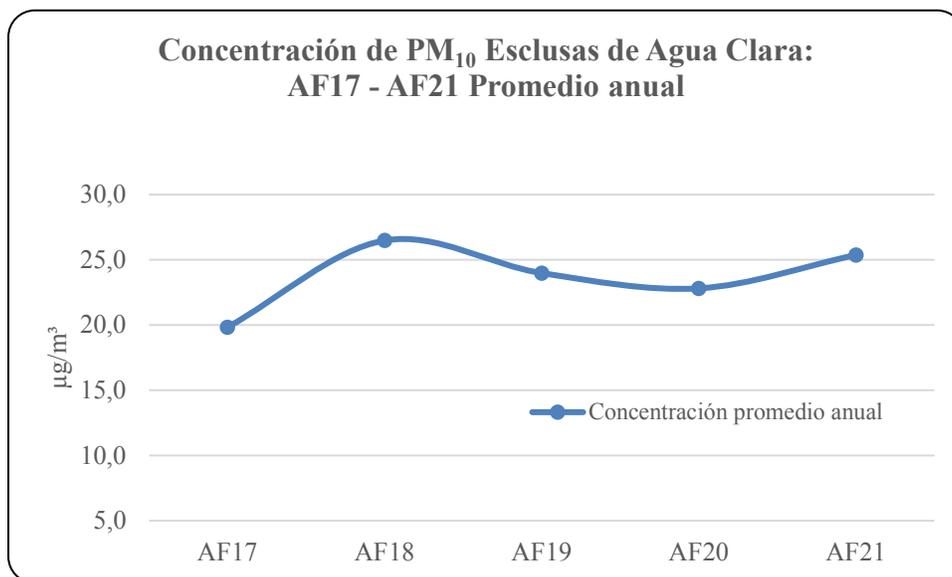
Gráfica N°16



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO₂ como promedio anual es 100 µg/m³

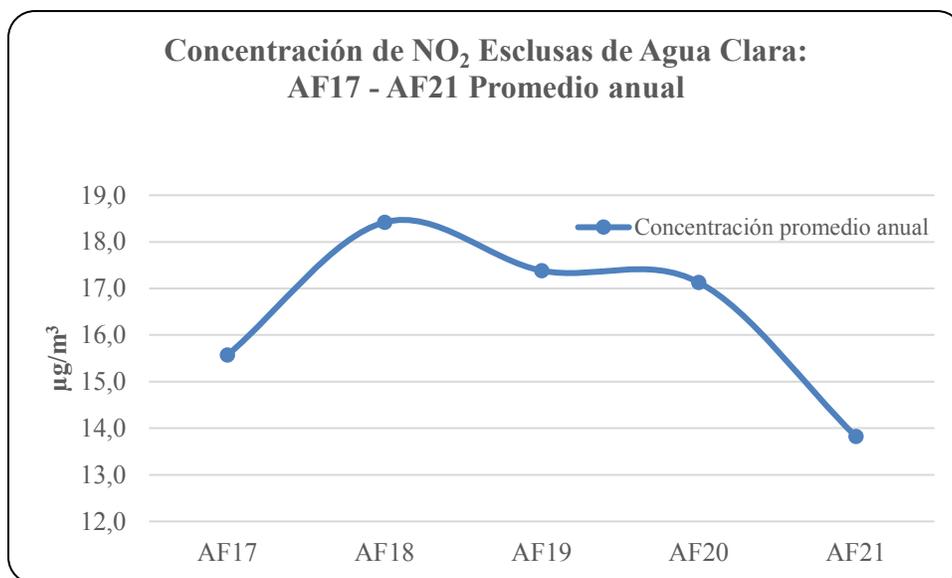
Gráfica N°17

Estación Esclusas de Agua Clara



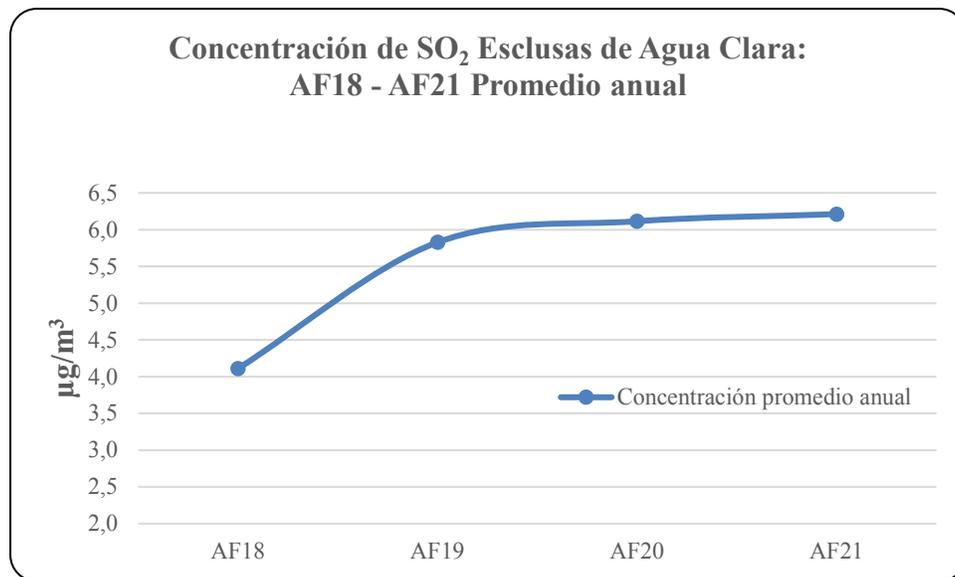
Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM₁₀ como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica N°17



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO₂ como promedio anual es 100 µg/m³

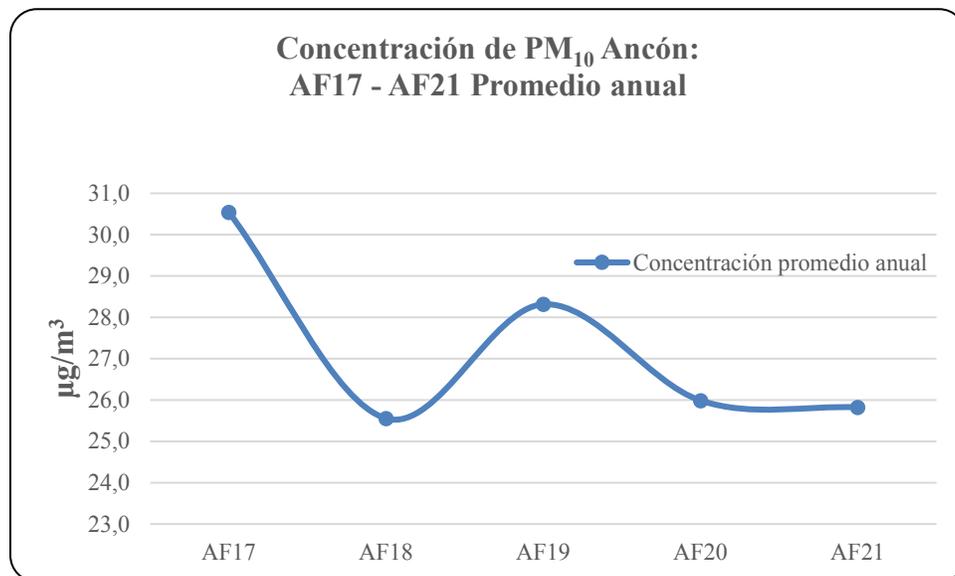
Gráfica N°18



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO₂ como promedio anual es 80 µg/m³

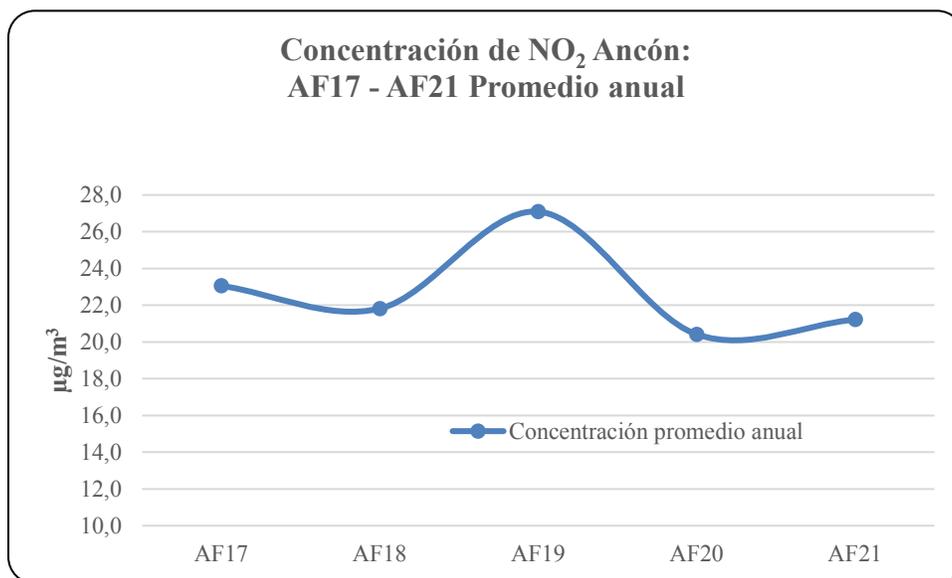
Gráfica N°19

Estación Ancón



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM₁₀ como promedio anual es 50 µg/m³

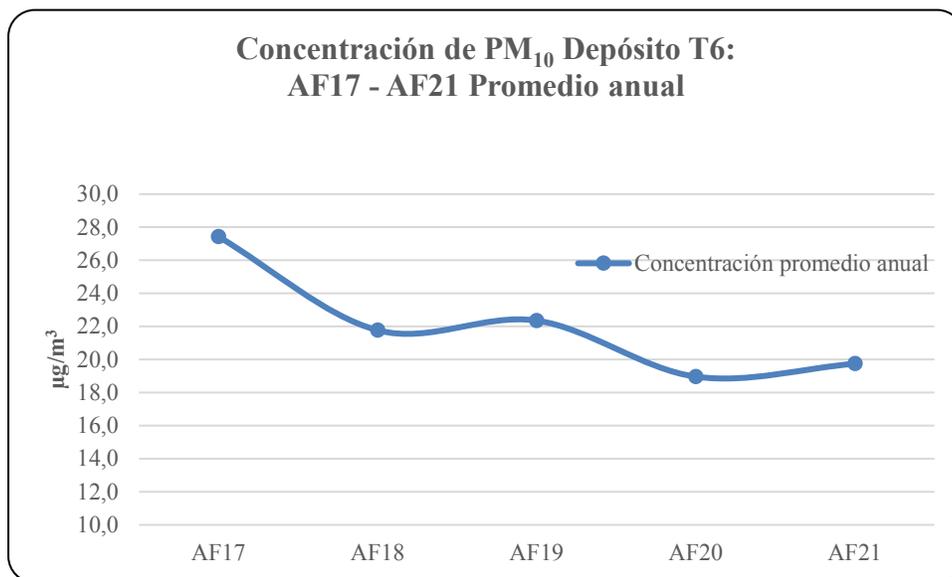
Gráfica N°20



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO₂ como promedio anual es 100 µg/m³

Gráfica N°21

Estación Depósito T6



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM₁₀ como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica N°22

6. Conclusiones

Según los datos obtenidos, no se evidencian niveles de contaminación elevados que estén por encima de la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para los parámetros y en los sitios monitoreados.

7. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados, a fin de identificar tendencias en los resultados obtenidos.

Prolongar el monitoreo en los sitios Paraíso, depósito T6, Ancón y Esclusas de Agua Clara con la finalidad de obtener más información a fin de evaluar la calidad del aire en dichos sectores, por ser los sitios en donde existe una menor cantidad de años de monitoreo.

8. Propiedad intelectual

Todos los datos, información, análisis e informes producidos bajo este contrato serán propiedad de la ACP y no podrán ser emitidos por el Contratista a otras fuentes o usados de otra forma sin el permiso expreso por escrito de la ACP.

Todos los cálculos y fórmulas generados en este informe son propiedad del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá y no podrán ser utilizados sin la autorización por escrito del I.E.A de la Universidad de Panamá.

Anexo
Documentos varios

A.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Verificación del caudal:

Una vez iniciado el monitoreo, se realizará la verificación del caudal de los monitores de partículas a fin de que cumpla con las especificaciones requeridas. Luego del monitoreo se procederá a verificar el tiempo de muestreo y el volumen de aire correspondiente.

Control de filtros:

La humedad de los filtros antes y después del monitoreo son controladas en un deshumificador o desecador a fin de eliminar la humedad presente. Todos los filtros son colocados en una cabina para eliminar la humedad por espacio de 24 horas.

El material particulado se determina por método gravimétrico y los gases se cuantifican mediante difusión pasiva.

Las balanzas son calibradas y verificada su calibración según los requerimientos necesarios para su buen funcionamiento.

Controles para tubos pasivos:

Control de blancos, control de reactivo de color.

B.

PLAN DE PROTECCIÓN AMBIENTAL

A pesar de que la actividad a realizar no genera contaminantes, ya que es una actividad pasiva, nuestro personal sigue instrucciones y ha recibido entrenamiento sobre su trabajo en campo, en especial dos áreas importantes desde el aspecto de salud pública, la protección al ambiente y la protección personal.

Protección al Ambiente

1. Manejo de desechos: no se generan desechos en las actividades realizadas en campo.
2. Protección y prevención de la contaminación: Hay que tener presente que tenemos un compromiso con el ambiente, no le está permitido arrojar sustancia alguna en drenajes pluviales.
3. Los vehículos que se utilicen dentro de las instalaciones no deben presentar derrames de aceite o combustible. En caso de presentarse un derrame, se debe recolectar y disponer de acuerdo al mismo, retirando el vehículo de las instalaciones.

Protección Personal

1. Es responsabilidad de todo el personal cumplir con cada una de las medidas de seguridad que para la prevención de accidentes o incidentes se establezcan de acuerdo con las exigencias sobre la labor de monitoreo y para ello debe.
2. Reportar cualquier condición o acto inseguro que detecte.
3. Suspender todo trabajo o parte de este si existe un eminente peligro para la vida humana. En este caso se obvia la notificación escrita.
4. Garantizar para los trabajos de alto riesgo que el personal que los realiza está calificado, es idóneo, tiene suficiente descanso, y guarda excelente estado de bienestar físico, mental y emocional.
5. Mantener una higiene personal, vestimenta apropiada, equipos de seguridad, equipos de protección personal (casco, lentes, orejeras, respiradores, guantes, botas, arneses) y de protección colectiva, cuando se requiera.
6. Contratar los seguros de riesgos profesionales de conformidad como lo establecen las leyes panameñas, toda vez que sean aplicables para la



seguridad y protección de todas las personas, equipos y/o instalaciones de la Universidad de Panamá.

