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 – Décimo Séptimo Informe Semestral

Periodo: julio - diciembre 2024

PREPARADO PARA

CANAL DE PANAMÁ

FECHA
Marzo 2025

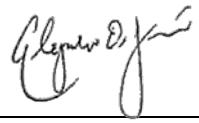
REFERENCIA
0754215

PÁGINA DE FIRMAS

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 – Décimo Séptimo Informe Semestral

Periodo: julio - diciembre 2024

0754215

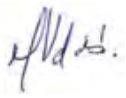


Alejandro De Jesús
Socio a Cargo

Jimena Haza
Director de Proyecto/Especialista Ambiental

María Amelia Landau
Especialista en Aspectos Socioeconómicos

Ángel Martínez
Especialista en Calidad de Agua



Michael Valdés Rodríguez
Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional

© Copyright 2025 by The ERM International 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.

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO 1
1.1 PRINCIPALES HALLAZGOS PARA EL PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE DE 2024 1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR 4
3. INTRODUCCIÓN 5
3.1 OBJETIVO DEL INFORME 5
3.2 ALCANCE 5
3.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS 10
4. ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO 11
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 11
4.1.1 SISTEMA DE LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX 13
4.1.2 ÁREAS OPERATIVAS 14
4.2 ORGANIGRAMA DEL CANAL DE PANAMÁ 16
4.3 ACTIVIDADES DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LAS ESCLUSAS 17
4.3.2 AVANCE EN LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS 18
4.3.3 TRÁNSITOS NEOPANAMAX 18
4.3.4 AVANCE EN LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO 19
4.4 EQUIPOS UTILIZADOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LAS ESCLUSAS 30
4.5 OPORTUNIDADES DE MEJORA IDENTIFICADAS DURANTE EL PERIODO 32
4.6 USO DE AGUA 33
4.6.1 ESTADÍSTICAS DE OPERACIONES 34
5. PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES 34
5.1 CRONOGRAMA DE CUMPLIMIENTO DEL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN A LA FECHA DE PRESENTACIÓN DEL INFORME 34
6. VERIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS AMBIENTALES Y SOCIALES DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS APLICABLES A LA ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO 34
6.1 PRINCIPIOS DE ECUADOR 34
6.2 PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL 40
6.3 PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DE AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES 42
6.4 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS 44
6.4.1 MEDIDAS DE CONTROL DEL RIESGO DE DESLIZAMIENTOS 44

6.4.2 MEDIDAS DE CONTROL DE LA EROSIÓN DE LOS SUELOS Y LA SEDIMENTACIÓN 45
6.4.3 MEDIDAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELO 46
6.5 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS 47
6.5.1 MEDIDAS PARA REDUCIR EL DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA POR FLUCTUACIONES DEL NIVEL DEL EMBALSE GATÚN 47
6.5.2 MEDIDAS PARA REDUCIR EL DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA POR LA OPERACIÓN DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS 48
6.5.3 MEDIDA DE CONTROL DEL RÉGIMEN DE FLUJO DE AGUA 49
6.6 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA 49
6.7 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS 56
6.8 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES 60
6.9 PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL 60
6.10 PLAN DE CONTINGENCIAS 61
6.11 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL 62
6.11.1 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE AMBIENTAL 62
6.11.2 MONITOREO DE DESLIZAMIENTOS 68
6.11.3 MONITOREO DE CLORUROS Y PARÁMETROS RELACIONADOS AL EMBALSE GATÚN 68
6.11.4 MONITOREO DE LAS DESCARGAS DE LAS AGUAS RESIDUALES 68
6.11.5 MONITOREO DE LA GESTIÓN DE SOSTENIBILIDAD 69
6.12 REQUISITOS DE LA RESOLUCIÓN DIEORA IA-632-2007 70
6.12.1 PLAN DE REFORESTACIÓN 70
6.13 MATRIZ RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DEL PMA 72
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 97
8. LISTADO DE ANEXOS 100
ANEXO 1 LISTA DE INFORMACIÓN REVISADA POR ERM
ANEXO 2 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS INSTALACIONES VISITADAS POR EL PERSONAL DE ERM EL 16 Y 17 DE JULIO DE 2024
ANEXO 3 NIVELES DEL EMBALSE GATÚN
ANEXO 4 ORGANIGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN
ANEXO 5 BITACORAS DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO
ANEXO 6 SOLICITUD DE CIERRE A INSTALACIÓN DE SEÑALACIÓN DE EPP REQUERIDO EN AGUA CLARA
ANEXO 7 GESTIÓN DE SOSTENIBILIDAD
ANEXO 8 ISO-14001-2015. CERTIFICADO POR LLOYD'S REGISTER
ANEXO 9 EVIDENCIA DE ENTREGA DE DÉCIMO QUINTO INFORME AL MIAMBIENTE
ANEXO 10 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA ACTIVIDADES SSO

ANEXO 11	REPORTE DE SIMULACRO DE DERRAME DRILL EN COCOLÍ
ANEXO 12	INSPECCIONES DE EXTINTORES PORTÁTILES DE AGUA CLARA Y COCOLÍ
ANEXO 13	CHARLAS DE SEGURIDAD Y CONTENIDO DESARROLLADO EN AGUA CLARA
ANEXO 14	REUNIONES SEMANALES DE SEGURIDAD EN AGUA CLARA
ANEXO 15	CUADRO DE ACCIDENTES E INCIDENTES EN ESCLUSAS DE AGUA CLARA
ANEXO 16	CURSO DE ORIENTACIÓN EN ESPACIOS CONFINADOS EN ESCLUSAS DE COCOLÍ Y AGUA CLARA
ANEXO 17	ESTATUS PROGRAMA DE CONTROL DE DERRUMBES Y REPRESAS BORINQUEN
ANEXO 18	INFORME AMBIENTAL JULIO A DICIEMBRE 2024 (AGUA CLARA)
ANEXO 19	SEGUIMIENTO DE TRABAJOS ÁREAS VERDES CONTROL EROSIÓN COCOLÍ
ANEXO 20	INFORME DE CALIDAD DE AGUA EMBALSE GATÚN
ANEXO 21	MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE CAUCES DE NAVEGACIÓN
ANEXO 22	BITÁCORA ACTIVIDADES DE MANEJO DE FAUNA
ANEXO 23	MANEJO DE RESIDUOS DE LAS ESCLUSAS DE COCOLÍ
ANEXO 24	BITÁCORA DE RESIDUOS DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA
ANEXO 25	ECO-TIPS (AHORRO DE AGUA Y MANEJO DE RESIDUOS)
ANEXO 26	SOCIOECONÓMICO
ANEXO 27	MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE
ANEXO 28	MONITOREO CALIDAD DE EFLUENTES
ANEXO 29	RESOLUCIÓN PLANES DE REFORESTACIÓN

LISTA DE TABLAS

TABLA 2.1	INFORMACIÓN DEL PROMOTOR	4
TABLA 3.1	LISTA DE ESPECIALISTAS DE ERM	6
TABLA 3.2	CRONOGRAMA DE VISITAS Y ENTREVISTAS VIRTUALES	7
TABLA 3.3	LISTA DEL PERSONAL DEL CANAL DE PANAMÁ ENTREVISTADO POR ERM DURANTE LAS ENTREVISTAS PRESENCIALES Y VIRTUALES	9
TABLA 4.1	SISTEMAS DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA Y COCOLÍ	14
TABLA 4.2	TRÁNSITO ANUAL DE BUQUES POR LAS ESCLUSAS.	18
TABLA 4.3	DISPONIBILIDAD DE EQUIPO CRÍTICO ATRIBUIBLE A MANTENIMIENTO	19
TABLA 4.4	MANTENIMIENTO A PREDIOS REALIZADOS EN LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA	21
TABLA 4.5	MANTENIMIENTO DE PREDIOS EN ESCLUSAS DE COCOLÍ	23
TABLA 4.6	ORDEN DE TRABAJO POR ACTIVO PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE DE 2024	24

TABLA 4.7	PLANES DE MANTENIMIENTO EQUIPOS Y VEHICULOS.	25
TABLA 4.8	MANTENIMIENTO A REMOLCADORES (CALIDAD DEL AIRE)	27
TABLA 4.9	EQUIPOS UTILIZADOS PARA LA OPERACIÓN DE LAS ESCLUSAS	30
TABLA 6.1	CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LOS PRINCIPIOS DE ECUADOR (EP4)	35
TABLA 6.2	ESTATUS DE DESLIZAMIENTOS	44
TABLA 6.3	ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS EN EL PERIODO ENTRE ENERO Y DICIEMBRE DEL 2024 EN LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA	46
TABLA 6.4	ESPECIES RESCATADAS, REUBICADAS Y REMOVIDOS EN LA ESCLUSA AGUA CLARA.	51
TABLA 6.5	ESPECIES RESCATADAS, REUBICADAS Y REMOVIDOS EN LA ESCLUSA COCOLÍ.	55
TABLA 6.6	VOLUMEN DE RESIDUOS PELIGROSOS REPORTADOS PARA ESCLUSAS DE AGUA CLARA EN EL 2024.	57
TABLA 6.7	VOLUMEN DE RESIDUOS PELIGROSOS REPORTADOS PARA ESCLUSAS DE COCOLÍ EN EL 2024.	59
TABLA 6.8	RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE CALIDAD DEL AIRE.	63
TABLA 6.9	RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE NOX MEDIDOS.	64
TABLA 6.10	RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE CO_2 MEDIDOS.	66
TABLA 6.11	PROYECTOS DE REFORESTACIÓN DEL PROYECTO	70
TABLA 6.12	MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DEL PMA	72

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 4.1	NIVELES DE OPERACIÓN Y USO DE AGUA EXTRAÍDA DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS	12
FIGURA 4.2	RUTA DE TRÁNSITO DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS	13
FIGURA 4.3	EDIFICIO CON GENERADOR Y TANQUE DE COMBUSTIBLE	15
FIGURA 4.4	HIDRODINÁMICA DE LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX	15
FIGURA 4.5	ORGANIGRAMA DE LA VICEPRESIDENCIA DE OPERACIONES, DIVISIÓN DE ESCLUSAS (OPE).	16
FIGURA 4.6	ORGANIGRAMA DE LA VICEPRESIDENCIA DE OPERACIONES (OP).	17
FIGURA 4.7	UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO REALIZADOS EN LA ESCLUSA DE COCOLÍ	23

FIGURA 4.8	ESQUEMA Y DIMENSIONES DE LAS COMPUERTAS RODANTES DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA Y COCOLÍ	31
FIGURA 6.1	HISTÓRICO DE SALINIDAD PROMEDIO PONDERADA DEL EMBALSE GATÚN	48
FIGURA 6.2	ÁREA DE DISPOSICIÓN DE LOS ANIMALES	56

ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

Acrónimo	Descripción
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
AF (FY)	Año Fiscal
ANAM	Autoridad Nacional de Ambiente (actualmente MiAMBIENTE)
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DQO	Demanda Química de Oxígeno
CH	Vicepresidencia de Capital Humano
EDC	Control de la Distribución Eléctrica (*Electric Distribution Control*)
ERM	Environmental Resources Management Panamá, S.A.; ERM Panamá, S.A.
EsIA o EIA	Estudio de Impacto Ambiental
FFS	Sistema contra incendios (Fire Fighting System)
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
HMIS	Sistema de Identificación de Materiales Peligrosos *(Hazardous Materials Identification System).*
IFC	Corporación Financiera Internacional (*International Finance Corporation)*
IN	Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería
LMCS	Sistema de Control de Maquinaria de Esclusas (*Lock Machinery Control System*)
MiAMBIENTE	Ministerio de Ambiente
Mgal	Millones de galones

Acrónimo	Descripción
MSDS	Ficha de Datos de Seguridad del Material *(Material Safety Data Sheet)*
OP	Vicepresidencia de Operaciones
OPEA-AM	Unidad de Mantenimiento de Esclusas del Atlántico
OPEP-CM	Unidad de Mantenimiento de Esclusas del Pacífico
HVO	Hydrotreated Vegetable Oil
PCS	Sistema de Control de Procesos (*Process Control System*)
pH	Potencial hidrógeno
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PSA	Pago por Servicios Ambientales
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
SPV	Salinidad Promedio Ponderada
SPC	Salinidad Promedio del Cauce
SPV	Salinidad Promedio Ponderada
SSO	Salud y Seguridad Ocupacional
TLV	Valor Límite Umbral
WBG	Banco Mundial (*World Bank Group)*

1. RESUMEN EJECUTIVO

Environmental Resources Management Panama S.A. (ERM Panamá o ERM) realizó el **Décimo Séptimo Informe Semestral** sobre la Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el **Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas durante la fase de operación**. Para la elaboración de este reporte, se evaluó la implementación de las medidas de mitigación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y en la resolución de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) del Tercer Juego de Esclusas DIEORA-IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007 y modificación AG No. 0134-2009, ambas de la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá (MiAMBIENTE), así como los Principios de Ecuador, para el periodo de julio a diciembre del 2024.