7. El personal deberá mantener siempre presente antes de empezar la labor de monitoreo los siguientes aspectos que permitirán culminar con éxito y seguridad el trabajo a realizar.
 - Orden, aseo y disposiciones de material desechable.
 - Señalización.
 - Suministro de agua, aseo y facilidades higiénicas.
 - Seguridad eléctrica.
 - Almacenamiento de materiales.
 - Prevención del uso de bebidas alcohólicas y drogas ilícitas o alucinógenas.
 - Mantenimiento de equipos y herramientas.
 - Transporte y movilización al área de trabajo.
 - Operación de vehículos motorizados.
 - Protección contra peligros biológicos, serpientes, abejas, alimañas, bacterias, hongos, etc.
 - Uso de equipos especiales.
 - Comunicación y coordinación entre miembros del equipo.



C.

METODOLOGÍA PARA LA RECOLECTAR MUESTRAS Y DETERMINAR LOS CONTAMINANTES DE CRITERIO

Los contaminantes de criterio se recolectan y determinan según la metodología establecida en las normativas nacionales e internacionales como la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP, 2610-EAC-109 y 40 CFR Part 53 (USEPA), de igual manera tomando como base el Protocolo de Calibración de EPA a fin de mantener la calidad de los resultados presentados a consideración.



D.

Plan de Seguridad para la prevención del COVID 19 para contratistas de la Autoridad del Canal de Panamá

1. Objetivo:

Presentar los protocolos de seguridad y prevención para contagio contra el virus SARS-CoV-2 en nuestras actividades para la toma de muestras de calidad de aire ambiente en áreas operativas del Canal de Panamá, para su posterior análisis en nuestros laboratorios.

Alcance del trabajo:

El trabajo consiste en la toma de muestras de aire en áreas operativas del Canal de Panamá (Paraíso, Ancón, depósito T6, Esclusas de Miraflores y Esclusas de Agua Clara) para su posterior análisis en nuestros laboratorios ubicado en Corozal Este.

2. Secuencia del trabajo:

Este trabajo se realiza con visitas a los puntos de muestreo indicados anteriormente por espacio de aproximadamente de 10 a 15 minutos, dos veces por semana en cada sitio de monitoreo.

3. Tamaño de las cuadrillas o equipo de trabajo:

Por lo general, se desplazan dos (2) personas para la toma de muestras, en un vehículo oficial de la Universidad de Panamá.

4. Identificación de peligros y análisis de riesgo de la actividad:

Peligro	Identificación	Controles	Mitigación
Biológico	Contagio por COVID - 19, ya sea por contacto directo por traslado del personal	<ul style="list-style-type: none">• Distanciamiento social.• Uso de mascarillas o respiradores.• Uso de caretas transparentes. EPP Higiene de manos y de todo el equipo utilizado, botella aspersionador con desinfectante amonio cuaternario y alcohol al 70%, gel alcoholado, papel toalla, bolsas plásticas para desechos (doble bolsa).	Mantener la distancia recomendada en los protocolos del MINSA, ± 2 metros de distanciamiento. Para el traslado del personal en vehículo se realizará de la siguiente manera: sentado en disposición triangular: piloto, copiloto y pasajero, según el Decreto Ejecutivo N°466 del 5 de junio de 2020. Uso de los EPP todo el tiempo durante el viaje, toma y traslado de muestras.



5. Métodos de control para la prevención del contagio de COVID-19, según análisis de riesgo:

Medidas para evitar el contagio del COVID-19:

- Lávese las manos con frecuencia: use agua y jabón o un desinfectante de manos a base de alcohol.
- Mantenga el distanciamiento físico de cualquier persona en todo momento.
- No se toque los ojos, la nariz o la boca.
- Cuando tosa o estornude, cúbrase la nariz y la boca con el codo flexionado o con un pañuelo.
- Quédese en casa si se siente mal.
- Si tiene fiebre, tos y dificultad para respirar, solicite atención médica. Llame de inmediato para notificar la situación.
- Siga las instrucciones de su organismo sanitario local.
- Evitar las visitas innecesarias a los centros de atención médica, lo cual provoca que los sistemas sanitarios funcionen con mayor eficacia, lo que redundará en su protección y en la de los demás.

Medidas en casos de contagio

1. En caso de un contagio o de caso sospechoso se llamará de manera inmediata al 169 o ROSA; e inmediatamente se procederá a cerrar las instalaciones para evitar contagios a otros colaboradores.
2. En caso de ser un caso positivo del personal o persona identificada como contacto de alguno de los colaboradores, se realizará una cuarentena obligatoria para todo el personal en riesgo y se realizará una limpieza y desinfección profunda de todas las instalaciones.

Medidas de prevención contra el COVID-19 al momento de la toma de muestras de aire.

Seguir en todos momentos las recomendaciones del MINSA según los lineamientos y medidas de prevención y protección contra los contagios del COVID-19:

1. Utilice EPP en todo momento: guantes, mascarillas o tapabocas y caretas de protección de la cara para evitar cualquier contaminación con COVID-19
2. Desinfecte las manos con gel alcoholado antes y después de realizada la toma de muestras de aire.
3. Lávese las manos cuando sea necesario.
4. Trate de mantener todas las superficies y superficies del vehículo oficial libre de contaminación, desinfectando de inmediato con un pedazo de papel toalla humedecido con alcohol al 70% o una solución desinfectante de amonio cuaternario por todas las superficies que pudiesen contaminarse al contacto.
5. Una vez llegado al laboratorio, se limpia y desinfecta nuevamente todo el equipo que se utilizó para la recepción de las muestras.



6. Equipo de protección personal para prevención de contagio COVID-19

Utilización de equipo de protección personal:

1. Protección para el rostro contra salpicaduras.
2. Protección respiratoria.
3. Utilización de guantes para manejo de muestras.

7. Medidas de higiene para el lavado de manos

Se mantendrá agua y jabón dentro del vehículo oficial, además de gel alcoholado y desinfectante para desinfectar en todo momento.

8. Medidas de higiene para la limpieza y desinfección de equipos y áreas de trabajo en caso de tener casetas o instalaciones temporales

No hay casetas permanentes en el lugar, sin embargo, para la prevención contra el COVID-19 al momento de la recepción de las muestras, se seguirán las recomendaciones del MINSA según los lineamientos y medidas de prevención y protección contra los contagios del COVID-19:

1. Limpieza y desinfección de los equipos utilizados para la toma de muestras de aire.
2. Utilización de EPP en todo momento: mascarillas o tapabocas y caretas de protección de la cara para evitar cualquier contaminación por COVID-19
5. Se desinfectan las manos con gel alcoholado una vez terminada antes y después de la toma de muestras de aire, para posteriormente lavarse las manos lo antes posible con agua y jabón.
6. Se tratará de mantener todas las superficies, superficies del vehículo oficial y equipo utilizado, libre de contaminación, pasando un pedazo de papel toalla humedecido con alcohol al 70% o una solución desinfectante de amonio cuaternario por todas las superficies que pudiesen contaminarse al contacto.
7. Una vez llegado al laboratorio se limpia y desinfecta nuevamente todo el equipo que se utilizó para la toma de muestras de aire.

9. Organización del trabajo para cumplir con las medidas de distanciamiento físico

Uso de vehículos oficiales:

En un auto hay probabilidad alta de contagio, no solo porque se viaja con personas en un espacio reducido, sino también por la cantidad de superficie de agarre con las que tenemos contacto compartido en todo momento. En ese sentido, se deberán seguir los siguientes lineamientos:

1. El conductor asignado del vehículo garantizará la limpieza y desinfección diaria del vehículo.
2. Todo ocupante hará uso obligatorio de mascarilla mientras permanezca en el vehículo.



3. En los vehículos de cinco pasajeros sólo se permiten tres personas, quienes se ubicarán en diseño triángulo (conductor, copiloto y pasajero).

4. Solo las autoridades y los servidores públicos administrativos, previamente autorizados, podrán hacer uso de los vehículos oficiales.

Garantizar el distanciamiento social de 2 metros en todo momento.

10. Manejo de desechos

Todo desecho generado se colocará en doble bolsa y se le rociará desinfectante, luego se mantendrá en los vehículos hasta llegar a las instalaciones del SIEAC.

11. Monitoreo de síntomas y protocolos en caso de COVID-19

De acuerdo con el Protocolo para el Retorno Gradual de los servidores públicos administrativos a las instalaciones de la Universidad de Panamá, al momento de identificarse un caso sospechoso o confirmado de COVID -19, que haya sido contagiado o tenido contacto con personas con resultados positivos de COVID-19, la Sub Comisión de dicha unidad deberá informar a la Dirección General de Recursos Humanos (Deptos. de Bienestar Social y/o Salud y Seguridad Ocupacional) y a la Comisión Especial, garantizando el manejo de la información de manera discreta para que el colaborador no quede estigmatizado. Se seguirá el protocolo para tramitar la incapacidad de ese colaborador y el seguimiento a los contactos estrechos, en especial aquellos que puedan considerarse de riesgo. Se procederá a coordinar el proceso de limpieza y desinfección del área.

Cualquier trabajador que presente resfriado, aunque sea leve o fiebre por encima de 37,6 °C, debe:

Avisar al supervisor inmediato, que no está en condiciones de trabajar y asistir de inmediato a un centro médico para ser evaluado.

De existir sospecha de contagio por COVID-19 una vez en casa, la persona con síntomas deberá cumplir los protocolos de autocuidado establecidos por las autoridades de salud.

Cuando el servidor público sea enviado a buscar asistencia médica por posibilidad de contagio de COVID-19, o reporte tener algún contacto cercano con síntomas o resultado positivo, el supervisor inmediato se comunicará a los Departamentos de Bienestar Social y/o Salud y Seguridad Ocupacional de la Dirección General de Recursos Humanos para el reporte correspondiente.

12. Medidas de respuesta a emergencias y traslados

Se mantendrá comunicación en todo momento con la Dirección del IEA-UP a fin de coordinar todas las acciones necesarias en caso de emergencias o traslados.

13. Formación, divulgación y seguimiento

Se realizarán seminarios y capacitaciones a todo el personal con la finalidad de divulgar todas las medidas sanitarias para evitar los contagios por COVID-19, siguiendo los lineamientos indicados por el Ministerio de Salud.

E.

Personal, equipos, vehículos, etc.

Instituto Especializado de Análisis

Sitio del Instituto Especializado de Análisis en Corozal

Evaluaciones Ambientales “Juan A. Palacios D.”

Wilfredo Urriola García

Hipólito Guerra Chang

Alexis Villarreal

Vehículos

Nissan Navara 878192





Universidad de Panamá
Instituto Especializado de Análisis



Informe Mensual
Monitoreo de emisiones a la atmósfera
en áreas del Canal de Panamá

CDO464468 HIP



Canal de Panamá

Vicepresidencia de Administración de Recursos Hídricos
Sección de Políticas y Evaluación Ambiental

Octubre, 2021

Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo	2
Introducción	3
1. Antecedentes	3
2. Objetivos	4
3. Coordinación	4
4. Procedimiento	4
4.1 Trabajo de Campo	5
5. Actividades	5
5.1 Toma de muestras de calidad de aire ambiente	5
5.1.1 Descripción de las estaciones	5
5.2 Informe de campo	10
5.3 Resultados	11
5.4 Análisis de los resultados	12
6. Conclusiones	12
7. Recomendaciones	12
8. Propiedad intelectual	12

Tablas

Nº1. Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados	5
Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2022	11

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores	6
Nº2. Paraíso	8
Nº3. Esclusas de Agua Clara	9
Nº4. Ancón	10
Nº5. Depósito T6	11

Resumen Ejecutivo

Los resultados se derivan del servicio de monitoreo de emisiones a la atmósfera en las siguientes áreas operativas del Canal de Panamá: Esclusas de Miraflores, Paraíso, Ancón, Depósito T6 y Esclusas de Agua Clara.

Las mediciones realizadas durante octubre AF22 indican que, en las estaciones de Paraíso y Ancón, los resultados de PM_{10} son menores a $29 \mu\text{g}/\text{m}^3$. De igual manera, estas estaciones reportaron para NO_2 : 20,1 y 20,1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente.

Los resultados obtenidos hasta el momento no se consideran concluyentes, dado que existen pocos datos obtenidos.

Introducción

Actualmente, el Estado Panameño y las empresas realizan esfuerzos para el establecimiento de normativas ambientales acordes a los avances tecnológicos y a las exigencias internacionales producto de la globalización, enfocadas a reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

El Canal de Panamá basado en su mandato legal y compromiso con el ambiente, ha tomado la decisión de controlar las emisiones generadas producto de sus operaciones, no sin antes establecer lineamientos que adopten tecnología más limpia y gestionar programas para disminuir la contaminación atmosférica. El Canal de Panamá, en conjunto con el Instituto Especializado de Análisis (I.E.A) de la Universidad de Panamá (UP) monitorea la calidad del aire en áreas operativas del Canal de Panamá, caracterizando las emisiones provenientes de sus actividades desde hace más catorce años.

1. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en cumplimiento de sus normativas y reglamentos internos, ha implementado el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, el cual está estructurado en dos fases: la primera, ya concluida, para establecer una línea base de la calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP, y la segunda se enmarca en el monitoreo continuo de la calidad del aire, con el fin de establecer medidas para el control de emisiones.

La ACP, desde el 2007, ha realizado las actividades de monitoreo a través de la contratación del Instituto Especializado de Análisis (I.E.A.), de la Universidad de Panamá¹.

¹La UP a través de la Ley N° 36 de mayo de 1996, es la responsable de monitorear la Calidad del Aire en el territorio nacional

2. Objetivos

- Realizar mediciones de la calidad de aire ambiente en cinco áreas operativas del Canal de Panamá.
- Analizar la data de calidad de aire ambiente obtenida en el periodo, incluyendo comparaciones con resultados obtenidos en años fiscales anteriores, desde 2007 hasta el año anterior al periodo de estudio.