La Autoridad del Canal de Panamá (Canal de Panamá) requirió a ERM que realizara la verificación del cumplimiento de las medidas mencionadas a través de:

- Revisión de documentos;
- Seguimiento a las visitas de campo realizadas el 25 y 26 de febrero de 2025 a las instalaciones de la Esclusa de Cocolí y la Esclusa de Agua Clara; y
- Entrevistas presenciales y reuniones virtuales con representantes del Canal de Panamá, realizadas entre el 25 al 27 de febrero de 2025.

Este informe presenta información detallada y evidencia verificada del cumplimiento y/o avances 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 comprendido entre julio y diciembre de 2024. Además, este informe incluye extractos de los datos de monitoreos presentados por el Canal de Panamá para el periodo mencionado.

Las actividades del Proyecto registradas durante el período de este informe consisten, en general, en la operación de las esclusas, las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de esclusas e instalaciones y el mantenimiento de taludes, así como actividades de prevención en relación con colisiones, derrames y emergencias que puedan ocurrir en las esclusas, actividades socioeconómicas y socioculturales que la ACP lleva a cabo como parte de sus actividades, así como el impulso que tiene actualmente la ACP en sus estrategias de sostenibilidad. Actualmente, en el Proyecto transitan buques entre los océanos Atlántico y Pacífico (en ambos sentidos).

1.1 PRINCIPALES HALLAZGOS PARA EL PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE DE 2024

Con base en los documentos revisados, la visita al sitio, las reuniones y las entrevistas virtuales con el personal del Tercer Juego de Esclusas, en ambos sectores (es decir, las Esclusas de Cocolí en el Pacífico y las Esclusas de Agua Clara en el Atlántico), ERM identificó que el Canal de Panamá cumple adecuadamente con los requisitos del PMA.

ERM ha podido verificar que el Canal de Panamá ha implementado las medidas de prevención y/o control durante el período de julio a diciembre de 2024 durante la fase operativa, las cuales tienen como objetivo evitar la contaminación del suelo, aire y agua; controlar la erosión del suelo; manejar responsablemente los productos y residuos peligrosos; y proteger los recursos de flora y fauna. Asimismo, ERM observó las condiciones de higiene, salud y seguridad en las instalaciones operativas de las esclusas de Agua Clara y Cocolí.

En específico, durante este periodo se realizó el ejercicio del Plan de Evacuación del Complejo de las esclusas de Cocolí orientado a ejecutar pasos para la evaluación del incidente y activación de las instrucciones de Alerta y Protección (ALEP), en este caso simulacro "Drill" a consecuencia de un derrame de petróleo. Además, se puede comprobar la continuidad en los mantenimientos preventivos, inspecciones de extintores de ambas esclusas.

Con respecto al tema de prevención y control de la erosión, derrumbes y mantenimiento de propiedades, durante este periodo se continuaron realizando los trabajos. Al momento de la visita se observan evidencias de 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.

El Canal de Panamá sigue cumpliendo con los programas de monitoreo ambiental, los cuales incluyen el monitoreo de la calidad de agua, de los efluentes, de aire y de ruido.

Para el caso del monitoreo de calidad de aire de fuentes móviles – Embarcaciones, se realizaron los días 09, 19, 21, 22, 23, 24, 27 y 28 de agosto y del 03 al 05 de septiembre de 2024, resultando que, de las 21 embarcaciones, 17 remolcadores y cuatro (4) lanchas, emiten un total de 4,419.68 ton/año de CO_2.

El monitoreo de calidad de aire de fuentes móviles fue realizado del 5 de agosto al 4 de septiembre de 2024, se realizó en 560 vehículos, de los cuales 189 usan diésel y 371 usan gasolina (capacidad igual o mayor a 3.5 toneladas y menor a 3.5 toneladas), resultando en que 20 vehículos de gasolina no cumplieron con al menos uno de los límites de los parámetros establecidos.

En cuanto al muestreo de calidad de aire de fuentes fijas, efectuado el 6 y 7 de septiembre de 2024, no presenta 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.

En relación con la calidad de agua, para este periodo (julio a diciembre del 2024), se continuó implementando este programa para el embalse Gatún y sus afluentes, así como la optimización y mantenimiento de la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Para las PTARs, el Canal de Panamá continuó trabajando en la mejoría de la eficiencia del tratamiento de efluentes con respecto a lo observado en el periodo anterior; sin embargo, para este periodo de evaluación algunos parámetros (coliformes totales) fueron reportados por encima de los límites máximos permisibles de la normativa nacional con un porcentaje de cumplimiento menor al 90%. Similarmente, para los separadores de agua y

aceite, los coliformes totales, hidrocarburos totales, DQO y el pH presentaron un nivel de cumplimiento menor al 90%.

Se reportaron hitos relevantes dentro de la estrategia de sostenibilidad (alineados al Principio 2 EP4) incluyendo la culminación del inventario de GEI línea base (tomando como referencia el año fiscal 2023) y el desarrollo de la Evaluación de Riesgos Climáticos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Finalmente, se pudo constatar el cumplimiento en la aplicación de medidas socioeconómicas y culturales, en particular, asociadas al fortalecimiento de la participación comunitaria, a través de los Consejos Consultivos, Comités Locales, Red de Jóvenes y Guardianes de la Cuenca, así como a la coordinación interinstitucional. De igual manera, en lo que concierne a empleo y condiciones laborales se continúan los programas de entrenamiento con instituciones educativas, que incluyeron, aproximadamente, 209 solicitudes de práctica profesional de estudiantes nacionales e internacionales de nivel universitario, secundaria y marítimo. De estas solicitudes, se ubicaron 137 estudiantes para que realizaran su práctica profesional en diferentes áreas del Canal. Un aspecto que resaltar es la continuidad de los proyectos de beneficio comunitarios ligados a la restauración y producción sostenible y el programa de pago por servicios ambientales. Durante el periodo no se presentaron quejas comunitarias.

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 del 11 de junio de 1997. Como organismo promotor, el Canal de Panamá es la entidad responsable de la ejecución de las medidas de mitigación descritas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) incluido en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) 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:	https.//pancanal.com
Persona de contacto:	• Luis Castañeda Gerente (encargado) Unidad de Cumplimiento Ambiental Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico • Tomás A. Edghill P. Representante del Oficial de Contrataciones (ROC) Especialista en Protección Ambiental Unidad de Cumplimiento Ambiental Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Teléfono:	276-2830 / 276-2055 / 6550-6044
Correo Electrónico:	LCastaneda@pancanal.com TEdghill@pancanal.com

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

3. INTRODUCCIÓN

Environmental Resources Management Panamá, S.A. (ERM Panamá o ERM) fue asignado como Consultor Ambiental y Social Independiente por medio del contrato No. SCO-521353-HIP Mod 3 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).

Para la elaboración de este reporte, se evaluó la implementación de las medidas de mitigación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y 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 su modificación AG No. 0134-2009, ambos emitidos por la Autoridad Nacional del Ambiente de la República de Panamá (MiAMBIENTE), así como los Principios de Ecuador, para el periodo de julio a diciembre de 2024.

En el informe que se muestra a continuación se exponen los resultados de la revisión de evidencias documentales, visita al sitio, reuniones y entrevistas virtuales realizadas por ERM para el periodo de operación comprendido entre julio y diciembre de 2024, donde también se verificó el cumplimiento de las medidas de mitigación y programas establecidos para el Proyecto de 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. Aplicación de los Principios de Ecuador, y en particular con los estándares nacionales para el principio 3.

Durante el proceso de auditoría, ERM y el Canal de Panamá realizaron visitas en sitio, así como entrevistas, tanto presenciales como virtuales, al personal de las áreas operativas de la Esclusa de Agua Clara en el Atlántico y la Esclusa de Cocolí en el Pacífico.

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 de 2024. Estas medidas comprenden las incluidas en el PMA, la resolución de aprobación del EsIA categoría III y los requisitos de los Principios de Ecuador, en particular con los estándares nacionales para el Principio 3.

3.2 ALCANCE

La verificación del cumplimiento incluye todas las instalaciones operativas de las Esclusas de Cocolí y de Agua Clara, así como las medidas de mitigación social y ambiental llevadas a cabo fuera de las esclusas. La verificación fue realizada por el equipo de ERM mediante una revisión

de documentación en gabinete, seguimiento a la visita al Proyecto, así como entrevistas presenciales y virtuales al personal del Canal de Panamá entre el 25 y 27 de febrero de 2025.

Las actividades realizadas por ERM fueron las siguientes:

Revisión de programas y planes 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. Salud y Seguridad ocupacional
i. Contingencia
j. Monitoreos
k. Cumplimiento de las medidas de la Resolución DIEORA IA-632-2007.

La lista completa de la información revisada está en el Anexo 1.

1. Revisión de las evidencias de gestión de programas y proyectos que lleva a cabo la ACP en las comunidades beneficiarias de la cuenca del Canal de Panamá.
2. Verificación de las evidencias de ejecución de los planes de monitoreo, vigilancia ambiental y social;
3. Entrevistas presenciales y virtuales con representantes del Canal de Panamá y el personal de las esclusas entre el 25 y 27 de febrero de 2025;
4. Seguimiento a hallazgos encontrados en informes anteriores para las Esclusas de Cocolí y de Agua Clara;
5. Revisión de la documentación complementaria suministrada por la Unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C) y la División de Sostenibilidad Socio Ambiental (HIS); la Unidad de Sostenibilidad (SA-S), la Vicepresidencia de Capital Humano (CH), la Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería (IN), y la Vicepresidencia de Operaciones (OP).

El equipo técnico de ERM que participó tanto en las entrevistas virtuales como presenciales y en la elaboración de este documento se presenta en la Tabla 3.1.

TABLA 3.1 LISTA DE ESPECIALISTAS DE ERM

Nombre	Cargo
Jimena Haza	Director de Proyecto, Especialista Ambiental
Ángel Martínez	Especialista en Calidad de Agua

Nombre	Cargo
Amelia Landau	Especialista Sociocultural
Michael Valdés Rodríguez	Especialista en Seguridad y Salud Ocupacional
Andrea Carrillo	Especialista ambiental de apoyo

Fuente: ERM. 2025.

En el Anexo 2 se presenta un registro fotográfico de las instalaciones visitadas por el personal de ERM durante el recorrido presencial realizado los días 25 y 26 de febrero de 2025; mientras que en la Tabla 3.2 se presenta la agenda de las reuniones virtuales.

TABLA 3.2 CRONOGRAMA DE VISITAS Y ENTREVISTAS VIRTUALES

Visita y entrevistas del martes 25 al jueves 27 de febrero de 2025 - (Décimo Séptimo informe – Periodo a reportar: julio a diciembre de 2025)		
Martes 25 de febrero - Cocolí	**Miércoles 26 de julio – Agua Clara**	**Jueves 27 de julio**
Presentación de los Avances del proyecto por ACP- Esclusa de Cocoli Lourdes Plicet LMPlicet@pancanal.com (9:00 – 9:30 a.m.)	**Traslado del equipo ERM hacia Colón**. (7:00 a.m.)	**Plan de Respuesta a Derrames:** (9:30-10:00 a.m.) Octavio D'Meza OEDMeza@pancanal.com Aida Duran ADuran@pancanal.com
(9:30 a.m. - 12:00 a.m.) – **Visita a instalaciones** (Taller de Mantenimiento, Almacén General, PTAR/Separadores de agua-aceite) Tomás Edghill TEdghill@pancanal.com Josimar Torrero Jtorrero@pancanal.com Luis Agredo LAgredo@pancanal.com Edwin Muñoz EdMunoz@pancanal.com Mariangel González MariGonzalez@pancanal.com	**Presentación de los Avances del proyecto por ACP - Agua Clara** Gilberto Torres GTorres@pancanal.com Adrián Duarte agduarte@pancanal.com (8:30 - 9:00 a.m.)	**Calidad de Agua**: (10:00 - 10:45 p.m.) Iván Domínguez (IDominguez) **Gestión de Sostenibilidad: (11:00-11:30 a.m.)** Estela Luck ELuck@pancanal.com Michelle Nuñez mjnunez@pancanal.com Lilian Ayala layala@pancanal.com Beatriz Gonzalez BYGonzalez@pancanal.com

Visita y entrevistas del martes 25 al jueves 27 de febrero de 2025 - (Décimo Séptimo informe – Periodo a reportar: julio a diciembre de 2025)		
	(9:00 a.m. - 11:45 a.m.) – **Visita a instalaciones** **(Taller de Mantenimiento, Almacén General, PTAR/Separadores de agua-aceite)** Gilberto Torres GTorres@pancanal.com Adrian Duarte agduarte@pancanal.com Adrián Gutierrez ADAGutierrez@pancanal.com Mariangel González MariGonzalez@pancanal.com Yamileth Arauz YArauz@pancanal.com Josimar Torrero Jtorrero@pancanal.com Luis Agredo LAgredo@pancanal.com	**Preparación de resumen de resultados por parte de ERM** (11:30 am – 2:00 p.m.) **Presentación de resultados preliminares - Reunión de cierre de Auditoria (Virtual TEAMS)** (2:00 – 2:30 p.m.) Equipo ERM- Personal ACP
Almuerzo (12:00 - 1:00 p.m.)	**Almuerzo (12:00 - 1:00 p.m.)**	**Regreso del equipo consultor a su lugar de origen**
Entrevistas a través de Teleconferencia (TEAMS) **Ingeniería Geotécnica**: (1:00-1:45 p.m.) Carlos Reyes CAReyes@pancanal.com Yesenia Ardila YCerrud@pancanal.com **Manejo de Fauna:** (1:45-2.15 p.m.)	**Entrevistas a través de Teleconferencia (TEAMS)** **Salud y Seguridad Ocupacional (Cocolí y Agua Clara)**: (1:00-1:45 p.m.) Rafael Domínguez RDominguez@pancanal.com Adrián Gutiérrez ADAGutierrez@pancanal.com	

Visita y entrevistas del martes 25 al jueves 27 de febrero de 2025 - (Décimo Séptimo informe – Periodo a reportar: julio a diciembre de 2025)		
Victor Young VYoung@pancanal.com Actividades socioeconómicas: (2:15-2:45 p.m.) Raul Rivera RaulRivera@pancanal.com Alejandro Figueroa AFigueroa@pancanal.com	**Acciones de gestión ambiental**: (2:00 - 2:30 p.m.) Luis Castañeda LCastaneda@pancanal.com María del Carmen Ramos MCRamos@pancanal.com Tomás Edghill TEdghill@pancanal.com Maximiliano Espinosa MaEspinosa@pancanal.com **Actividades socioambientales**: (2:45-3:15 p.m.) Jose Checa JCheca@pancanal.com	

Fuente: ERM, 2025.

En la Tabla 3.3 se muestra una lista del personal del Canal de Panamá entrevistado por ERM durante las reuniones virtuales.

TABLA 3.3 LISTA DEL PERSONAL DEL CANAL DE PANAMÁ ENTREVISTADO POR ERM DURANTE LAS ENTREVISTAS PRESENCIALES Y VIRTUALES

Nombre	**Cargo**
Adrián Duarte	Supervisor, Ingeniero Mecánico (OPEA)
Adrián Gutiérrez	Especialista Seguridad Ocupacional Agua Clara (CHSH)
Aida Durán	Supervisor, Especialista en Control de Contaminación y Vegetación Acuática (INCA)
Alejandro Figueroa	Manejo de Fauna
Beatriz Gonzales	Analista de Programas (SA-S)
Carlos Reyes	Supervisor, Ingeniero Civil - Sección de Ingeniería Geotécnica (INIG)
Edwin Muñoz	Cptz, Mantenimiento de Equipo (OPEP-CM)

Nombre	Cargo
Estela Luck	Gerente de Sostenibilidad (SA-S)
Josimar Torrero	Especialista en Protección Ambiental (HI-C)
Gilberto Torres	Supervisor, Ingeniero Mecánico - Unidad de Mantenimiento de Esclusas de Agua Clara (OPEA)
Lilian Ayala	Analista de Programas (SA-S)
Lourdes Plicet	Supervisor, Ingeniero Civil Esclusas de Cocolí (OPEP-CM)
Luis Agredo	Especialista en Protección Ambiental (HI-C)
Luis Castañeda	Gerente Encargado (HI-C)
Mariangel González	Ingeniero Mecánico (HIA-GA)
María del Carmen Ramos	Especialista en Protección Ambiental (HI-C)
Maximiliano Espinosa	Especialista en Protección Ambiental (HI-C)
Michelle Nuñez	Analista de Programas (SA-S)
José Checa	Sociólogo (HIS-DC)
Octavio D'Meza	Supervisor, Especialista en Plan para Contingencias (OPP)
Rafael Domínguez	Especialista Seguridad y Salud Ocupacional Cocolí (CHSH)
Raúl Rivera	Supervisor, Especialista en Protección Ambiental (HIS-VM)
Tomás Edghill	Representante del Oficial de Contrataciones (ROC), Especialista en Protección Ambiental (HI-C)
Víctor Young	Técnico en Ciencias Biológicas (INOM-M)
Yamileth Arauz	Especialista en Protección Ambiental (HI-C)
Yesenia Ardila	Ingeniera Civil (INIG)

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

3.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

La evaluación del cumplimiento del PMA para el periodo de julio a diciembre de 2024 se basó en el seguimiento de informes anteriores, aplicaciones de entrevistas presenciales y virtuales, así como en la elaboración de matrices en las que se enumeran cada una de las medidas y programas, aplicables exclusivamente a la fase operativa, para indicar su cumplimiento, incumplimiento o inaplicabilidad. Las medidas no aplicables son aquellas que no se han implementado porque no se han cumplido las condiciones necesarias (por ejemplo, las

medidas en caso de aumento del nivel del agua en el embalse Gatún de acuerdo con los niveles mostrados en el Anexo 3. Niveles y salinidad del Embalse Gatún).

ERM realizó un análisis por programa, considerando las acciones realizadas y sus resultados, concluyendo con la matriz de cumplimiento que resume el análisis antes mencionado.

4. ASPECTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

En esta sección se describen las condiciones en las que operó el Proyecto entre julio y diciembre de 2024. La información de esta sección fue proporcionada por el Canal de Panamá, obteniéndose información adicional del portal web del Canal de Panamá[1].

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 embalse Gatún hasta de 89 pies (27.13 metros). Por lo tanto, esto no se ha realizado y las medidas de mitigación asociadas a dicha actividad no se consideran aplicables en el resto del documento. Como se puede ver en la Figura 4.1 los niveles de operación del embalse Gatún no rebasaron el máximo establecido.

[1] Disponible en: https://pancanal.com/

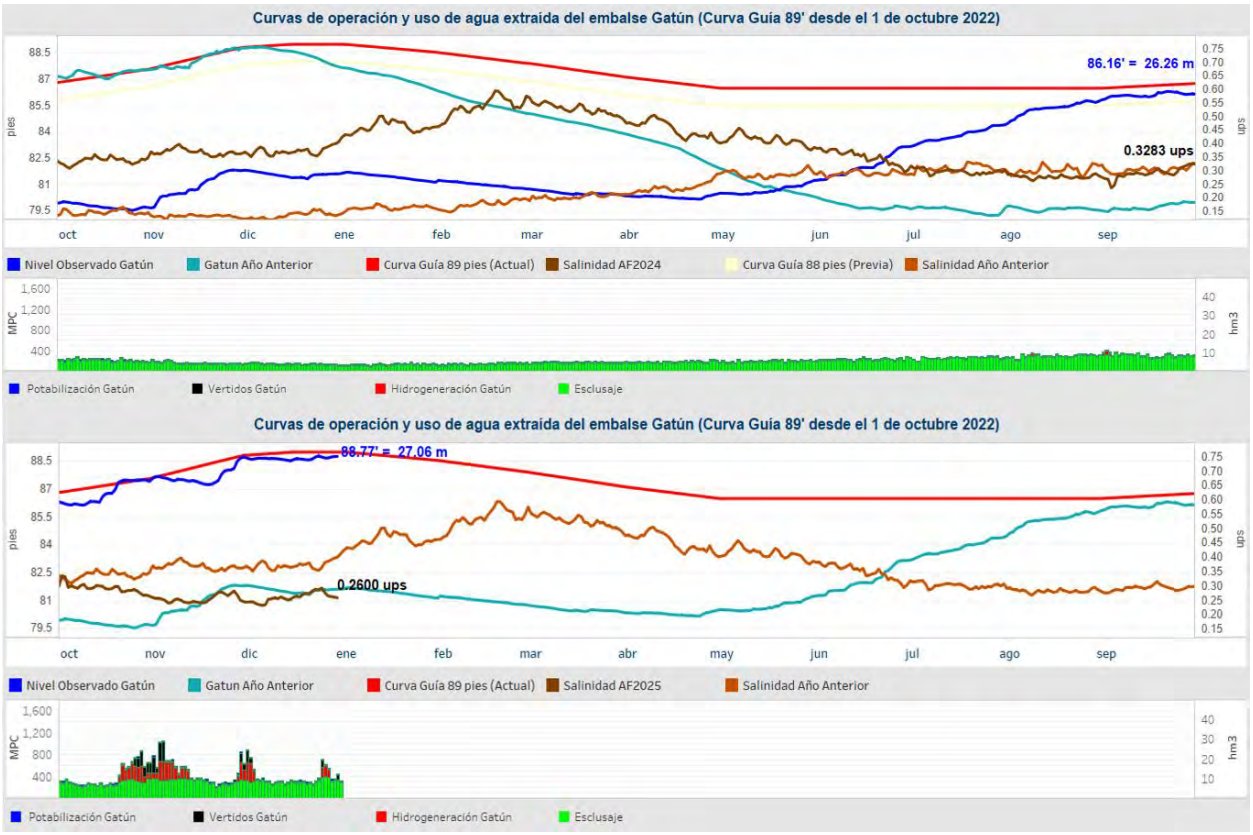


FIGURA 4.1 NIVELES DE OPERACIÓN Y USO DE AGUA EXTRAÍDA DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

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 4.2).