3. Coordinación

El proyecto es coordinado con diferentes actores, siendo el Representante del Oficial de Contrataciones (ROC) por la ACP, el Jorge Javier Urriola, y por el I.E.A., Wilfredo Urriola García, MGA.

4. Procedimiento

El procedimiento general del monitoreo involucra el uso de monitoreo pasivo y activo para la medición de contaminantes. A continuación, en la Tabla N°1, se describen los sitios de muestreo y contaminantes monitoreados. Es importante aclarar que la misma es metodología aprobada para su uso por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), por la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP (2610-EAC-109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés) y homologada con la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).

4.1 Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cinco sitios de la ACP: ¹⁾ en el lado este de la Esclusa de Miraflores, ²⁾ Paraíso ³⁾ Ancón, ⁴⁾ Esclusas de Agua Clara y ⁵⁾ Depósito T6.

5. Actividad

5.1 Toma de muestras de calidad del aire ambiente

Las muestras son tomadas según los contaminantes de criterio indicados en la Tabla N°1.

Tabla N°1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo				
	Esclusas de Miraflores	Ancón	T6	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM ₁₀)	●	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO ₂)	●			●	●
Óxido de nitrógeno (NO ₂)	●	●		●	●

Según TDR AF22

Medición pasiva: se deriva de la Ley de Fick, donde se cuantifica mediante una ecuación en que intervienen derivadas de una o más funciones, describiendo el proceso de difusión molecular o de energía, en un medio en que inicialmente carece de equilibrio químico o térmico. Durante este proceso ocurre un gradiente de mayor a menor concentración molecular o térmica, produciendo un flujo hasta alcanzar el equilibrio.

Medición activa: consiste en la utilización de un motor que succiona aire que pasa a través de un filtro (politetrafluoroetileno, fibra de vidrio o microfibra de cuarzo), o

atrapado en bolsas o medio adsorbente según el contaminante específico. El flujo de aire se mantiene constante y es regulado por un orificio crítico.

5.1.1. Descripción de las estaciones

Esclusa de Miraflores (Ver figura N°1): Se realizan mediciones de tubos pasivos para SO₂ y NO₂. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 8° 59' 42,66" Norte 79° 35' 20,94" Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 655089,21 m Este 994618,28 m Norte



Figura N°1

Paráiso (Ver figura N°2): Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO₂ y NO₂. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 9° 01' 28,3"Norte 79° 37' 10,59"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651725,89 m Este 997834,67 m Norte.



Figura N°2

Esclusas de Agua Clara (Ver figura N°3): Se realizan mediciones con tubos pasivos para SO_2 y NO_2 . Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10} .

- *Coordenadas geográficas* = $9^\circ 16' 26,97''$ Norte $79^\circ 54' 59,33''$ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 619010,00 m Este 1025343,65 m Norte.



Figura N°3

Ancón (Ver figura N°4): Cercano a la Policía de Ancón. Se realizan mediciones con tubos pasivos para NO₂. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 8° 58' 16,949"Norte 79° 34' 0,00"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 657571,49 m Este 991994,88 m Norte.

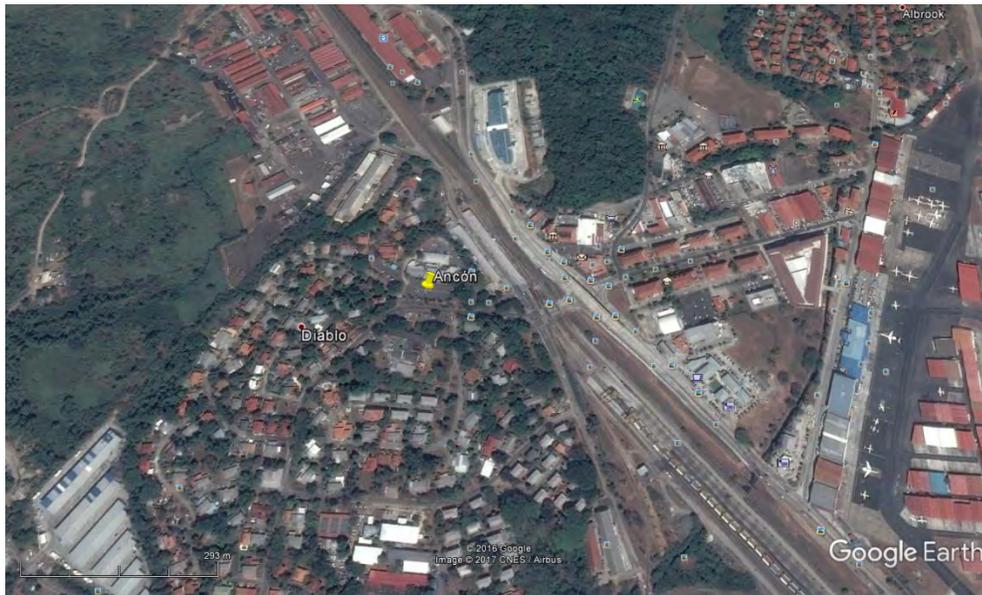


Figura N°4

Depósito T6 (Ver figura N°5): Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 9° 1' 3,6"Norte 79° 37' 23,7"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651328,51 m Este 997090,17 m Norte.



Figura N°5

5.2. Informe de Campo

El contrato multianual fue adjudicado a partir del 22 de octubre de 2021 hasta el 30 de septiembre de 2022 y con vigencia hasta el 30 de septiembre de 2023. El 29 de octubre se enviaron los documentos solicitados según los TDR con la finalidad de que sean aprobados por el ROC. El 01 de noviembre se solicitan los pases para ingresar a los sitios de monitoreo. A partir del 11 de noviembre se pueden retirar los pases. El 15 de noviembre se inicia el monitoreo en los puntos establecidos, con la colocación de los dispositivos para las mediciones de material particulado, NO₂ y SO₂.

5.3. Resultados

Tabla N° 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2022

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SITIO	CONTAMINANTE	MES												VALORES GUÍA (µg/m³)	
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ACP (anual/24 h)	USEPA
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	PM ₁₀	SA												50/150	150 (24 h)
	NO ₂	SA												100/150	100 (anual)
	SO ₂	SA												80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	PM ₁₀	28,8												50/150	150 (24 h)
	NO ₂	20,0												100/150	100 (anual)
	SO ₂	6,6												80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	PM ₁₀	SA												50/150	150 (24 h)
	NO ₂	SA												100/150	100 (anual)
	SO ₂	SA												80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	PM ₁₀	28,2												50/150	150 (24 h)
	NO ₂	20,1												100/150	100 (anual)
DEPÓSITO T6	PM ₁₀	SA												50/150	150 (24 h)

SA = Sin acceso a los sitios de monitoreo. En espera de la autorización para la confección de los pases para el ingreso a los sitios de monitoreo.

5.4. Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM_{10}), SO_2 y NO_2 se basa en la concentración obtenida como promedio mensual en cada uno de los sitios de monitoreo. Una vez obtenidos mayores resultados, se podrá mostrar una tendencia de los parámetros monitoreados durante el AF22.

6. Conclusiones

No se evidencian altos niveles de los parámetros monitoreados en los sitios de mediciones. Una vez obtenida más información, se podrán emitir comentarios adicionales.

7. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados.

8. Propiedad intelectual

Todos los datos, información, análisis e informes producidos bajo este contrato serán propiedad de la ACP y no podrán ser emitidos por el Contratista a otras fuentes o usados de otra forma sin el permiso expreso por escrito de la ACP.

Todos los cálculos y fórmulas generados en este informe son propiedad del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá y no podrán ser utilizados sin la autorización por escrito del I.E.A de la Universidad de Panamá.



Universidad de Panamá
Instituto Especializado de Análisis



Informe Mensual
Monitoreo de emisiones a la atmósfera
en áreas del Canal de Panamá

CDO464468 HIP



Canal de Panamá

Vicepresidencia de Administración de Recursos Hídricos
Sección de Políticas y Evaluación Ambiental

Noviembre, 2021

Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo	2
Introducción	3
1. Antecedentes	3
2. Objetivos	4
3. Coordinación	4
4. Procedimiento	4
4.1 Trabajo de Campo	5
5. Actividades	5
5.1 Toma de muestras de calidad de aire ambiente	5
5.1.1 Descripción de las estaciones	5
5.2 Informe de campo	10
5.3 Resultados	11
5.4 Análisis de los resultados	12
6. Conclusiones	12
7. Recomendaciones	12
8. Propiedad intelectual	12

Tablas

Nº1. Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados	5
Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2022	11

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores	6
Nº2. Paraíso	8
Nº3. Esclusas de Agua Clara	9
Nº4. Ancón	10
Nº5. Depósito T6	11

Resumen Ejecutivo

Los resultados se derivan del servicio de monitoreo de emisiones a la atmósfera en las siguientes áreas operativas del Canal de Panamá: Esclusas de Miraflores, Paraíso, Ancón, Depósito T6 y Esclusas de Agua Clara.

Las mediciones realizadas durante noviembre AF22 indican que, en todos los sitios de monitoreo, los resultados de PM₁₀ son menores a 33 µg/m³. La estación Paraíso fue la que reportó los resultados más elevados.

La estación Esclusas de Miraflores reportó los resultados más elevados de NO₂ y SO₂, con 19,6 y 7,2 µg/m³, respectivamente.

Los resultados obtenidos hasta el momento no se consideran concluyentes, dado que existen pocos datos obtenidos.

Introducción

Actualmente, el Estado Panameño y las empresas realizan esfuerzos para el establecimiento de normativas ambientales acordes a los avances tecnológicos y a las exigencias internacionales producto de la globalización, enfocadas a reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

El Canal de Panamá basado en su mandato legal y compromiso con el ambiente, ha tomado la decisión de controlar las emisiones generadas producto de sus operaciones, no sin antes establecer lineamientos que adopten tecnología más limpia y gestionar programas para disminuir la contaminación atmosférica. El Canal de Panamá, en conjunto con el Instituto Especializado de Análisis (I.E.A) de la Universidad de Panamá (UP) monitorea la calidad del aire en áreas operativas del Canal de Panamá, caracterizando las emisiones provenientes de sus actividades desde hace más catorce años.

1. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en cumplimiento de sus normativas y reglamentos internos, ha implementado el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, el cual está estructurado en dos fases: la primera, ya concluida, para establecer una línea base de la calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP, y la segunda se enmarca en el monitoreo continuo de la calidad del aire, con el fin de establecer medidas para el control de emisiones.

La ACP, desde el 2007, ha realizado las actividades de monitoreo a través de la contratación del Instituto Especializado de Análisis (I.E.A.), de la Universidad de Panamá¹.

¹La UP a través de la Ley N° 36 de mayo de 1996, es la responsable de monitorear la Calidad del Aire en el territorio nacional

2. Objetivos

- Realizar mediciones de la calidad de aire ambiente en cinco áreas operativas del Canal de Panamá.
- Analizar la data de calidad de aire ambiente obtenida en el periodo, incluyendo comparaciones con resultados obtenidos en años fiscales anteriores, desde 2007 hasta el año anterior al periodo de estudio.

3. Coordinación

El proyecto es coordinado con diferentes actores, siendo el Representante del Oficial de Contrataciones (ROC) por la ACP, el Jorge Javier Urriola, y por el I.E.A., Wilfredo Urriola García, MGA.

4. Procedimiento

El procedimiento general del monitoreo involucra el uso de monitoreo pasivo y activo para la medición de contaminantes. A continuación, en la Tabla N°1, se describen los sitios de muestreo y contaminantes monitoreados. Es importante aclarar que la misma es metodología aprobada para su uso por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), por la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP (2610-EAC-109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés) y homologada con la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).

4.1 Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cinco sitios de la ACP: ¹⁾ en el lado este de la Esclusa de Miraflores, ²⁾ Paraíso ³⁾ Ancón, ⁴⁾ Esclusas de Agua Clara y ⁵⁾ Depósito T6.

5. Actividad

5.1 Toma de muestras de calidad del aire ambiente

Las muestras son tomadas según los contaminantes de criterio indicados en la Tabla N°1.

Tabla N°1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo				
	Esclusas de Miraflores	Ancón	T6	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM ₁₀)	●	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO ₂)	●			●	●
Óxido de nitrógeno (NO ₂)	●	●		●	●

Según TDR AF22

Medición pasiva: se deriva de la Ley de Fick, donde se cuantifica mediante una ecuación en que intervienen derivadas de una o más funciones, describiendo el proceso de difusión molecular o de energía, en un medio en que inicialmente carece de equilibrio químico o térmico. Durante este proceso ocurre un gradiente de mayor a menor concentración molecular o térmica, produciendo un flujo hasta alcanzar el equilibrio.

Medición activa: consiste en la utilización de un motor que succiona aire que pasa a través de un filtro (politetrafluoroetileno, fibra de vidrio o microfibra de cuarzo), o

atrapado en bolsas o medio adsorbente según el contaminante específico. El flujo de aire se mantiene constante y es regulado por un orificio crítico.

5.1.1. Descripción de las estaciones

Esclusa de Miraflores (Ver figura N°1): Se realizan mediciones de tubos pasivos para SO₂ y NO₂. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 8° 59' 42,66" Norte 79° 35' 20,94" Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 655089,21 m Este 994618,28 m Norte



Figura N°1

Paráiso (Ver figura N°2): Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO₂ y NO₂. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 9° 01' 28,3"Norte 79° 37' 10,59"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651725,89 m Este 997834,67 m Norte.