FIGURA 4.2 RUTA DE TRÁNSITO DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS
Fuente: Canal de Panamá, 2021

Adicionalmente, el Canal de Panamá se vio afectado por condiciones de sequía y niveles de agua bajos; sin embargo, los niveles de agua y lagos volvieron a los normales a partir del 24 de diciembre de 2024, motivo por el que se llegaron a tener 24 tránsitos por día. No obstante, los tránsitos diarios se recuperaron a 36 tránsitos por día. Se reportó que los tiempos de espera para transitar el canal se han reducido de cinco a siete días, a solo dos a tres días.

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. Así, las esclusas Panamax permiten el paso de buques que pueden transportar hasta 5,000 TEU, mientras que las esclusas Neopanamax permiten el paso de busques de más de 14,000 TEU. Lo que permite esta capacidad aumentada son sus dimensiones, ya que las esclusas Neopanamax 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, por sus siglas en inglés) y el Sistema de Control de Maquinarias de Esclusas (LMCS, por sus siglas en inglés).

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 de conducto, alcantarilla, de ecualización	Utilidades (calles, agua potable, sanitario pluvial)
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	Defensas
Sistema Contra incendio (FFCS, FIR, FAS, FM200)	Sistema eléctrico y de control

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

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, así como de los patios de almacenamiento.

Las unidades de mantenimiento Agua Clara y Cocolí cuentan con un taller dividido en (3) tres zonas:

1. Taller de Compuertas y Válvulas;
2. Taller de Control e Instrumentación y Auxiliar; y
3. Taller de Energía

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

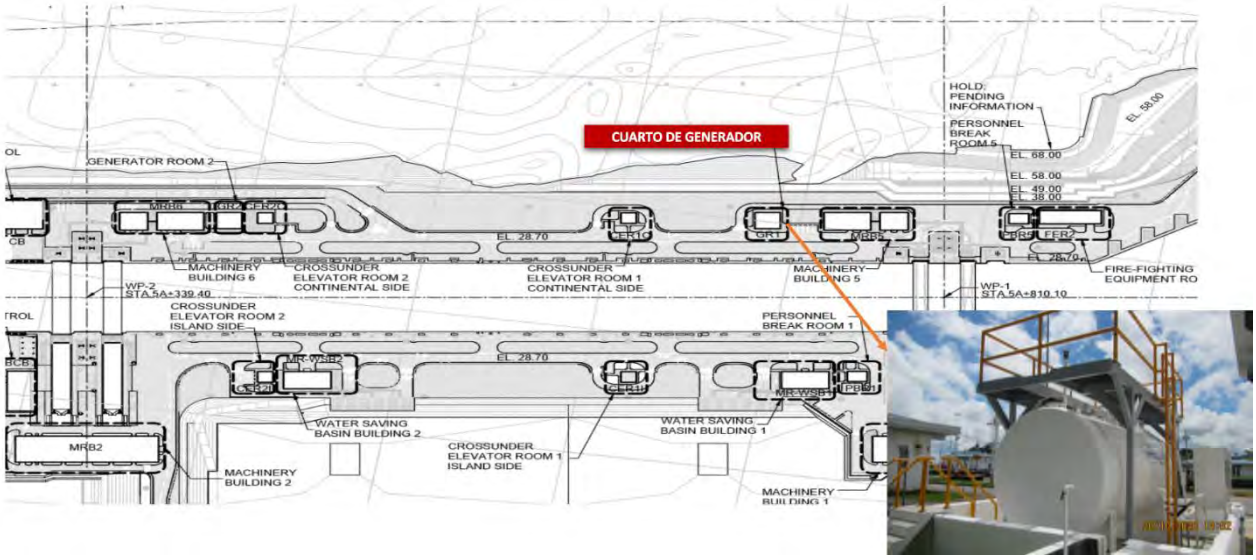


FIGURA 4.3 EDIFICIO CON GENERADOR Y TANQUE DE COMBUSTIBLE

Fuente: Canal de Panamá, 2021

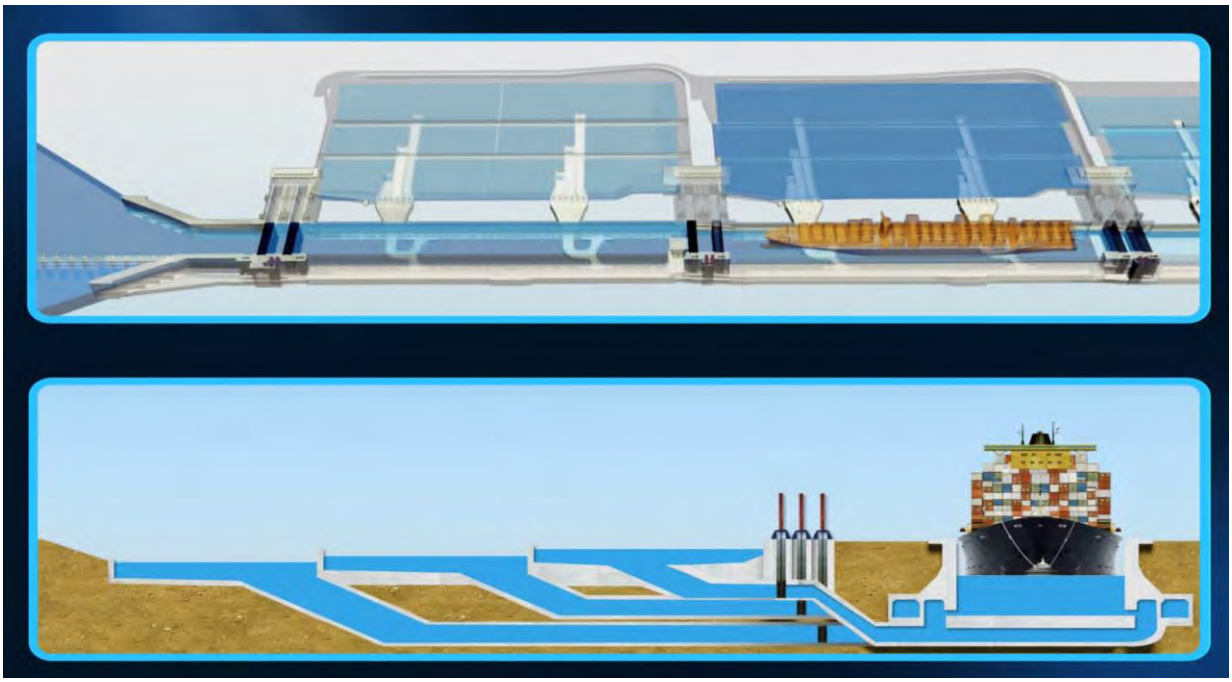


FIGURA 4.4 HIDRODINÁMICA DE LAS ESCLUSAS NEOPANAMAX

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

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 4.5 se presenta el organigrama de la Vicepresidencia de Operaciones, División de Esclusas (OPE) y en la Figura 4.6 se muestra organigrama de la Vicepresidencia de Operaciones (OP). Los organigramas completos desde la administración hasta la OPE y OP, se incluyen en el Anexo 4.

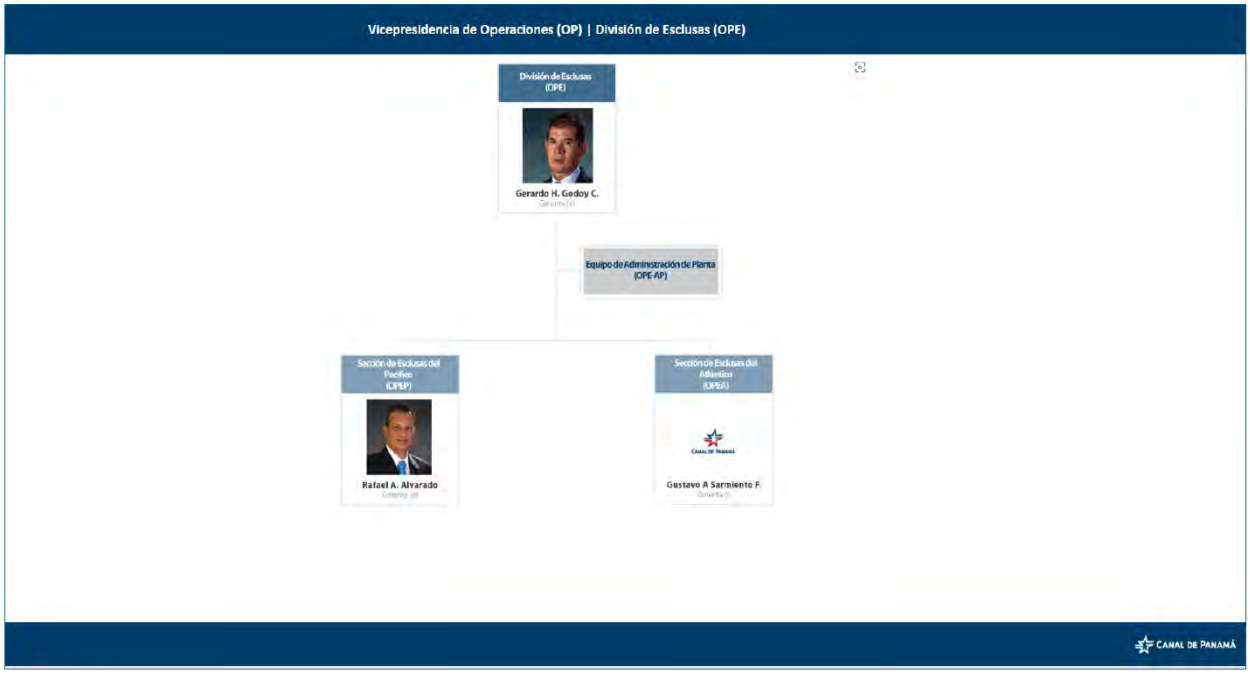


FIGURA 4.5 ORGANIGRAMA DE LA VICEPRESIDENCIA DE OPERACIONES, DIVISIÓN DE ESCLUSAS (OPE).

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

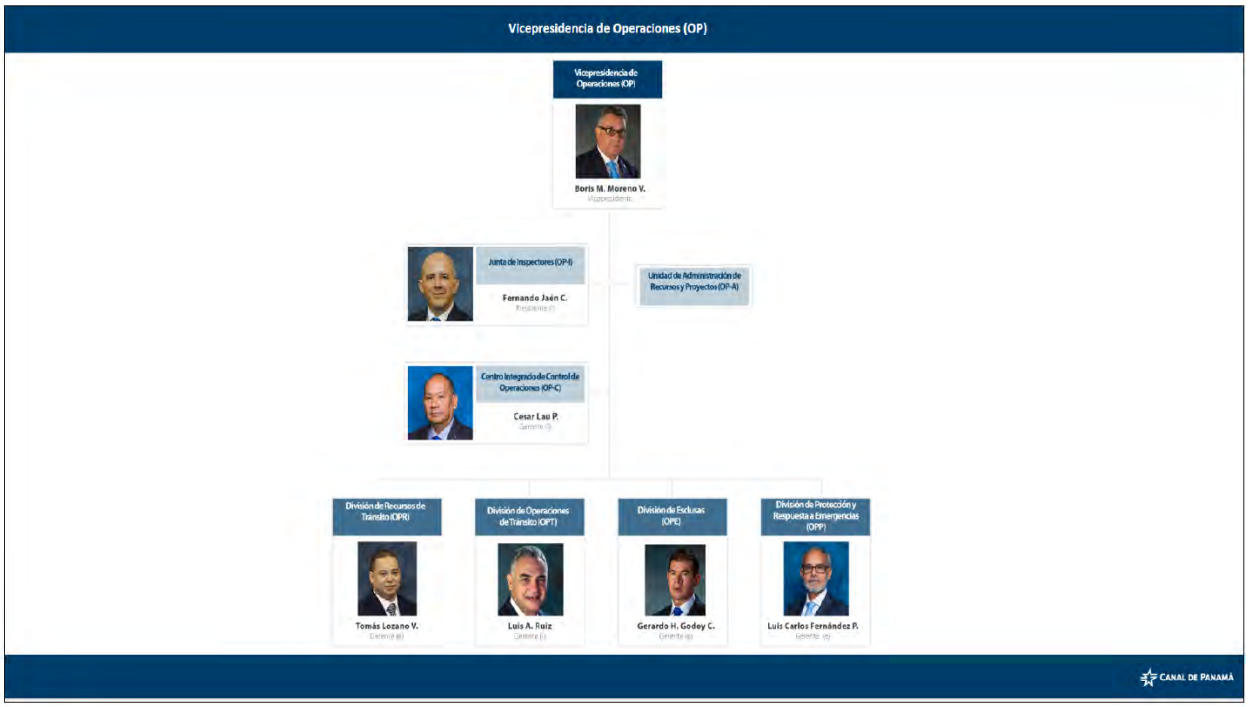


FIGURA 4.6 ORGANIGRAMA DE LA VICEPRESIDENCIA DE OPERACIONES (OP).
Fuente: Canal de Panamá, 2025.

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 embalse 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.

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

Adicionalmente, como parte de las operaciones diarias del mantenimiento de las esclusas, el equipo interdisciplinario de Seguridad y Salud Ocupacional hace uso de la aplicación iAuditor, con la cual evidencia las inspecciones de seguridad, seguimientos ambientales, generando así, el análisis de los hallazgos y permitiendo dirigir el cierre de acción a responsables operativos, así como su seguimiento al cumplimiento de acciones correctivas. De igual manera, la aplicación "MSDS Search" para la administración de las fichas de datos de seguridad (FDS) permite tener una gestión documentada actualizada y en línea de la información relevante de todos los materiales, productos químicos utilizados en la operación, permitiendo así, informar y formar al personal que de primera mano utiliza a diario estos materiales y cumplir siempre con los requerimientos de seguridad implícitos en estas. El uso de herramientas digitales permite la disponibilidad de la información al instante incluyendo el análisis y métricas comparativas para toma de decisiones asertivas.

4.3.2 AVANCE EN LAS ACTIVIDADES OPERATIVAS

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

4.3.3 TRÁNSITOS NEOPANAMAX

Durante el periodo fiscal del 2024, el tránsito por las esclusas Neopanamax registró un tránsito de 2,852 buques Neopanamax y 8,388 Panamax. En la Tabla 4.2 se presentan los tipos y cantidades de buques que transitaron por AF (FY) 2024.

TABLA 4.2 TRÁNSITO ANUAL DE BUQUES POR LAS ESCLUSAS.

Tipo	Neopanamax		Panamax	
Tipo de buque	Tránsitos 2023	Tránsitos 2024	Tránsitos 2023	Tránsitos 2024
Portacontenedores	1751	1787	2,787	2,787
Gas Licuado de Petróleo	969	804	1,757	1,561
Gs Natural Licuado	323	109	326	115
Pasajeros	41	42	251	205
Petroleros	104	49	499	422
Graneleros	348	32	2,649	1,278
Porta vehículos/RORO	66	20	813	783

Tipo	Neopanamax		Panamax	
Químicos	11	04	2,196	1,808
Otros	08	05	1,730	1,572
Carga General	02	-	526	287
Refrigerados		-	546	436

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

4.3.4 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; y
- Módulos de mantenimiento preventivo (incluye Tabla Maestra de Mantenimiento).

En la Tabla 4.3 se presentan los equipos críticos para el funcionamiento del Proyecto y su disponibilidad para el mantenimiento y su proyección al AF-2024.

TABLA 4.3 DISPONIBILIDAD DE EQUIPO CRÍTICO ATRIBUIBLE A MANTENIMIENTO

Equipos	Mayo	AF-2024
Compuertas rodantes	99.54%	99.24%
Válvulas de conducto	83.85%	82.27%
Válvulas de alcantarilla	99.56%	97.89%
Válvulas de ecualización	99.77%	99.79%
Sistema eléctrico y de control	99.98%	98.70%
Defensas	79.00%	80. 67%

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

MANTENIMIENTO DE ÁREAS VERDES

El servicio de mantenimiento de predios se ejecutó de acuerdo con lo establecido en el contrato SCO480402INO de mantenimiento de predios con la empresa contratista TREBOL SERVICE INC., de julio a diciembre del 2024, que incluye las siguientes líneas de servicio:

- 19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Agua Clara).
- 20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas (incluye las Esclusas de Agua Clara).

En la Tabla 4.4 se muestra el mantenimiento a predios realizados en las esclusas de Agua Clara.

TABLA 4.4 MANTENIMIENTO A PREDIOS REALIZADOS EN LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA

Mes	Cantidad a Facturar (Ha)	Número de Orden (Release)	Línea en la Orden (Release)	Línea en el Contrato Madre CDO480402INO	ROC
Julio	8.48	REL516447INO	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	99.01		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Agosto	24.46	REL516447INO	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	147.36		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Septiembre	40.56	REL516447INO	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	147.36		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Octubre	49.14	REL535007INO	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego

Mes	Cantidad a Facturar (Ha)	Número de Orden (Release)	Línea en la Orden (Release)	Línea en el Contrato Madre CDO480402INO	ROC
	152.8		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Noviembre	26.57	REL535007INO	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	152.44		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Diciembre	46.91	REL535007INO	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	152.8		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

Con el objetivo de mantener la cobertura vegetal en las Esclusas de Cocolí se ejecutaron los siguientes trabajos bajo el contrato madre SCO480402INO órdenes de compra REL516446INO y REL534902INO con la empresa Trebol Services Inc. desde el 1 de julio hasta el 31 de diciembre de 2024. En la Tabla 4.5 y Figura 4.7 se muestra un ejemplo del alcance de los trabajos de mantenimiento a los predios de las esclusas de Cocolí.

TABLA 4.5 MANTENIMIENTO DE PREDIOS EN ESCLUSAS DE COCOLÍ

Trabajo	Área	Tareas Incluidas
1. Mantenimiento de grama *Zoysia toro* y *Zoysia japónica.*	13.17 ha	• Fertilización. • Corte de hierba
3. Mantenimiento de *Brachiaria sp.* sembrada en taludes	10.95 ha	• Fertilización. • Corte de hierba
Total	**24.12 Ha**	

Fuente: Informe de seguimiento a trabajos de adecuación de áreas verdes y control de erosión Esclusas de Cocolí, ACP, 2025.

Leyenda:

Mantenimiento de *Brachiaria* sp. en taludes

Mantenimiento de grama *Zoysia toro* y *Zoysia japonica*

FIGURA 4.7 UBICACIÓN DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO REALIZADOS EN LA ESCLUSA DE COCOLÍ

MANTENIMIENTO A EQUIPOS Y VEHÍCULOS

En la Tabla 4.6 se presentan el número de actividades de mantenimiento preventivo y correctivo realizado a los equipos y vehículos asignados a las esclusas de Cocolí y Agua Clara, en el periodo de julio a diciembre 2024, teniendo un total de 91 actividades de mantenimiento proporcionados.

TABLA 4.6 ORDEN DE TRABAJO POR ACTIVO PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE DE 2024

Activo	Mantenimiento Correctivo	Mantenimiento Preventivo	Total por Activo
EQ.36SP2107	3	1	4
EQ.36SP2130	7	1	8
EQ.PES.01686	1	0	1
VEH.31CP2427	3	1	4
VEH.31CP2428	1	1	2
VEH.31CP2429	5	1	6
VEH.31CP2430	4	1	5
VEH.A1CP2225	2	0	2
VEH.F0CP2813	6	1	7
VEH.FL.06120	4	0	4
VEH.FL.06121	8	1	9
VEH.FL.09857	6	1	7
VEH.FL.09949	2	1	3
VEH.H8CP2194	3	1	4
VEH.H8CP2195	3	1	4
VEH.H8CP2196	1	1	2
VEH.H8CP2727	2	1	3
VEH.H8CP2734	4	1	5
VEH.H8CP2735	6	1	7
VEH.J9CP2741	3	1	4
Total	**74**	**17**	**91**

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

En la Tabla 4.7 se presentan los planes de mantenimiento equipos y vehículos asignados a las esclusas de Cocolí y Agua Clara establecidos para el periodo de julio a diciembre 2024.

TABLA 4.7 PLANES DE MANTENIMIENTO EQUIPOS Y VEHICULOS.