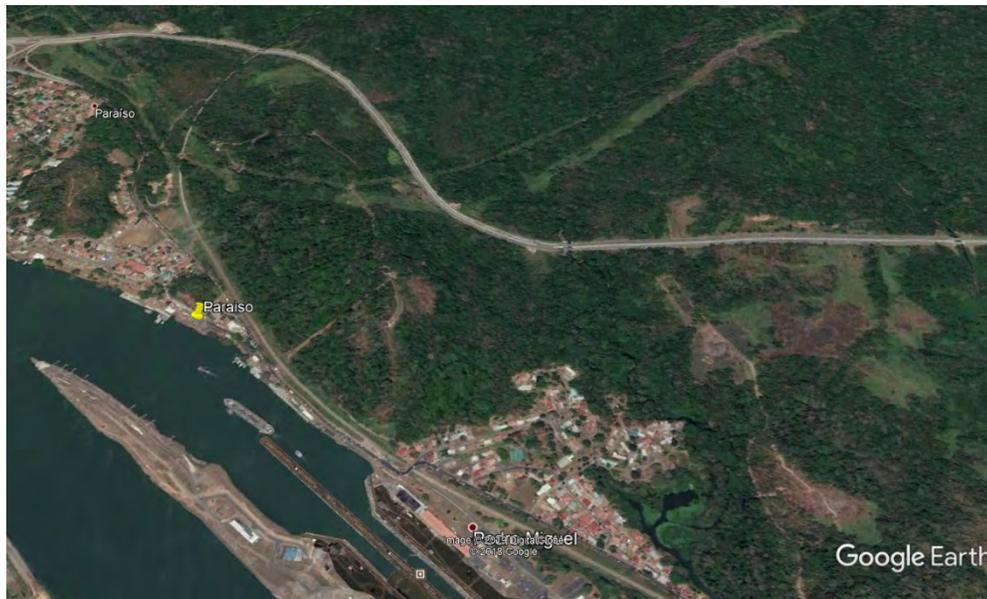


Figura N°2

Esclusas de Agua Clara (Ver figura N°3): Se realizan mediciones con tubos pasivos para SO₂ y NO₂. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 9° 16' 26,97"Norte 79° 54' 59,33"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 619010,00 m Este 1025343,65 m Norte.

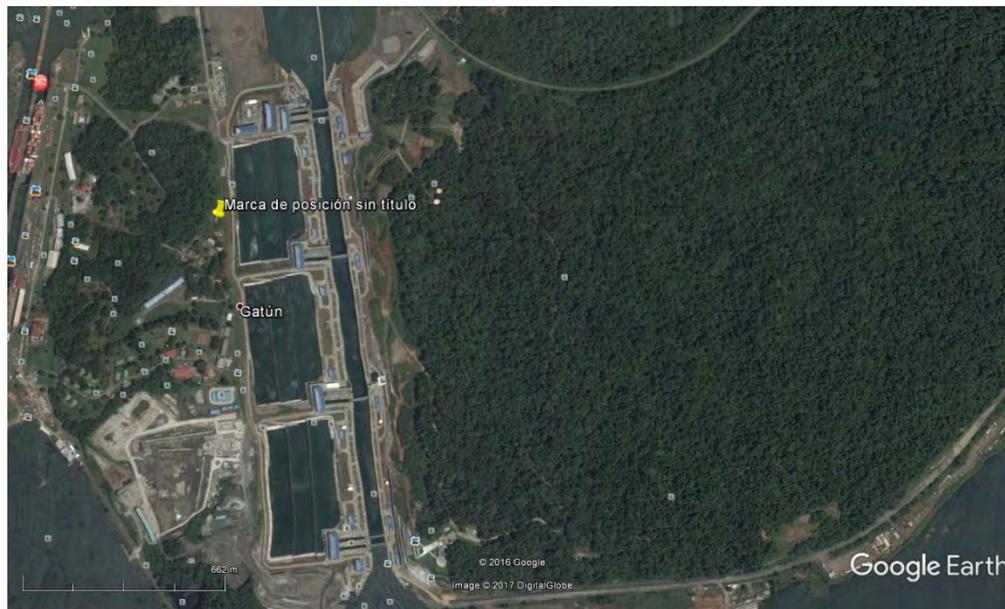


Figura N°3

Ancón (Ver figura N°4): Cercano a la Policía de Ancón. Se realizan mediciones con tubos pasivos para NO₂. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 8° 58' 16,949"Norte 79° 34' 0,00"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 657571,49 m Este 991994,88 m Norte.



Figura N°4

Depósito T6 (Ver figura N°5): Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 9° 1' 3,6"Norte 79° 37' 23,7"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651328,51 m Este 997090,17 m Norte.



Figura N°5

5.2. Informe de Campo

El contrato multianual fue adjudicado a partir del 22 de octubre de 2021 hasta el 30 de septiembre de 2022 y con vigencia hasta el 30 de septiembre de 2023. El 29 de octubre se enviaron los documentos solicitados según los TDR con la finalidad de que sean aprobados por el ROC. El 01 de noviembre se solicitan los pases para ingresar a los sitios de monitoreo. A partir del 11 de noviembre se pueden retirar los pases. El 15 de noviembre se inicia el monitoreo en los puntos establecidos, con la colocación de los dispositivos para las mediciones de material particulado, NO₂ y SO₂.

5.3. Resultados

Tabla N° 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2022

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SITIO	CONTAMINANTE	MES												VALORES GUÍA (µg/m³)	
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ACP (anual/24 h)	USEPA
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	PM ₁₀	SA	27,8											50/150	150 (24 h)
	NO ₂	SA	19,6											100/150	100 (anual)
	SO ₂	SA	7,2											80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	PM ₁₀	28,8	32,3											50/150	150 (24 h)
	NO ₂	20,0	15,3											100/150	100 (anual)
	SO ₂	6,6	5,9											80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	PM ₁₀	SA	20,4											50/150	150 (24 h)
	NO ₂	SA	6,9											100/150	100 (anual)
	SO ₂	SA	5,0											80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	PM ₁₀	28,2	30,6											50/150	150 (24 h)
	NO ₂	20,1	16,3											100/150	100 (anual)
DEPÓSITO T6	PM ₁₀	SA	21,6											50/150	150 (24 h)

SA = Sin acceso a los sitios de monitoreo. En espera de la autorización para la confección de los pases para el ingreso a los sitios de monitoreo.

5.4. Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM_{10}), SO_2 y NO_2 se basa en la concentración obtenida como promedio mensual en cada uno de los sitios de monitoreo. Una vez obtenidos mayores resultados, se podrá mostrar una tendencia de los parámetros monitoreados durante el AF22.

6. Conclusiones

No se evidencian altos niveles de los parámetros monitoreados en los sitios de mediciones. Una vez obtenida más información, se podrán emitir comentarios adicionales.

7. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados.

8. Propiedad intelectual

Todos los datos, información, análisis e informes producidos bajo este contrato serán propiedad de la ACP y no podrán ser emitidos por el Contratista a otras fuentes o usados de otra forma sin el permiso expreso por escrito de la ACP.

Todos los cálculos y fórmulas generados en este informe son propiedad del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá y no podrán ser utilizados sin la autorización por escrito del I.E.A de la Universidad de Panamá.



Universidad de Panamá
Instituto Especializado de Análisis



Informe Mensual
Monitoreo de emisiones a la atmósfera
en áreas del Canal de Panamá

CDO464468 HIP



Canal de Panamá

Vicepresidencia de Administración de Recursos Hídricos
Sección de Políticas y Evaluación Ambiental

Diciembre, 2021

Tabla de Contenido

Resumen Ejecutivo	2
Introducción	3
1. Antecedentes	3
2. Objetivos	4
3. Coordinación	4
4. Procedimiento	4
4.1 Trabajo de Campo	5
5. Actividades	5
5.1 Toma de muestras de calidad de aire ambiente	5
5.1.1 Descripción de las estaciones	5
5.2 Informe de campo	10
5.3 Resultados	11
5.4 Análisis de los resultados	12
6. Conclusiones	12
7. Recomendaciones	12
8. Propiedad intelectual	12

Tablas

Nº1. Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados	5
Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2022	11

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores	6
Nº2. Paraíso	8
Nº3. Esclusas de Agua Clara	9
Nº4. Ancón	10
Nº5. Depósito T6	11

Resumen Ejecutivo

Los resultados se derivan del servicio de monitoreo de emisiones a la atmósfera en las siguientes áreas operativas del Canal de Panamá: Esclusas de Miraflores, Paraíso, Ancón, Depósito T6 y Esclusas de Agua Clara.

Las mediciones realizadas durante diciembre AF22 indican que las estaciones de Esclusas de Miraflores y las Esclusas de Gatún son las que presentaron los mayores niveles de material particulado (PM_{10}), con 33 y 27,8 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ respectivamente. La estación Depósito T6 reportó el menor resultado, con 19,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Las estaciones de Esclusas de Miraflores y Ancón reportaron los resultados más elevados de NO_2 , con 19,2 y 18,7 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. Para SO_2 , la estación Esclusas de Miraflores reportó el resultado más elevado, con 7,0 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Los resultados obtenidos hasta el momento no se consideran concluyentes, dado que existen pocos datos obtenidos.

Introducción

Actualmente, el Estado Panameño y las empresas realizan esfuerzos para el establecimiento de normativas ambientales acordes a los avances tecnológicos y a las exigencias internacionales producto de la globalización, enfocadas a reducir las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

El Canal de Panamá basado en su mandato legal y compromiso con el ambiente, ha tomado la decisión de controlar las emisiones generadas producto de sus operaciones, no sin antes establecer lineamientos que adopten tecnología más limpia y gestionar programas para disminuir la contaminación atmosférica. El Canal de Panamá, en conjunto con el Instituto Especializado de Análisis (I.E.A) de la Universidad de Panamá (UP) monitorea la calidad del aire en áreas operativas del Canal de Panamá, caracterizando las emisiones provenientes de sus actividades desde hace más catorce años.

1. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en cumplimiento de sus normativas y reglamentos internos, ha implementado el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, el cual está estructurado en dos fases: la primera, ya concluida, para establecer una línea base de la calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP, y la segunda se enmarca en el monitoreo continuo de la calidad del aire, con el fin de establecer medidas para el control de emisiones.

La ACP, desde el 2007, ha realizado las actividades de monitoreo a través de la contratación del Instituto Especializado de Análisis (I.E.A.), de la Universidad de Panamá¹.

¹La UP a través de la Ley N° 36 de mayo de 1996, es la responsable de monitorear la Calidad del Aire en el territorio nacional

2. Objetivos

- Realizar mediciones de la calidad de aire ambiente en cinco áreas operativas del Canal de Panamá.
- Analizar la data de calidad de aire ambiente obtenida en el periodo, incluyendo comparaciones con resultados obtenidos en años fiscales anteriores, desde 2007 hasta el año anterior al periodo de estudio.

3. Coordinación

El proyecto es coordinado con diferentes actores, siendo el Representante del Oficial de Contrataciones (ROC) por la ACP, el Jorge Javier Urriola, y por el I.E.A., Wilfredo Urriola García, MGA.

4. Procedimiento

El procedimiento general del monitoreo involucra el uso de monitoreo pasivo y activo para la medición de contaminantes. A continuación, en la Tabla N°1, se describen los sitios de muestreo y contaminantes monitoreados. Es importante aclarar que la misma es metodología aprobada para su uso por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), por la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP (2610-EAC-109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés) y homologada con la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).

4.1 Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cinco sitios de la ACP: ¹⁾ en el lado este de la Esclusa de Miraflores, ²⁾ Paraíso ³⁾ Ancón, ⁴⁾ Esclusas de Agua Clara y ⁵⁾ Depósito T6.

5. Actividad

5.1 Toma de muestras de calidad del aire ambiente

Las muestras son tomadas según los contaminantes de criterio indicados en la Tabla N°1.

Tabla N°1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo				
	Esclusas de Miraflores	Ancón	T6	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM ₁₀)	●	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO ₂)	●			●	●
Óxido de nitrógeno (NO ₂)	●	●		●	●

Según TDR AF22

Medición pasiva: se deriva de la Ley de Fick, donde se cuantifica mediante una ecuación en que intervienen derivadas de una o más funciones, describiendo el proceso de difusión molecular o de energía, en un medio en que inicialmente carece de equilibrio químico o térmico. Durante este proceso ocurre un gradiente de mayor a menor concentración molecular o térmica, produciendo un flujo hasta alcanzar el equilibrio.

Medición activa: consiste en la utilización de un motor que succiona aire que pasa a través de un filtro (politetrafluoroetileno, fibra de vidrio o microfibra de cuarzo), o

atrapado en bolsas o medio adsorbente según el contaminante específico. El flujo de aire se mantiene constante y es regulado por un orificio crítico.

5.1.1. Descripción de las estaciones

Esclusa de Miraflores (Ver figura N°1): Se realizan mediciones de tubos pasivos para SO₂ y NO₂. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 8° 59' 42,66" Norte 79° 35' 20,94" Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 655089,21 m Este 994618,28 m Norte



Figura N°1

Paráiso (Ver figura N°2): Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO₂ y NO₂. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 9° 01' 28,3"Norte 79° 37' 10,59"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651725,89 m Este 997834,67 m Norte.



Figura N°2

Esclusas de Agua Clara (Ver figura N°3): Se realizan mediciones con tubos pasivos para SO_2 y NO_2 . Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10} .

- *Coordenadas geográficas* = $9^\circ 16' 26,97''$ Norte $79^\circ 54' 59,33''$ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 619010,00 m Este 1025343,65 m Norte.



Figura N°3

Ancón (Ver figura N°4): Cercano a la Policía de Ancón. Se realizan mediciones con tubos pasivos para NO₂. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 8° 58' 16,949"Norte 79° 34' 0,00"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 657571,49 m Este 991994,88 m Norte.



Figura N°4

Depósito T6 (Ver figura N°5): Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM₁₀.

- *Coordenadas geográficas* = 9° 1' 3,6"Norte 79° 37' 23,7"Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651328,51 m Este 997090,17 m Norte.



Figura N°5

5.2. Informe de Campo

El contrato multianual fue adjudicado a partir del 22 de octubre de 2021 hasta el 30 de septiembre de 2022 y con vigencia hasta el 30 de septiembre de 2023. El 29 de octubre se enviaron los documentos solicitados según los TDR con la finalidad de que sean aprobados por el ROC. El 01 de noviembre se solicitan los pases para ingresar a los sitios de monitoreo. A partir del 11 de noviembre se pueden retirar los pases. El 15 de noviembre se inicia el monitoreo en los puntos establecidos, con la colocación de los dispositivos para las mediciones de material particulado, NO₂ y SO₂.