Activo	**Descripción**	**Ubicación**	**Plan de Mantenimiento**	**Frecuencia**	
				Tiempo (Meses)	Medidor (Km)
EQ.36SP2107	36 - GRUA >10 TON	OPEA-AO	Mantenimiento Preventivo Equipo Terrestre - EQ.36SP2107	4	N/A
EQ.36SP2130	36 - GRUA >10 TON	OPEP-CM	Mantenimiento Preventivo Equipo Terrestre	4	N/A
EQ.PES.01686	53 - COMPRESOR #137	OPEP-CM	Mantenimiento Preventivo Equipo Terrestre - ACP 01686	6	N/A
VEH.31CP2427	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEP-CM	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - VEH.31CP2427	12	7,500
VEH.31CP2428	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEP-CM	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - VEH.31CP2428	12	7,500
VEH.31CP2429	31 utilitario gasolina tipo pickup	OPEA-AM	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - VEH.31CP2429	12	7,500
VEH.31CP2430	31 utilitario gasolina tipo pickup	OPEA-AM	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - VEH.31CP2430	12	7,500
VEH.A1CP2225	A1 - sedan compacto	OPEA-AM	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - VEH.A1CP2225	12	10,000
VEH.F0CP2813	F2 - Van-12 Pasajeros	OPEP-CO	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota	12	10,000

Activo	Descripción	Ubicación	Plan de Mantenimiento	Frecuencia	
				Tiempo (Meses)	Medidor (Km)
VEH.FL.06120	H8 - Pickup Grande D.CAB 4X2	OPEP-CM	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - ACP 06120	12	10,000
VEH.FL.06121	H8 - Pickup Grande D.CAB 4X2	OPEA-AM	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - ACP 06121	12	10,000
VEH.FL.09857	M2 - vehículo especial - camión grúa	OPEP-CM	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - ACP 09857	6	7,500
VEH.FL.09949	F0 - Van De 15 Pasajeros	OPEA-AO	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - ACP 09949	12	10,000
VEH.H8CP2194	H8 - Pickup Grande D.CAB 4X2	OPEP-CM	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - VEH.H8CP2194	12	10,000
VEH.H8CP2195	H8 - Pickup Grande D.CAB 4X2	OPEP-CM	Vehículo De Flota - Mantenimiento Preventivo	12	10,000
VEH.H8CP2196	H8 - Pickup Grande D.CAB 4X2	OPEA-AO	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - VEH.H8CP2196	12	10,000
VEH.H8CP2727	H8 - Pickup Grande D.CAB 4X2	OPEA-AM	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - VEH.H8CP2727	12	10,000
VEH.H8CP2734	H8 - Pickup Grande D.CAB 4X2	OPEP-CM	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - VEH.H8CP2441	12	10,000
VEH.H8CP2735	H8 - Pickup Grande D.CAB 4X2	OPEP-CO	Mantenimiento Preventivo Vehículo De Flota - VEH.H8CP2441	12	10,000
VEH.J9CP2741	J9- Pickup Grande DC 4X4	OPEP-CM	Mantenimiento preventivo vehículo de flota - VEH.J9CP2450	12	10,000

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

MANTENIMIENTO DE REMOLCADORES

Para el AF24, durante los meses de julio a diciembre de 2024, se realizó el mantenimiento preventivo OVH. En los mantenimientos se realizan cambios de inyectores, bombas de inyección, corrección de fuga de gases de escape, así como otros trabajos que ayudan a mejorar la eficiencia del motor, reduciendo las emisiones y ruidos de los remolcadores.

En el Anexo 5 se presentan las bitácoras de mantenimiento de Remolcadores realizados de Julio a diciembre 2024.

TABLA 4.8 MANTENIMIENTO A REMOLCADORES (CALIDAD DEL AIRE)

Solicitud de Servicio	Descripción
1172347	MPFA-25 – REMFARFAN – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE DE 4K HORAS (76K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1172345	MPPQ-25 – REMPEQUENI – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS (86,600) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1166939	MPCS-25 – REMSANTIAGO – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS (60K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES G
1166938	MPPD-25 - REMPANDO- MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS (68K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8
1166935	MPCP-25 – REMPUNTA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS (70K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8
1166928	MPCJ- 25 - REMCANAJAGUA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS (78K) DE A MBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1166926	MPCA-25 – REMCALOVEBORA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS (76k) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1165740	MPCV-25 - REMLAVIEJA-MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250
1165737	MPTG-25 – REMTIGRE – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250
1165736	MPPH-25 – REMPICACHO – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250
1165735	MPJE-25 – REMJEFE – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 24K (8K) HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250

Solicitud de Servicio	Descripción
1165734	MPIT-25 – REMITAMUT – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250
1165733	MPCM-25 – REMCAMPANA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K (4K) HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250
1165731	MPAZ-25 – REMAZUL – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250
1165730	MPTE-25 – REMTERIBE – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 12V228
1165729	MPSJ-25 – REMSAJALICES – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 12V228
1165728	MPET-25 – REMESTI – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 36K (4K) HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 12V228
1165726	MPCL-25 – REMCHANG – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K (4K) HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 12V228
1165725	MPTU-25 – REMTUIRA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1165724	MPBY-25 – REMBAYANO – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1160146	MPPT-25 - REMPARITA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 12V228
1158467	MPCM-25 – REMCAMPANA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS DE AMBAS MÁQUINAS PRINCIPALES GE8L250
1148811	MPCE-25 – REMCOCLE – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES DEUTZ 628,
1148806	MPCI-25 – REMCHIRIQUI – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS (56K) DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1148804	MPCG-25 -REMGRANDE – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS (68K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8
1148506	MPPP-25 – REMPANAMA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20, segun l

Solicitud de Servicio	Descripción
1147799	MPDA-25 – REMDARIEN – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20 (OVH)
1147798	MPPP-25– REMPANAMA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20 (OVH)
1147795	MPET-25 – REMESTI – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 40K HORAS (OVH) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 12
1147793	MPTN-25 – REMTONOSI – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 40K HORAS (OVH) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE
1146989	MPFA-25 – REMFARFAN – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 40K HORAS (OVH) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE
1146986	MPCA-25 – REMCALOVEBORA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 40K HORAS (OVH) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1146882	MPPD-25 – REMPANDO –MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS (68K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8
1141343	MPCM-24 – REMCERRO CAMPANA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1135511	MPCN-24 – REMCOLON – OVERHAUL DE BOMBAS DE INYECCIÓN DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES DEUTZ 628
1135510	MPHE-24 – REMHERRERA – OVERHAUL DE BOMBAS DE INYECCIÓN DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES DEUTZ 628
1134005	MPTN-24 – REMTONOSI – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS (76K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 1
1134004	MPIN-24 – REMINDIO – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS (64K) DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1134003	MPVE-24 – REMVERAGUAS – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS (66K) DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1134001	MPBT-24 – REMBDELT – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS (68K) DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1134000	MPCP-24 – REMPUNTA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS (68K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8L

Solicitud de Servicio	Descripción
1133999	MPMJ-24 – REMMAJAGUAL – MP DE 15K y16K HORAS (72K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8L 250
1133986	MPCJ-24 – REMCANAJAGUA – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS (72K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1133983	MPCS-24 – REMSANTIAGO – MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 15K/16K HORAS (56K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPAL

Fuente: Canal de Panamá, 2024

Adicionalmente, se continuó con el trabajo de la compra de un sistema de monitoreo remoto de los parámetros de los remolcadores, durante este AF24. En este sistema se podrá medir los consumos de combustible en tiempo real por operación, lo cual debe mejorar en temas de ahorro de combustible y emisiones a través de data medible.

REEMPLAZO DE LUMINARIAS

El Canal de Panamá continua con su reemplazo de las luminarias de sodio por tecnología LED. Esta medida permitirá ahorrar energía y reducir los residuos generados por luminarias de menor tiempo de vida en ambas esclusas. La estrategia de reemplazo por tecnología LED se aplica cuando se deteriora la luminaria o por obsolescencia. El Canal de Panamá almacena todas las luminarias que ha reemplazado hasta el momento y se le da el manejo de acuerdo con las leyes panameñas para su disposición final.

4.4 EQUIPOS UTILIZADOS DURANTE LA ETAPA DE OPERACIÓN DE LAS ESCLUSAS

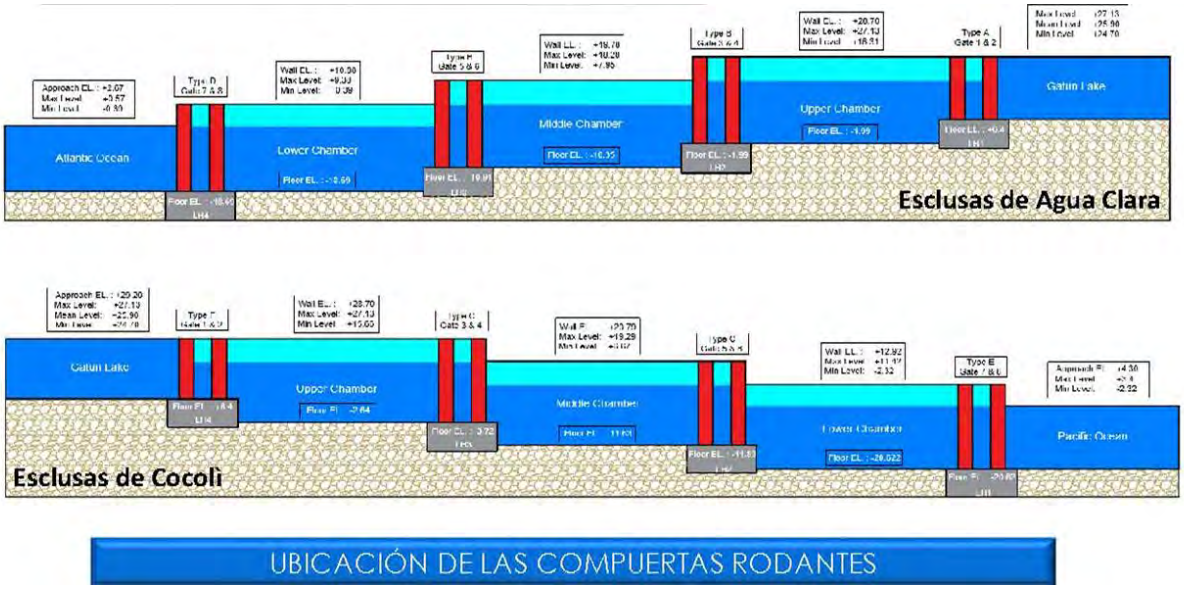
La operación de las esclusas requiere de los equipos descritos en la Tabla 4.9.

TABLA 4.9 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 ecualización	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 4.8.



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

FIGURA 4.8 ESQUEMA Y DIMENSIONES DE LAS COMPUERTAS RODANTES DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA Y COCOLÍ

Fuente: Canal de Panamá, 2021

Además, 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 EL PERIODO

En las visitas al sitio y las llamadas virtuales de febrero 2025, se determinó que se atendieron las recomendaciones de informes anteriores y se lograron avances en diferentes programas y gestiones hacia la sostenibilidad de las instalaciones. Además, se identificaron algunas oportunidades de mejora:

Protección de recursos hídricos

- Separadores agua/aceite:
  - Investigar la fuente potencial de coliformes (ej. Revisión planos hidráulicos y uso de trazadores en los inodoros)
  - Incumplimiento en la mayoría de los monitoreos de calidad del agua debida a la presencia de Coliformes Totales.
- En las PTARs:
  - Fortalecer el seguimiento a la presencia de fauna silvestre en instalaciones (anidaciones).
  - Rehabilitación del funcionamiento de los paneles de monitoreo para las cuatro PTARs.
  - Sistema de desinfección ultravioleta parcialmente funcionando (Cocolí Continente)
  - Reparación de agitador para evitar azolves (Cocolí Continente)
  - Regulación de caudales (Agua Clara Isla y Continente)

Manejo de materiales y residuos no peligrosos

- Identificación y etiquetado normalizado de tanques de aceite reutilizados como recipientes de material ferroso; eliminación de etiqueta HMIS.
- Etiquetado de productos de limpieza de contratista Tauro Clean Services, responsable de limpieza en ambas esclusas.

- Sensibilización al personal de contratista Tauro Clean Services en etiquetado HMIS, y los riesgos inherentes a la manipulación de químicos, así como de los controles aplicables de acuerdo con MSDS.
- Etiquetado HMIS de cilindros de oxicorte; argón comprimido, oxigeno gaseoso, acetileno industrial utilizados en los trabajos en caliente.

- **Seguridad y Salud Ocupacional**
- Señalización de EPP requerido previo al ingreso de recintos de trabajo. (Ver Anexo 6)
- Reemplazo de Señalización de Salvamento existente por deterioro (ducha de seguridad, lavado de ojos, evacuación), estas no son fluorescentes.
- Control de Personal de contratista Tauro Clean Service sin EPP (Guantes para Limpieza) en esclusa Cocolí.
- Colocación de Extintor en Mezanine sur de Edificio de Mantenimiento en Esclusas de Agua Clara.
- Señalización de Planos de Evacuación en el suelo ubicado en Edificio de Mantenimiento de esclusas de Cocoli.
- Revestimiento de piso del área de mantenimiento y el edificio de Taller o Main Building de las esclusas de Cocolí se encuentra con desgaste visible, riesgo de caída al mismo nivel por tropiezos.
- Delimitación del área de trabajo dentro de Edificio de Mantenimiento deficiente en Agua Clara; no se puede visualizar de manera adecuada la delimitación de la zona de trabajo, ya que la marca de delimitación de color amarillo en el suelo no está claramente marcada, lo que dificulta su identificación y el respeto de los límites establecidos.
- Obstrucción parcial de las vías de circulación y estacionamientos en PTAR 1 de las Esclusas de Agua Clara debido a la presencia de tubería utilizada para pruebas.

- **Rescate de flora y fauna**
- Se reitera continuar con el reforzamiento en la cultura vial para evitar atropellamiento a la fauna.

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 4.3
- Número de incidentes, ver sección 6.2
- Número de actividades de mantenimiento, ver sección 4.3.4
- Generación de residuos, ver sección 6.7
- Aguas residuales, ver sección 6.11.4
- Cloruros y parámetros relacionados al embalse Gatún, ver sección 6.11.3

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 reportes semestrales del cumplimiento de las medidas de mitigación de acuerdo con los requisitos contractuales, siendo este el Décimo Séptimo reporte de cumplimiento correspondiente al periodo entre julio y diciembre de 2024.

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 2024. Este análisis se realiza por programa, incluyendo un resumen de cumplimiento en la sección 6.13.

6.1 PRINCIPIOS DE ECUADOR

De acuerdo con los Términos de Referencia para la Licitación No. 202668 de noviembre 2023 relativa al desarrollo del presente reporte, el Proyecto está sujeto al cumplimiento de los Principios de Ecuador y las Normas de Desempeño sobre Sostenibilidad Social y Ambiental de la IFC y en la Tabla 6.1 se presenta un análisis del cumplimiento de cada principio, así como las actividades del PMA:

TABLA 6.1 CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO CON LOS PRINCIPIOS DE ECUADOR (EP4)

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, por sus siglas en inglés).	El Proyecto es considerado Categoría III en la legislación nacional; equivalente a la Categoría A[2] 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. Aunado a esto el principio 2, de los EP4, requiere una evaluación de riesgos de cambio climático, que incluyan los riesgos físicos y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).	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) y con el cual fueron evaluados los riesgos e impactos ambientales y sociales relevantes del proyecto. El Proyecto cumple el requisito. Es importante mencionar que cuando el proyecto fue autorizado el principio 2 no contemplaba la evaluación de riesgos de cambio climático e inventario de GEI. Pero es importante mencionar que la ACP está gestionando su responsabilidad y gobernanza en el tema. Con base a la información sobre avances y gestión de sostenibilidad de la unidad SA-S ha avanzado de forma eficiente en su estrategia de sostenibilidad en camino la evaluación de riesgos de cambio climático, generando su inventario de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)

[2] Categoría A: Proyectos con posibles riesgos y/o impactos ambientales y sociales adversos significativos que son diversos, irreversibles o sin precedentes; Fuente: https://equator-principles.com/app/uploads/EP4_Spanish.pdf

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
		de línea base (2023), establecimiento de metas de descarbonización y definición de una hoja de ruta. (Anexo 7).
Principio 3: Normas Ambientales y Sociales Aplicables	Los EP requieren el cumplimiento de Las Normas de Desempeño del IFC (2012); y las 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: Resolución DIEORA IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007 (aprobación del EsIA); Resolución No. AG-0347 - 2013 del 27 de mayo 2013 (Manual de procedimiento para la supervisión, control y fiscalización ambiental de los EsIA en Panamá). Ley No. 19 por la que se organiza la Autoridad del Canal de Panamá; Reglamento de Protección y Vigilancia; Reglamento de Atención a Situaciones de Emergencia; Reglamento de Ética y Conducta; Reglamento de Contrataciones; Reglamento de Control de Riesgos y Salud Ocupacional; 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;	Los programas y medidas de mitigación se elaboraron cumpliendo con los requisitos indicados. En este reporte se analiza la gestión de cada programa para demostrar el cumplimiento general con la normativa nacional. El Proyecto cuenta con un Sistema de Gestión Ambiental y Social (SGAS), así como procesos de seguimiento, monitoreo y evaluación de impactos ambientales y sociales, mecanismo de atención de quejas y comunicación con las partes interesadas. El Sistema de Gestión de SST certificado por Lloyd's Register se ha robustecido en medición, análisis y evaluación del desempeño a través de uso de App Safety Culture generando datos en Power Bi incrustados en la app en tiempo real permitiendo así, la implementación de acciones específicas en la operativa. ERM constató que el Canal de Panamá cuenta con el personal debidamente calificado y suficiente para la implementación y monitoreo de los programas y medidas para atender riesgos e impactos. Se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
	Reglamento sobre Actividades Comerciales, Industriales o de Prestación de Servicios; y 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.	
Principio 4: Sistema de Gestión Ambiental, Social y Plan de Acción de los Principios del Ecuador	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).	El Proyecto cuenta con un SGAS, aplicado 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. La vigencia de este es hasta septiembre de 2027 (Anexo 8). En septiembre 2024 se realizó la auditoría para la renovación del certificado. Con esto se verificó el cumplimiento del sistema de gestión de la ACP de acuerdo con la ISO 14001:2015, donde se concluyó que ACP tiene Cero No conformidades y recomendaron continuar con el certificado de acuerdo con el estándar ISO 14001:2015 (Anexo 8). Se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.
Principio 5: Compromiso de las Partes Interesadas	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 continua, estructurada y culturalmente adecuada para las Comunidades Afectadas, a los trabajadores 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 un proceso de Consulta y Participación Informada.	La ACP ha desarrollado plataformas participativas en las que se involucra a residentes y grupos organizados de la cuenca y otros actores clave. Esta participación se produce a través de un mecanismo de gobernanza que cuenta con consejos consultivos, comités locales, red de jóvenes y guardianes de la cuenca. Se involucra también a otras instituciones de forma periódica. En estas instancias, se realizan, de forma sistemática, acciones de divulgación/ comunicación, así como de consulta y participación que involucran a la

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
		población. Se cuenta, además, con recursos tecnológicos que facilitan la comunicación presencial o virtual. Se considera que este requisito se cumple a cabalidad.
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 para recibir y facilitar la resolución de las preocupaciones y las quejas relacionadas con el desempeño ambiental y social del Proyecto.	Además de contar con un mecanismo público para la atención de consultas o reclamaciones (pancanal.com/contactenos/), que se mantiene activo y sigue un procedimiento de recepción, análisis y resolución de quejas, se ofrece a la población en general, el poder presentar denuncias, reclamos, quejas o solicitudes y consultas, vía telefónica. Según se informó a ERM, se refuerza a las comunidades locales los mecanismos disponibles en los diferentes espacios de participación que se ejecutan periódicamente. Durante el periodo, no se presentaron quejas asociadas al desarrollo del proyecto, por parte de las comunidades. Por lo anterior, se considera que se cumple este 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 Plan de Gestión Ambiental y Social (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, dando cumplimiento a este principio, contrató a ERM Panamá como Consultor Ambiental y Social Independiente para elaborar el Décimo Séptimo Reporte de Cumplimiento para el periodo entre julio y diciembre de 2024.

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
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 materiales; b) a proporcionar informes periódicos, elaborados por personal interno o expertos externos, incluyendo documento que evidencie el cumplimiento del PGAS y Plan de Acción de los Principios de Ecuador, así como el cumplimiento a las leyes, regulaciones y permisos ambientales y sociales locales, estatales y del país anfitrión; y c) al desmantelar las instalaciones, siempre que sea aplicable y oportuno, deberá ser de conformidad con un plan de desmantelamiento 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 6.1 a 6.12, mientras que en la sección 6.13 se encuentra un resumen del nivel de 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 al Canal de Panamá de forma semestral por un consultor independiente. El último informe ingresado fue el Décimo Sexto Informe de Cumplimiento, el cual fue ingresado al Ministerio de Ambiente (MiAMBIENTE) en noviembre de 2024 (Anexo 9). Actualmente, el Proyecto se encuentra en su etapa de operación, por lo que el desmantelamiento no es aplicable. Por lo anterior, se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.
Principio 9: Monitoreo e Informes Independientes	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 el préstamo, se exige para todos los Proyectos de Categoría A y B nombrar un Consultor Ambiental y Social Independiente, o que el cliente cuente con expertos externos calificados y con experiencia que verifiquen la información de seguimiento que debería compartir 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 auditoria para el periodo comprendido entre julio y diciembre de 2024, el cual representa el Décimo Séptimo Informe Semestral. Para el periodo anterior, el Proyecto cuenta con el comprobante de entrega del Décimo Sexto Informe semestral de Seguimiento Ambiental del Tercer

Principio	Requisito	Cumplimiento del Proyecto
		Juego de Esclusas en su Fase de Operación, presentado a MiAMBIENTE a las oficinas de Colón, Panamá Central y Panamá Oeste entregados en noviembre de 2024 (Anexo 9).
Principio 10: Informes y Transparencia	Para todos los proyectos de categoría A y en su caso el B, se debe asegurar que un resumen del ESIA este accesible en línea y debe incluir los riesgos de impactos de los Derechos Humanos y, en su caso, del cambio climático. Además, se deberá informar anualmente los niveles de emisiones de GEI para la fase operativa, esto para proyectos que emiten más de 100,000 toneladas de CO_2. También se alentará a que se compartan datos específicos de biodiversidad del proyecto. Este principio también requiere que la EPFI, de forma anual, informe públicamente sobre el cierre financiero y los procesos e implementación de los Principios de Ecuador.	El proyecto cuenta con el EsIA autorizado a través de la Resolución DIEORA-IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007. Respecto a los GEI el Canal de Panamá, a través de su Unidad de gestión sostenible, llevó a cabo su inventario de emisiones de GEI para el año fiscal 2023 de alcance 1,2 & 3. El resultado indica un total de 29,857 $ktCO_2(e)$ de los cuales de alcance 1 y 2 contribuyen al 1.4% y alcance 3 al 98.7% (Anexo 7). Respecto a la biodiversidad, el Canal de Panamá se encuentra comprometido con esto y por esta razón se llevan a cabo actividades de rescate de fauna, cuando se presenta alguna especie dentro de las esclusas. Es importante mencionar que este principio también determina que la EPFI debe de informar anualmente el cumplimiento de los Principios de Ecuador, lo cual se cumple con el presente informe. Por lo anterior se considera que este requisito se encuentra en cumplimiento.