5.3. Resultados

Tabla N° 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2022

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SITIO	CONTAMINANTE	MES												VALORES GUÍA (µg/m³)	
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ACP (anual/24 h)	USEPA
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	PM ₁₀	SA	27,8	33,0										50/150	150 (24 h)
	NO ₂	SA	19,6	19,2										100/150	100 (anual)
	SO ₂	SA	7,2	7,0										80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	PM ₁₀	28,8	32,3	24,6										50/150	150 (24 h)
	NO ₂	20,0	15,3	15,2										100/150	100 (anual)
	SO ₂	6,6	5,9	5,8										80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	PM ₁₀	SA	20,4	28,7										50/150	150 (24 h)
	NO ₂	SA	6,9	14,0										100/150	100 (anual)
	SO ₂	SA	5,0	5,1										80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	PM ₁₀	28,2	30,6	23,2										50/150	150 (24 h)
	NO ₂	20,1	16,3	18,7										100/150	100 (anual)
DEPÓSITO T6	PM ₁₀	SA	21,6	19,0										50/150	150 (24 h)

SA = Sin acceso a los sitios de monitoreo. En espera de la autorización para la confección de los pases para el ingreso a los sitios de monitoreo.

5.4. Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM_{10}), SO_2 y NO_2 se basa en la concentración obtenida como promedio mensual en cada uno de los sitios de monitoreo. Una vez obtenidos mayores resultados, se podrá mostrar una tendencia de los parámetros monitoreados durante el AF22.

6. Conclusiones

No se evidencian altos niveles de los parámetros monitoreados en los sitios de mediciones.

7. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados.

8. Propiedad intelectual

Todos los datos, información, análisis e informes producidos bajo este contrato serán propiedad de la ACP y no podrán ser emitidos por el Contratista a otras fuentes o usados de otra forma sin el permiso expreso por escrito de la ACP.

Todos los cálculos y fórmulas generados en este informe son propiedad del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá y no podrán ser utilizados sin la autorización por escrito del I.E.A de la Universidad de Panamá.

ANEXO 18. INFORME PROFUNDIZACIÓN DE FONDEADERO A – ACTIVIDADES DE DRAGADO

1. Datos Generales

Promotor:	División de Mantenimiento de Cauces de Navegación (INC).
Documento:	Profundización Fondeadero A
Contacto:	LRPaniza
Documento de referencia:	NIP5845
Fecha de inspección:	2 de septiembre de 2021
Fecha de entrega del informe:	8 de septiembre de 2021
Participantes:	Angel Tribaldos (HIPA)

2. Antecedentes

El 22 de julio se realizó el monitoreo de calidad de agua y un sobrevuelo con dron 23 de julio, completando posteriormente el informe que fue presentado a la Gerencia. Se programaron los próximos monitoreos.

3. Análisis técnico

El día 6 de agosto se realizó un sobrevuelo con el dron con el apoyo del personal de la Sección de Topografía, Hidrografía y Cartografía, estando las condiciones climáticas no favorables debido al viento fuerte, lo que dificultó la operación del dron. Se observó una mancha localizada alrededor del punto de descarga con una pluma principal hacia el este y poca movilidad de sedimentos hacia el oeste (Figuras No. 1 y 2), no se observó la pluma acercándose hacia los arrecifes de punta Toro (Figura No. 3).

El 13 de agosto se realizó el monitoreo de calidad de agua, incluyendo el monitoreo de transparencia del agua con utilización del disco Sechi y se pudo encontrar buena transparencia en áreas cercanas al arrecifes de punta Toro, que disminuyó al acercarnos al punto de descarga (en la figura No. 4 se muestran los puntos de monitoreo), observando la pluma de dispersión hacia el este (Figura No. 5). Los resultados de calidad de agua se muestran en el Anexo 2, incluyendo las mediciones del disco Sechi y determinando claramente que la transparencia disminuye al acercarse al punto de descarga (Anexo 2, Figura No. 8) y que los sedimentos no se han movido hacia el oeste. Los resultados de turbiedad y sólidos suspendidos corroboran lo antes expuesto notándose un incremento de ambos valores al acercarse al punto de descarga (Anexo 2, Figura No. 9)

El 9 de septiembre se realizó otro sobrevuelo, con el apoyo del personal de la Sección de Manejo de Cuenca, en esta ocasión se hizo el sobrevuelo con el apoyo de la lancha

de trabajo, pero las condiciones electromagnéticas de la embarcación no permitían la operación desde la lancha, por lo que se tuvo que hacer desde el rompeolas. Esto requirió bajar una tabla y movilizarnos sobre los dolos, lo que es un riesgo mayor para el personal. Se logró tomar buenas fotos que muestran una imagen clara de las condiciones del área, el punto de descarga con la línea orientada al este (Figura No 6) muestra la pluma en dirección este, la dispersión hacia el oeste es poca y se mantiene concentrada cercana al rompeolas (Figura No.7), también se observa la dispersión hacia el norte del rompeolas y movilización hacia el oeste, no observa impacto hacia el arrecife de punta Toro.

4. Conclusiones y recomendaciones.

- No se observa un impacto directo al arrecife de punta Toro.
- Se recomienda mantener la descarga orientada hacia el este.
- Se mantiene la condición de no impacto a los arrecifes, sin embargo de observarse un significativo impacto en los mismos, se recomendaría la suspensión del dragado por periodos de 3 a 4 horas en la que la draga mantendrá solamente el bombeo de agua con bajo flujo, para aumentar el tiempo de sedimentación.

Elaborado por:



Angel Tribaldos T.
Especialista en Protección Ambiental
Equipo de Políticas y Protección Ambiental

Aprobado por:



Angel Ureña
Gerente.
Sección de Políticas y Protección Ambiental.

5. Anexos.

5.1. Anexo 1. Registros Fotográficos

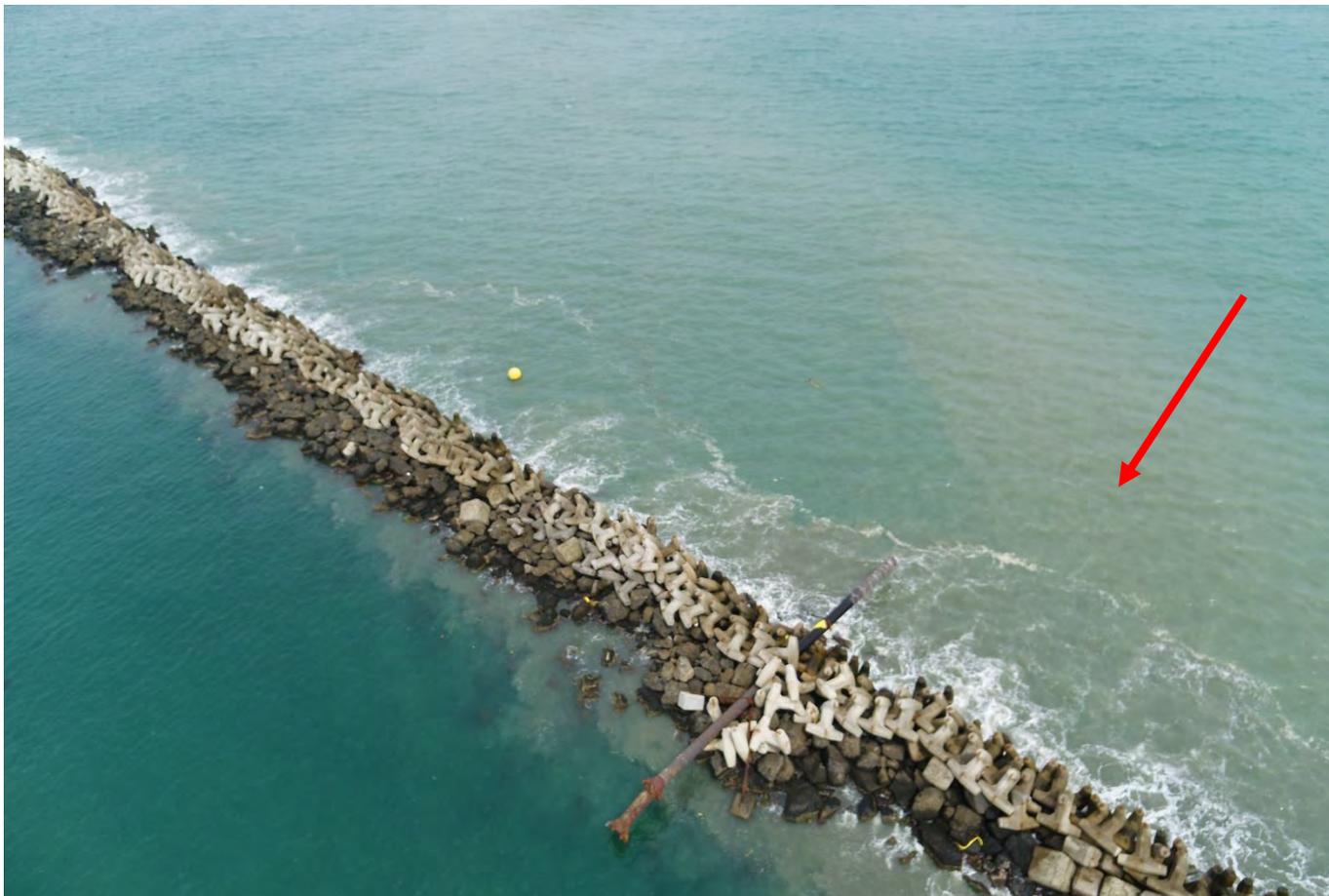


Figura 1. Se observa turbiedad concentrada cercana al sitio de disposición



Figura 2. Se observa que la turbiedad se reduce hacia el oeste



Figura 3. Pluma de dispersión hacia el Este con movilización moderada.



Figura 4. Posiciones del Monitoreo.



Figura 5. Área de descarga muestra pluma de dispersión hacia el este.

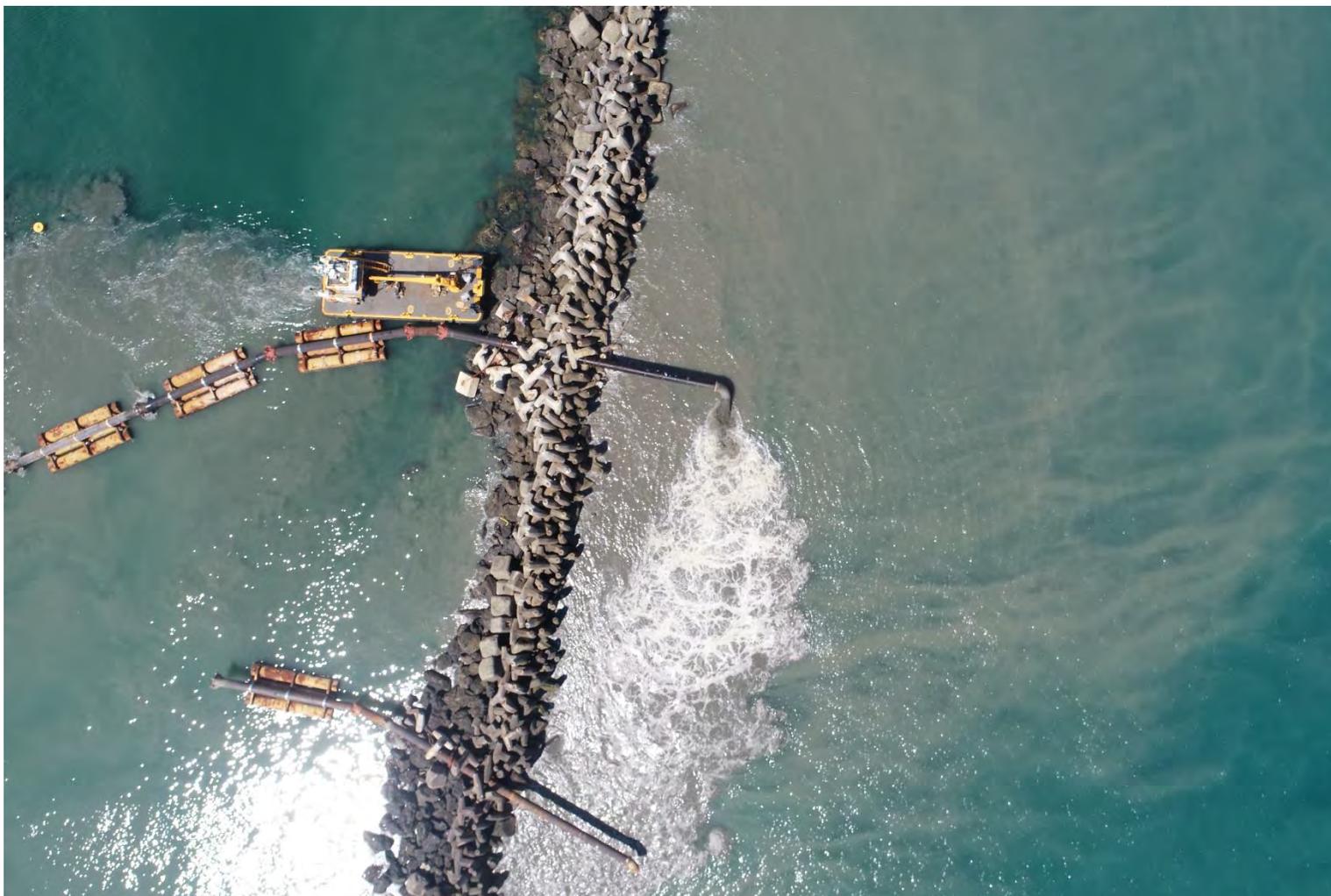


Figura 6. Punto de descarga orientado al este.



Figura 7. Comportamiento de la dispersión de sedimento en el área.

5.2. Anexo 2. Resultados de calidad de agua

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ VICEPRESIDENCIA DE ADMINISTRACION DEL RECURSO HIDRICO EQUIPO DE ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA INFORME DE RESULTADOS																
Código de reporte: 2123											Fecha de muestreo: ver cuadro					
Solicitante:		Ángel Ureña														
Proyecto		Profundización Fondeadero A -									Fecha de informe: 11-Aug-21					
PARÁMETROS	FECHAS	RESULTADOS ^{1,2}														
		ESTACIONES ³														
		PNTA-S	PNTA-M	PNTA-F	PNTB-S	PNTB-M	PNTB-F	PNTC-S	PNTC-M	PNTC-F	PNTD-S	PNTD-M	PNTD-F	PNTE-S	PNTE-M	PNTE-F
Sólidos totales suspendidos (mg/l)	21-Apr-21	20.0			12.4			17.2	8	16	16.4	12	10.8	16.0		
	22-Jul-21	12.0	<10	12.0	<10	<10	12.0	<10	12.0	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	13-Aug-21	12	8	36	8	20	44	56	32	16	48	12	100	12	8	32
Turbiedad (NTU)	21-Apr-21	0.55			0.55			0.44	0.81	0.53	0.55	0.68	1.31			
	22-Jul-21	8.30	8.95	5.53	10.7	13.4	21.0	7.41	5.63	110.0	8.64	10.7	15.4	3.81	4.56	78.6
	13-Aug-21	0.60	0.70	2.97	0.40	0.80	34.20	25.20	1.26	16.00	13.20	2.89	87.50	3.68	2.34	18.90
Transparencia (m)	13-Aug-21	5.00			4.00			0.30			0.40			1.80		
OBSERVACIONES																
¹ Resultados expresado en notación del Sistema Internacional: coma (,) para indicar decimales y espacio para indicar miles																
² Los resultados precedidos de "<" indican que son menores al límite de detección del método, cuyo valor es el número indicado																
³ PNTA: Punto A PNTB: Punto B PNTC: Punto C PNTD: Punto D PNTE: Punto E S: muestra colectada en la superficie M: muestra colectada medio de la columna F: muestra colectada al fondo de la columna																
															Marilyn Diéguez	
															Supervisora, Equipo de análisis de calidad de agua	

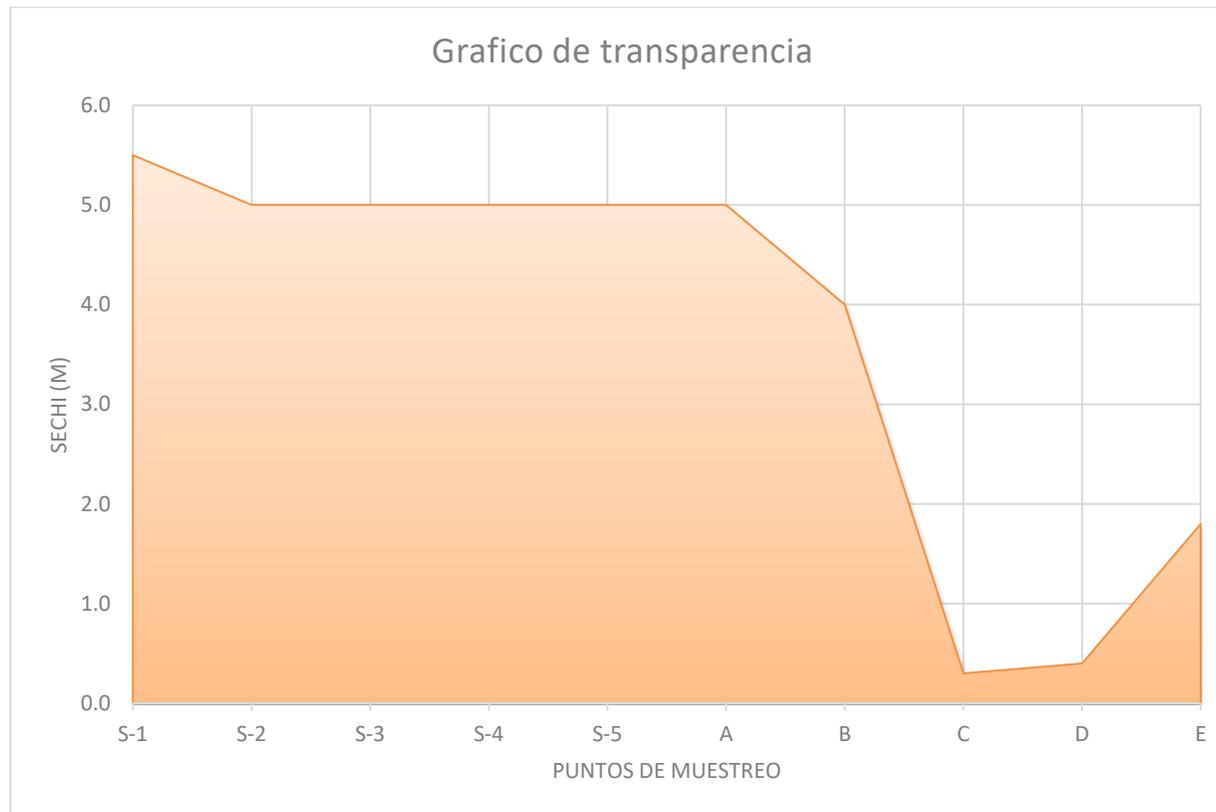


Figura 8. La Transparencia es menor cercana al punto de descarga (Punto C)

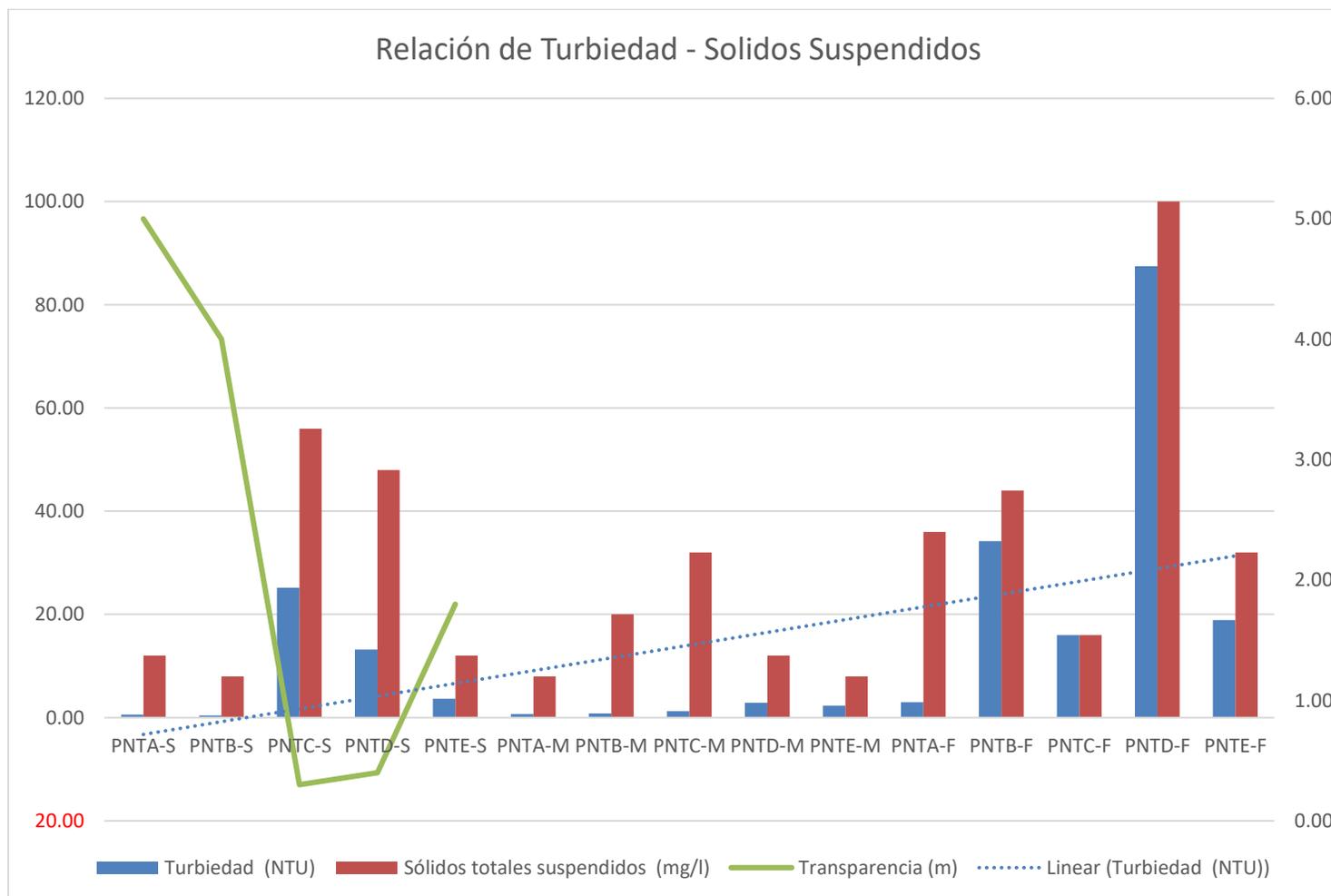


Figura 9. Gráfico de turbiedad.

1. Datos Generales

Promotor:	División de Mantenimiento de Cauces de Navegación (INC).
Documento:	Profundización Fondeadero A
Contacto:	LRPaniza
Documento de referencia:	NIP5845
Fecha de inspección:	19 de noviembre de 2021
Fecha de entrega del informe:	10 de diciembre de 2021
Participantes:	Angel Tribaldos (HIPA)

2. Antecedentes

Seguimiento a las actividades de realizadas el 20 de septiembre, durante la cual se realizó un sobrevuelo, y del 29 del mismo mes en que se realizó el monitoreo de calidad de agua, medidas ambientales aplicadas al proyecto.

3. Análisis técnico

El 15 de octubre se realizó el monitoreo de calidad de agua, verificando la transparencia del agua con la utilización del disco Secchi, encontrando buena transparencia en áreas cercanas al arrecifes de punta Toro, que disminuyó al acercarnos al punto de descarga (Anexo, figura No. 1). De los puntos de monitoreo, se observó la pluma de dispersión se mantiene cercana al punto de descarga (Figura No. 2) y el área de punta Toro se observa buena transparencia en el agua, logrando ver el fondo, no observando sedimentos (Figura No. 3). Los resultados de calidad de agua se muestran en el Anexo 2, que incluyen las mediciones del disco Secchi y muestran claramente que la transparencia disminuye al acercarse al punto de descarga (Figura No. 4) y que los sedimentos no se han movido hacia el oeste. Los resultados de turbiedad y sólidos suspendidos corroboran lo antes expuesto notándose un incremento de ambos valores al acercarse al punto de descarga (Figura No. 5)

El 18 de octubre se realizó otro sobrevuelo, con el apoyo del personal de la Sección de Manejo de Cuenca, en esta ocasión se hizo el sobrevuelo desde el rompeolas accediendo desde punta Toro, se pudo observar que la pluma de dispersión se mantiene concentrada en el área descarga con una ligera deriva hacia el norte (Figura No. 6), sin llegar a impactar el arrecife de punta Toro (Figura No. 7).

El 19 de noviembre se realizó un nuevo monitoreo de calidad de agua, en esta ocasión la draga descargaba la bahía Limón. Aunque la draga estaba detenida en el

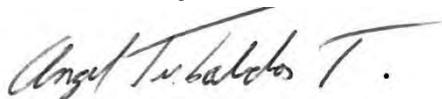
momento del muestreo, se realizó un monitoreo de transparencia del agua con utilización del disco Secchi en puntos seleccionados en base a la presencia de sedimentos visibles, con un último punto a 300 metros de distancia para evaluar si había diferencia significativa (Figura No. 8) y se pudo encontrar buena transparencia en áreas cercanas al punto de descarga ya que la draga estaba detenida. Apenas se notaba la presencia de una pluma de dispersión corta con dirección sur (Figura No. 9), observando que la pluma de dispersión se mantiene cerca del punto de descarga, las mediciones de transparencia del agua muestran que la turbiedad se moviliza al sur, en el gráfico (Figura No. 10). Se observa que hay menor transparencia al alejarse del punto de descarga, lo que está asociado al movimiento de la pluma de dispersión con la corriente que se desplazaba al sur, los resultados de calidad de agua corroboran lo antes expuesto (Figura No. 11).

Las actividades de dragado en el Fondeadero A están suspendidas hasta el mes de abril de 2022, por lo que no se hizo monitoreo en el mes de diciembre.

4. Conclusiones y recomendaciones.

- No se observa un impacto generalizado por la pluma de dispersión en la bahía Limón.
- Continuar con el proceso de dragado manteniendo la metodología aplicada.

Elaborado por:



Angel Tribaldos T.
Especialista en Protección Ambiental
Sección de Políticas y Evaluación Ambiental

Aprobado por:



Angel Ureña
Gerente
Sección de Políticas y Evaluación Ambiental.

5. Anexos.

5.1. Resultados de calidad de agua, 15 de octubre de 2021

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ VICEPRESIDENCIA DE ADMINISTRACION DEL RECURSO HIDRICO EQUIPO DE ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA INFORME DE RESULTADOS															
Código de reporte: 2205															
Solicitante:		Ángel Ureña						Fecha de muestreo:		15-Oct-21					
Proyecto		Profundización Fondeadero A -						Fecha de informe:		29-Oct-21					
PARÁMETROS	RESULTADOS ^{1, 2, 4}														
	ESTACIONES ³														
	PNTA-S	PNTA-M	PNTA-F	PNTB-S	PNTB-M	PNTB-F	PNTC-S	PNTC-M	PNTC-F	PNTD-S	PNTD-M	PNTD-F	PNTE-S	PNTE-M	PNTE-F
Sólidos totales suspendidos (mg/l)	24	25	29	18	25	100	44	8	63	183	194	368	32	22	32
Turbiedad (NTU)	1.1	0.6	0.6	1.0	0.7	48.5	2.6	3.8	28.5	55.6	41.3	60.3	2.1	3.9	8.0
Transparencia (m)	4.5	NA	NA	4.5	NA	NA	2.5	NA	NA	0.2	NA	NA	2.5	NA	NA
OBSERVACIONES															
¹ Resultados expresado en notación del Sistema Internacional: coma (,) para indicar decimales y espacio para indicar miles															
² Los resultados precedidos de "<" indican que son menores al límite de detección del método, cuyo valor es el número indicado															
³ PNTA: Punto A PNTB: Punto B PNTC: Punto C PNTD: Punto D PNTE: Punto E S: muestra colectada en la superficie M: muestra colectada medio de la columna F: muestra colectada al fondo de la columna															
⁴ NA: no aplica															
														Marilyn Diéguez	
														Supervisora, Equipo de Análisis de Calidad de Agua	

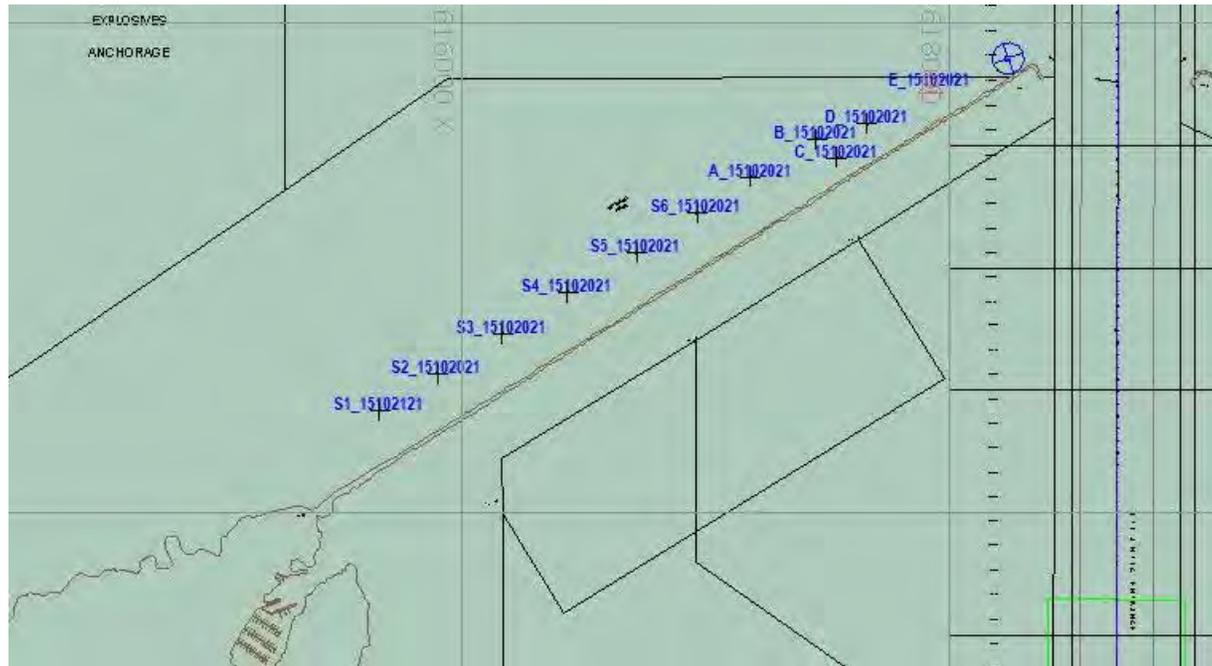


Figura 1. Posiciones del Monitoreo 15/oct/2021.



Figura 2. Área de descarga muestra pluma de dispersión se mantiene en el área.



Figura 3. Área se punta Toro libre de sedimentos



Figura 4. La Transparencia es muy baja cercana al punto de descarga (Punto D)

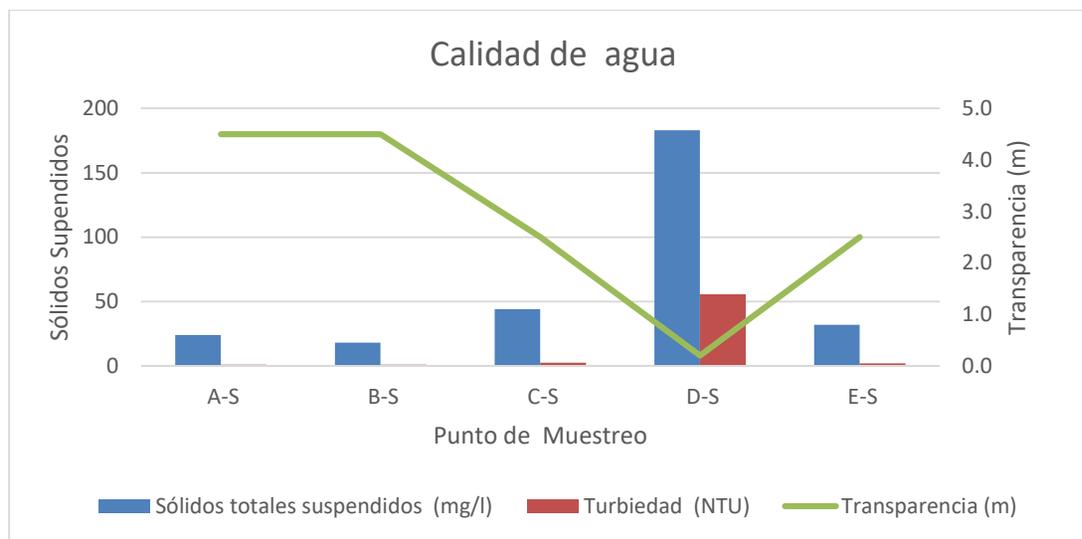


Figura 5. Gráfico de calidad de Agua (descarga en punto D).

5.2. Registros Fotográficos de sobrevuelo



Figura 6. Pluma de dispersión con movilización hacia el norte



Figura 7. No se observa sedimentación hacia el arrecife de punta Toro.

5.3. Resultados de calidad de agua, 19 de noviembre de 2021

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ VICEPRESIDENCIA DE ADMINISTRACION DEL RECURSO HIDRICO EQUIPO DE ANALISIS DE CALIDAD DE AGUA INFORME DE RESULTADOS												
Código de reporte: 2208												
Solicitante: Ángel Ureña				Fecha de muestreo: 19-Nov-21								
Proyecto: Profundización Fondeadero A -				Fecha de informe: 3-Dec-21								
PARÁMETROS	RESULTADOS ^{1, 2, 4}											
	ESTACIONES ³											
	PNTA-S	PNTA-M	PNTA-F	PNTB-S	PNTB-M	PNTB-F	PNTC-S	PNTC-M	PNTC-F	PNTD-S	PNTD-M	PNTD-F
Sólidos totales suspendidos (mg/l)	33	22	29	28	32	38	31	32	36	22	18	26
Turbiedad (NTU)	4.7	2.2	3.1	3.9	5.1	6.5	1.2	4.6	3.3	1.0	1.6	2.7
Transparencia (m)	1.5	NA	NA	0.7	NA	NA	2.5	NA	NA	2.5	NA	NA
OBSERVACIONES												
¹ Resultados expresado en notación del Sistema Internacional: coma (,) para indicar decimales y espacio para indicar miles												
² Los resultados precedidos de "<" indican que son menores al límite de detección del método, cuyo valor es el número indicado												
³ PNTA: Punto A PNTB: Punto B PNTC: Punto C PNTD: Punto D PNTE: Punto E S: muestra colectada en la superficie M: muestra colectada medio de la columna F: muestra colectada al fondo de la columna												
⁴ NA: no aplica												
												Marilyn Diéguez
												Supervisora, Equipo de Análisis de Calidad de Agua

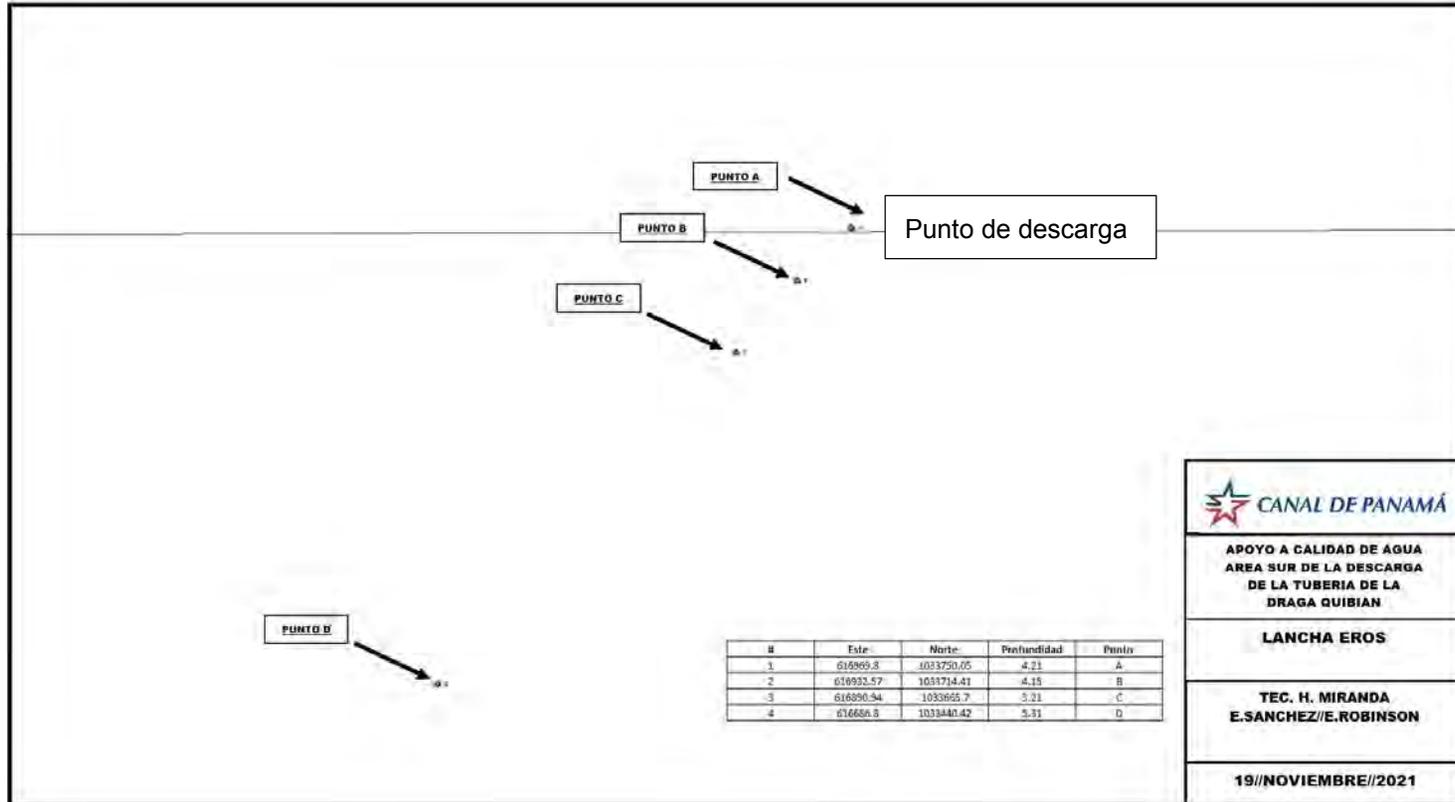


Figura 8. Posiciones del Monitoreo 19/nov/2021.



Figura 9. Pluma dispersión movilizó al sur del punto de descarga.

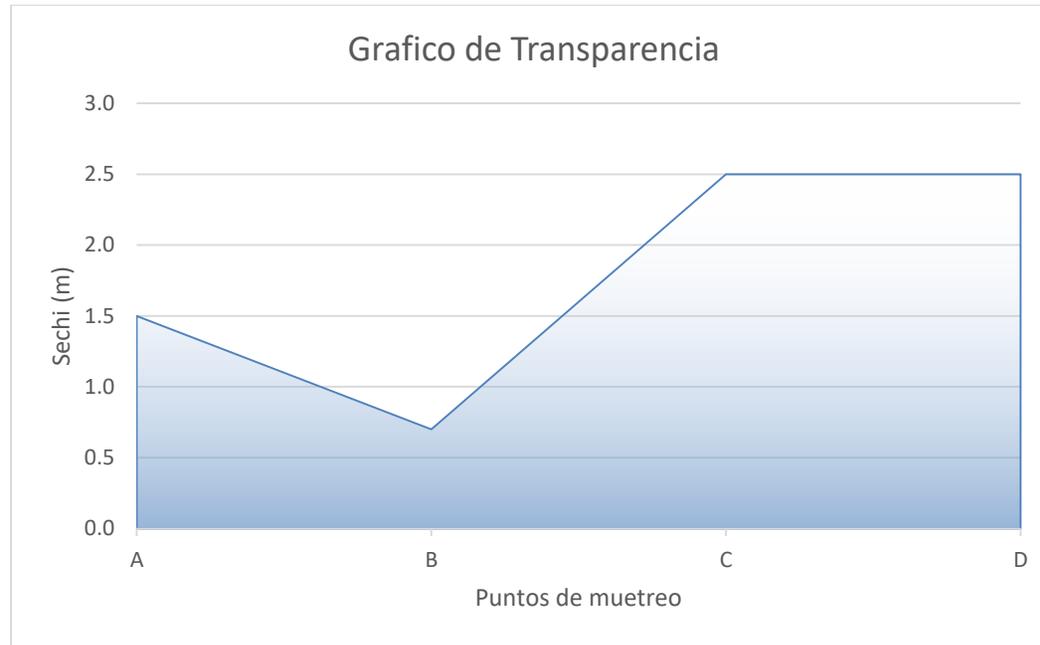


Figura 10. La Transparencia es menor alejándose del punto de descarga (Punto B)

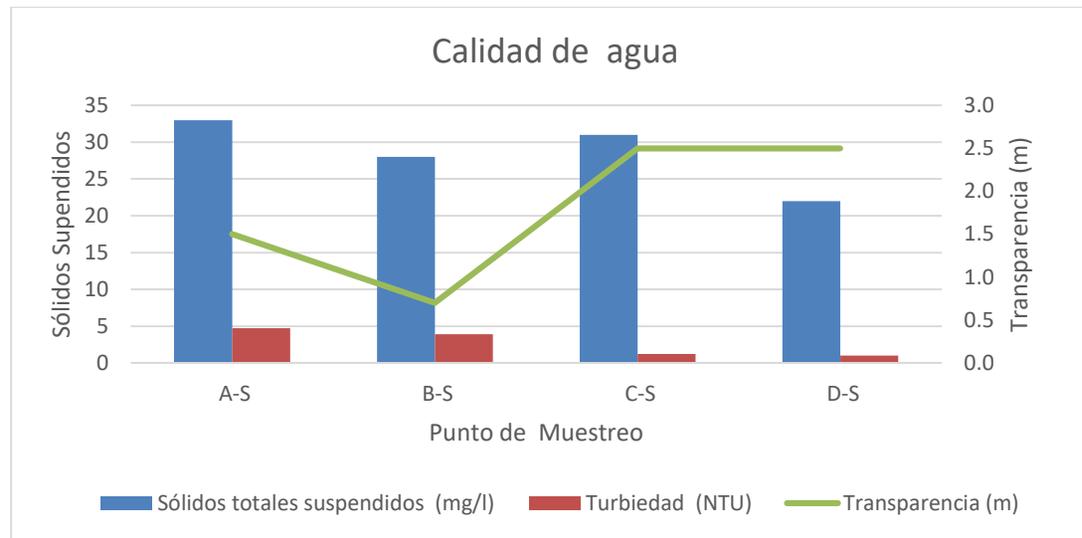


Figura 11. Gráfico de calidad de Agua.

ANEXO 19. INFORME DE ACTIVIDADES DE DRAGADO Y MANTENIMIENTO

Auditoría Externa
Informe de Medidas de Mitigación Ambiental Fase de Operación del
Tercer Juego de Esclusas Canal Ampliado.

División de Mantenimiento de Cauces de Navegación

Período: julio – diciembre del 2021,

Resumen

Para el periodo en consideración, la División de Mantenimiento de Cauces de Navegación (INC), continuó realizando los trabajos de dragado de profundización del Fondeadero A (buques NeoPanamax) localizado al oeste de la entrada del Atlántico, en la Bahía de Limón, hasta el 13 de diciembre del 2021, fecha en que la draga de corte y succión Quibián, suspendió sus operaciones para realizar el mantenimiento mayor programado del equipo, por un periodo de 40 días aproximadamente.

Durante la ejecución de las operaciones, se depositó el material producto del dragado en los sitios de disposición subacuáticos de Noroeste del Rompeolas (fuera del rompeolas) y de Bahía Limón (dentro del rompeolas), Las condiciones operativas y tipo de material dragado se mantienen similares a los reportados previamente.

Con el apoyo y guías de la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental, la Unidad de Calidad de Agua y de Ingeniería, se realizó el monitoreo socio ambiental de las zonas de influencia del proyecto, cuyos resultados sirvieron para mitigar posibles afectaciones en áreas contiguas, fuera de los sitios de disposición. Como resultado del monitoreo, se pudo evidenciar que no hubo afectaciones.

Como parte de las medidas operativas se tomó en cuenta el mantener la dirección de la tubería de descarga sobre el rompeolas en dirección Este y la observación física de la pluma de dispersión. Se incluyeron las operaciones de dragado de remediación de materiales sedimentarios que migraron del sitio de disposición de Bahía de Limón hacia el Fondeadero B.

Adicionalmente, durante este periodo de tiempo se estuvo realizando operaciones de dragado para el mantenimiento de cauce en la entrada de mar en el Pacífico, ejecutados por la draga de cucharón Alberto Alemán Zubieta , para el tráfico regular (buques panamax) en la bordada de Balboa y Aproximación de Miraflores, pero resaltando los trabajos en la ruta de tráfico de buques neopanamax, en el este de la bordada de Victoria, en la intersección entre ambos cauces.

Al igual que lo reportado en los informes anteriores, los materiales dragados en el mantenimiento de cauce, fueron transportados por medio de barcazas de tolva, que son

remolcadas al sitio de disposición subacuático de TOR (polígonos A, B, C, D), localizado al oeste del Fondeadero Explosivo en el Pacífico, contiguo a los sitios de Tortolita y Tortolita Sur, a unos 14 Km del área de dragado. No se reportaron vertidos, ni descargas incidentales en la ruta navegación o fuera del sitio de disposición, ni tampoco observación de migración de material fuera del sitio durante el periodo de julio a diciembre del 2021. No se observó presencia de materiales contaminados en el área de dragado.

En respuesta a solicitud de información por parte de la Autoridad Marítima de Panamá, se presentaron los datos y medidas adoptadas para el cumplimiento con los requerimientos de la OMI con respecto a los vertidos de material dragado en los sitios subacuáticos. El alcance de la información suministrada fue para el período del año 2020 y entendemos se solicita recurrencia anual.

En relación a los controles para los sitios de disposición terrestres, durante el período no se realizaron trabajos de disposición con equipos de dragado. Sin embargo, se realizan los diseños, evaluaciones, limpieza de herbazales e inspecciones para la habilitación y mejoras a construir en AF 2022 y los que se tiene planes de uso para el AF 2023. Igualmente, se incluyen comentarios de medidas de control de los sitios para efectos de erosión, escorrentía y drenaje para concesionarios y contratistas que utilicen sitios de ACP.

De acuerdo con la información proporcionada por el Canal de Panamá, las operaciones de dragado y disposición del material dragado durante el segundo semestre del Año 2021 fueron desarrolladas sin inconvenientes, ni afectaciones reportadas.

ANEXO

Informes de mantenimiento/ dragado de los accesos y cauce de navegación-Plan de monitoreo Ambiental de la actividad de dragado de mantenimiento:

1. Dentro de la ruta de tránsito de buques neoPanamax, resultante de los proyectos componentes del Programa de Ampliación, se realiza el dragado de mantenimiento con la draga mecánica Alberto Alemán Zubieta dentro del cauce del Canal Regular, en el lado Este y Oeste de la bordada Balboa, y en el lado este de la bordada de Aproximación de Miraflores, frente al futuro muelle de combustible de Miraflores, al norte de la intersección de los cauces regular y neoPanamax (Est. 69K+600). Adicionalmente se trabajó en el mantenimiento de cauce en el lado este de la bordada de Victoria, dentro del nuevo cauce de aproximación a las esclusas neoPanamax. Las tareas de mantenimiento continuarán en los meses de enero y febrero, fecha en la que se tiene programado el mantenimiento mayor y carenado de la draga Alberto Alemán Zubieta, por un periodo de dos meses aproximadamente. Luego de este mantenimiento programado, continuarán realizando los trabajos de mantenimiento de cauce en el corte Culebra, según el cronograma de trabajos.
2. Como parte de los trabajos de la draga de corte y succión Quibián I, durante el mes de diciembre del 2021, se realizaron trabajos de mantenimiento del Fondeadero B, específicamente al norte del sitio de disposición de Bahía Limón.

El volumen total removido entre julio y diciembre de 2021 es de aproximadamente 496,993 metros cúbicos (m³) de sedimentación acumulada en las bordadas de Balboa, Aproximación de Miraflores, Victoria y Fondeadero B, en el atlántico.

Los materiales dragados en las bordadas de Balboa, Aproximación de Miraflores y Victoria, fueron transportados por medio de barcazas de tolva, que son remolcadas al sitio de disposición subacuático de Peña Blanca oeste, a unos 14.5 Km del área de dragado; mientras que el material dragado en el Fondeadero B, fue depositado en el sitio de disposición de Bahía Limón. Estas operaciones de disposición se realizan con la metodología convencional, dentro de los sitios de disposición señalizados con seguimiento y apoyo para la descarga de la lancha de batimetría.

No se han reportado vertidos, ni descargas incidentales en la ruta navegación o fuera del sitio de disposición, ni tampoco observación de migración de material fuera del sitio. No se observó presencia de materiales contaminados en el área de dragado.

3. Como proyectos de dragado de la cartera de Inversiones, que aportan y complementan la ruta de los cauces de navegación para tránsito neoPanamax, se ejecutaron operaciones en el siguiente proyecto:
 - **Profundización de Fondeadero A:** Es un proyecto multianual que inició en el año 2019 y cuyo objetivo principal es el de profundizar el fondeadero para crear dos (2) Polígonos de fondeo para buques neoPanamax, uno a -16.1 m

MLW, para buques con calado máximo de 15.2 m TFW, al norte y otro a -14.9 m MLW, para buques con calado máximo de 14 m TFW, al sur.

Éste proyecto ha sido y está siendo ejecutado con la draga de corte y succión Quibián para remover un volumen total de 4.7 Millones de metros cúbicos (Mm³).

Como se he indicado en los reportes anteriores, los materiales removidos son principalmente lodo del Atlántico y un porcentaje mezclado con arenas.

Durante los meses de julio a diciembre, la draga de corte succión Quibián estuvo realizando trabajando en el polígono sur del proyecto, depositando 810, 667 metros cúbicos (m³) de material en los sitios de disposición subacuático de Bahía Limón y del Noroeste del Rompeolas. A partir de mediados del mes de diciembre la draga inició el periodo de mantenimiento mayor programado del equipo. Para los trabajos de dragado, se han tomado en consideración las recomendaciones ambientales técnicas realizadas por parte de la División de Ambiente durante la disposición del material en septiembre del 2020, por lo que se colocaron codos al final de las tuberías de descarga para direccionar el material hacia el fondo del sitio de disposición, minimizando la pluma de dispersión de materiales; así como también se colocaron cortinas para el control de sedimentos para contener los sedimentos en suspensión.

De esta manera se busca minimizar los riesgos del posible impacto de la pluma de dispersión hacia el oeste en ruta hacia la zona de corales en Toro Point.

Adicionalmente se estarán realizando muestreos de calidad de agua y toma de muestras de sedimentos para confirmar que los parámetros de medición se encuentren dentro de los niveles permitidos.

ANEXO 20. FACTURAS DE ENTREGA DE RESIDUOS



CONCESIONARIA DEL SERVICIO DE ASEO, DISTRITO COLÓN

FACTURA

Número: 1FES210002379-00004418

Fecha y Hora: 30-06-2021 - 11:16

AGUASEO, S.A.

CENTRO COMERCIAL 4 ALTOS, LOCAL 76

R.U.C.: 271773-1-406185 D.V.: 59

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

RUC/CI: 8-NT-1-22299 DV 13

CANTIDAD	DESCRIPCION	CODIGO	PRECIO UNIT.	TASA	PRECIO NETO
	Cliente : 1098 Direccion : AREA REVERTIDA - GATUN ORDEN DE COMPRA# CDO458084FIP.				
1.000	Basura JULIO-2021		34805.3300	(E)	34805.33

Subtot.					34805.33
Exento					34805.33
TOTAL \$					34805.33
SALDO					34805.33

DGI 1FES210002379

V: 01.04P



CONCESIONARIA DEL SERVICIO DE ASEO, DISTRITO COLÓN
FACTURA

Número: 1FHS210002379-00007086
Fecha y Hora: 30-07-2021 - 10:33

AGUASEO, S.A.
CENTRO COMERCIAL 4 ALTOS, LOCAL 76
R.U.C.: 271773-1-406185 D.V.: 59

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/CI: 8-NT-1-22299 DV 13

CANTIDAD	DESCRIPCION	CODIGO	PRECIO UNIT.	TASA	PRECIO NETO
	Cliente : 1098 Direccion : AREA REVERTIDA - GATUN ORDEN DE COMPRA# CDO458084FIP.				
1.000	Basura AGOSTO-2021		34805.3300	(E)	34805.33

Subtot.		34805.33
Exento		34805.33
TOTAL \$		34805.33
PAGO		34805.33

OGI 1FHS210002379

V: 01.04P



FACTURA

Número: 1FHS210002379-00009227
Fecha y Hora: 31-08-2021 - 09:41

AGUASEO, S.A.
CENTRO COMERCIAL 4 ALTOS, LOCAL 76

R.U.C.: 271773-1-406185 D.V.: 59

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/CI: 8-NT-1-22299 DV 13

CANTIDAD	DESCRIPCION	CODIGO	PRECIO UNIT.	TASA	PRECIO NETO
	Cliente : 1098 Direccion : AREA REVERTIDA - GATUN ORDEN DE COMPRA# CDO458004FIP.				
1.000	Basura SEPTIEMBRE-2021		34805.3300	(E)	34805.33

Subtot.		34805.33
Exento		34805.33
TOTAL \$		34805.33
SALDO		34805.33



CONCESIONARIA DEL SERVICIO DE ASEO, DISTRITO COLÓN

FACTURA

Número: 1PHS210002379-00011398

Fecha y Hora: 30-09-2021 - 10:00

AGUASEO, S.A.

CENTRO COMERCIAL 4 ALTOS, LOCAL 76

R.U.C.: 271773-1-406185 D.V.: 59

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

RUC/CI: 8-WT-1-22299 DV 13

CANTIDAD	DESCRIPCION	CODIGO	PRECIO UNIT.	TASA	PRECIO NETO
	Cliente : 1098 Direccion : AREA REVERTIDA - GATUN				
1.000	Basura OCTUBRE-2021		34805.3300	(E)	34805.33

Subtot.		34805.33
Exento		34805.33
TOTAL \$		34805.33
SALDO		34805.33

DGI 1PHS210002379

V: 02.04P



FACTURA

Número: 1FHS210002379-00113573

Fecha y Hora: 01-11-2021 - 09:51

AGUASEO, S.A.

CENTRO COMERCIAL 4 ALTOS, LOCAL 76

R.U.C.: 271773-1-406185 D.V.: 59

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

RUC/CI: 8-NT-1-22299 DV 13

CANTIDAD	DESCRIPCION	CODIGO	PRECIO UNIT.	TASA	PRECIO NETO
	Cliente : 1098 Direccion : AREA REVERTIDA - GATUN ORDEN DE COMPRA# CDO477759PIP.				
1.000	Basura NOVIEMBRE-2021		34805.3300	(E)	34805.33

Subtot.		34805.33
Exento		34805.33
TOTAL \$		34805.33
SALDO		34805.33



CONCESIONARIA DEL SERVICIO DE ASEO, DISTRITO COLÓN

FACTURA

Número: 1FHS210002379-00015747

Fecha y Hora: 30-11-2021 - 09:07

AGUASEO, S.A.

CENTRO COMERCIAL 4 ALTOS, LOCAL 76

R.U.C.: 271773-1-406185 D.V.: 59

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

RUC/CI: 8-NT-1-22299 DV 13

CANTIDAD	DESCRIPCION	CODIGO	PRECIO UNIT.	TASA	PRECIO NETO
	Cliente : 1098 Direccion : AREA REVERTIDA - GATUN ORDEN DE COMPRA# CDO477759FIP.				
1.000	Basura DICIEMBRE-2021		34805.3300	(E)	34805.33

Subtot.		34805.33
Exento		34805.33
TOTAL \$		34805.33
SALDO		34805.33

DGI 1FHS210002379

V: 01.04P

ERM has over 160 offices across the following countries and territories worldwide

Argentina	The Netherlands
Australia	New Zealand
Belgium	Norway
Brazil	Panama
Canada	Peru
Chile	Poland
China	Portugal
Colombia	Puerto Rico
France	Romania
Germany	Russia
Ghana	Senegal
Guyana	Singapore
Hong Kong	South Africa
India	South Korea
Indonesia	Spain
Ireland	Sweden
Italy	Switzerland
Japan	Taiwan
Kazakhstan	Tanzania
Kenya	Thailand
Malaysia	UAE
Mexico	UK
Mozambique	US
Myanmar	Vietnam

ERM Panamá

Av. Ricardo J. Alfaro
Edificio Century Tower
Oficina 2008
República de Panamá

www.erm.com