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

6.2 PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Durante la evaluación al Programa de Salud y Seguridad Ocupacional (SSO) del Canal de Panamá aplicado a la operación del Tercer Juego de Esclusas, auditado de manera virtual, así

como presencialmente en visitas en sitio (Anexo 10), específicamente en esclusas de Cocolí y Agua Clara, se evidencia la implementación de acciones de mejora respecto a la gestión de Seguridad y Salud Ocupacional en el periodo de julio a diciembre de 2024 como lo describimos a continuación:

- Instalación de letreros informativos de cantidad de días sin accidentes como parte del programa de Seguridad y Salud Ocupacional, tomando como prioridad la seguridad e indicando al personal que los accidentes son evitables.
- Cambios de casetas hacia atrás por riesgos de soltura de cabos de nylon durante el paso de los buques en las esclusas; así como la instrucción del retiro de todo personal o trabajos en ejecución dentro del área contiguo a esclusaje durante el paso de estos. De igual manera, se estandariza este requerimiento con los buques que hacen tránsito, por lo que esta medida disminuye el riesgo al personal de ACP.
- Habilitación de fuentes de agua con filtros y compartimiento para el llenado de recipientes portátiles de agua (termos).
- Reacondicionamiento de Almacén y habilitación de oficinas en esclusas de Cocolí para trabajos de defensas nuevas.
- Realización del Simulacro "Drill" como parte de ejercicio programado en este periodo para las esclusas de Cocolí, en el cual se realiza evacuación total de la esclusa y activación a consecuencia de una fuga toxica o inflamable (derrame de petróleo) proveniente de la ruptura de un tanque de un buque petrolero rumbo sur, pudiendo así probar la capacidad de todos los presentes de evacuar en un tiempo específico, evaluar la toma de decisiones del personal a cargo y funcionamiento de los sistemas de alerta y voceo (Anexo 11).
- Realización de auditoria anual OSHA.
- Como parte de los trabajos programados de mantenimientos dentro de recintos confinados, se realizaron cursos de orientación de espacios confinados el 13 de noviembre de 2024, donde participó personal de las esclusas de Cocolí. Para las esclusas de Agua Clara estas se realizarán en febrero de 2025.
- Orden y delimitación del área de trabajo en esclusas de Agua Clara, limpieza y pintura de área de mezanine de Edificio de Mantenimiento.
- Durante el periodo de julio a diciembre de 2024 se registraron 3 sucesos denominados daño a la propiedad y un incidente en esclusas de Agua Clara, este último se determinó que la causa está vinculada a exceso de confianza.
- Mantenimiento de sistemas de extinción de incendios portátiles de las esclusas de Agua Clara y Cocolí, que incluye el retiro y reemplazo de equipos; así como también la realización de pruebas mensuales y anuales, de acuerdo con la norma de extintores. En este caso, los Tipo ABC se reemplazan con la vida útil y en el caso de los BC, se

someten a pruebas hidrostáticas para asegurar un funcionamiento optimo y seguro (Anexo 12).

- Durante el periodo de julio a diciembre de 2024 en las esclusas de Cocolí se registran dos (2) accidentes causados por condiciones inseguras y dos (2) causados por acciones inseguras dentro de los resultados del año fiscal 2024. Por lo anterior, se realizaron como parte de las acciones correctivas, reforzamientos de sesiones SASA, se incorpora la Campaña de "Aquí y Ahora" y observaciones en campo.
- Como parte del resultado de Inspecciones realizadas en el año fiscal 2024 en OPEP-CM se evidencia un cumplimiento del 61% que representa un total de inspecciones tipo A (1), B (7), C (72), R (3) haciendo un gran total de 83 completadas. En líneas generales se observa que: un total de cinco (5) inspecciones tipo C fueron corregidas, y 48 pendientes.
- En el caso de las inspecciones no anunciadas (INA) se detectan 61 hallazgos en Mantenimiento de esclusas de Cocolí, tomando como referencia el mayor hallazgo identificado está vinculado a teléfonos no funcionan, defectuosos o inexistentes.
- De acuerdo con el Dashbord de Higiene y Seguridad Industrial (KPI) aplicado a esclusas de Agua Clara, se genera un total de 49 inspecciones (INA / OSHA) generando al cierre un total de 69% de cumplimiento con el cierre de hallazgos respecto a acciones correctivas implementadas.
- Como parte de los programas de seguridad y salud ocupacional, los lideres de procesos son los responsables de realizar las charlas con su personal, supervisados y apoyados por personal de SSO, dejando ver en los mandos medios un compromiso visible con la prevención de accidentes en el área de trabajo. Dentro de la sugerencia dada por personal de SSO cabe destacar temas como; peligro de latigazo y zona de vuelo, exceso de confianza, distracción, manejo defensivo, etiqueta hazcom, SASA Comportamiento en el trabajo, coordinación y comunicación en la maniobra, sobreesfuerzos y posturas incorrectas, entre otras, que buscan refrescar y sensibilizar de los riesgos al personal de ACP. En el Anexo 13 se presenta la evidencia de las charlas de seguridad y contenido desarrollado en Agua Clara.
- La planificación es de suma importancia para el personal de SSO, por lo cual, se registran reuniones periódicas donde se tratan temas a desarrollar durante la semana y se coordinan acciones para el cierre de hallazgos en inspecciones realizadas. En el Anexo 14 se presenta la evidencia de las reuniones semanales de seguridad en Agua Clara.

6.3 PROGRAMA DE CONTROL DE LA CALIDAD DE 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 y bitácoras de mantenimiento de vehículos, equipos y maquinarias (remolcadores). En la sección 4.3.4 se presentan la información relacionada con los trabajos de mantenimiento y a continuación, se presenta más información sobre esto.

Entre julio a diciembre 2024 se realizaron 91 actividades de mantenimiento proporcionados a equipos y vehículos proporcionados, 74 correctivos y 17 preventivos (Tabla 4.6) (Anexo 5).

Mantenimiento de Remolcadores de julio - diciembre 2024. Medidas control de Calidad de Aire

Como parte de las medidas control de calidad de aire se realizaron las siguientes actividades:

- Se realizan cambios de inyectores, bombas de inyección, corrección de fuga de gases de escape, así como otros trabajos que ayudan a mejorar la eficiencia del motor, reduciendo las emisiones y ruidos de los remolcadores. En el Anexo 5 se presenta el listado de mantenimiento de remolcadores para la prevención de emisiones contaminantes.
- Se cuenta con el proyecto de pruebas de Diesel Renovable en un remolcador de la clase ATT (en curso). Se determinó las pruebas de monitoreo y parámetros que se realizarán en el Remolcador Cerro Pando las cuales se medirán en diferentes porcentajes de mezclas entre (diésel y HVO). Actualmente, ya se recibieron dos contenedores con un total de 13,200 galones de Diesel Renovable y se están haciendo adecuaciones en el remolcador como parte de los preparativos para realizar las pruebas.

Mantenimiento de Remolcadores julio - diciembre 2024. -Medidas de control de Ruido

- Durante las inspecciones anuales de las certificaciones de los remolcadores se revisa el funcionamiento de las alarmas, bocinas y sirenas en general para el control del ruido ambiental, de igual forma, se realizan los mantenimientos en los sistemas de silenciadores durante los mantenimientos mayores de los motores principales de los remolcadores (ver Anexo 5).
- En el caso particular del Ruido, en el Decimocuarto reporte cumplimiento se incluyó el estudio de ruido realizado para el Proyecto, dado que la Norma 1410SAL215 "Norma de Conservación Auditiva", establece que las mediciones deben realizarse periódicamente sin determinar un periodo de tiempo. ACP estableció que, según sus observaciones en el sitio, que este monitoreo se realizará cada 2 o 3 años, por lo que en el periodo referido en este reporte no se incluye una nueva medición de ruido, dado que se realizó en el año 2022.

Mantenimiento de Remolcadores julio - diciembre 2024. -Medidas de control de olores molestos.

- Para mitigar los olores molestos, en el Anexo 5 se presenta el listado del mantenimiento realizado a remolcadores, estos recibieron una debida limpieza de las aguas grises con el sistema de planta de tratamiento de aguas residuales de los remolcadores, adicionalmente se desglosa la lista de los trabajos efectuados.

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 embalse 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 monitorean parámetros como desplazamiento del suelo y nivel freático por medio de una red de instrumentos que incluye piezómetros, inclinómetros, acelerógrafos, pozos de observación, tubos viajeros, celdas de asentamiento, estaciones robóticas 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 su Programa de Control de Derrumbes, durante el período de julio a diciembre de 2024, se mantuvo la vigilancia de la estabilidad de los taludes y laderas del Corte Culebra, del Canal de Acceso Pacífico y de las represas Borinquen, mediante el monitoreo de toda la instrumentación instalada en el campo.

Se registraron dos deslizamientos en la ribera este de las bordadas Empire y Bas Obispo, adicionalmente, se llevaron a cabo trabajos de estabilización y rehabilitación en los sectores de Culebra, Summit, La Pita, Masambi y Cucaracha. Se mejoró el sistema de comunicación del monitoreo de las represas Borinquen.

A continuación, se presenta un resumen de los trabajos realizados y el comportamiento de los taludes y laderas del Corte Culebra y de las represas Borinquen, durante el período de julio a diciembre de 2024.

TABLA 6.2 ESTATUS DE DESLIZAMIENTOS

Deslizamientos y deslaves menores	Fecha de deslizamiento	Curso de acción a diciembre 2024
Deslizamiento en el sector Contractor. Salida de Río Grande, bordada Cucaracha 60+380 a 60+500, ribera oeste	11 noviembre de 2021	En 2023 el equipo de mantenimiento realizó una excavación y limpieza de emergencia y el sitio se ha mantenido estable. El Proyecto de estabilización final se

Deslizamientos y deslaves menores	Fecha de deslizamiento	Curso de acción a diciembre 2024
		reprogramó para el año fiscal AF2026
Reactivación de deslizamiento en Culebra este, bordada Culebra 59k+590 a 59k+730, ribera este.	21 de abril de 2023	El proyecto se licito y la orden de proceder se dio en octubre de 2024.
Reactivación del deslizamiento La Pita Slide, bordada Empire 56k+200 a 56k+450, ribera este.	26 de julio de 2024	Se realizaron trabajos de estabilización por el Equipo de Mantenimiento (INOA). Para diciembre de 2024 se había excavado aproximadamente 132,384m^3, con un avance de 69%.
Deslizamiento Bas Obispo, bordada Bas Obispo, 53k+550 a 53k+590, ribera este.	29 de noviembre de 2024	Se dio inició la evaluación, análisis y coordinación del muestro del área afectada.

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

La precipitación en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá durante el periodo de julio a diciembre 2024 alcanzó un total de 3144 hm³ un 21% por debajo del promedio histórico (1914-2022). Información detallada de las actividades y evidencia fotográfica se encuentra en el Anexo 17 y Anexo 20.

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 (ver Anexo 18 y Anexo 19), reporta las actividades de mantenimiento de áreas verdes, de taludes, control de erosión y de remoción de sedimentos en drenajes, realizadas en el periodo de julio - diciembre 2024. En Agua Clara no fue necesario realizar actividades de hidrosiembra, ni de remoción de sedimentos del lado este de las Esclusas y no se realizaron trabajos de revegetación en los taludes de Agua Clara.

Se observa 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.

TABLA 6.3 ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO REALIZADAS EN EL PERIODO ENTRE ENERO Y DICIEMBRE DEL 2024 EN LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA

Actividad	Descripción
Control de erosión y sedimentos - hidrosiembra	Durante este periodo no se realizaron actividades de hidrosiembra, ni de remoción de sedimentos del lado este en las Esclusas de Agua Clara.
Mantenimiento de drenajes, diques, zanjas de infiltración	El servicio de mantenimiento de predios se ejecutó de acuerdo con lo establecido en el contrato SCO480402INO de mantenimiento de predios con la empresa contratista TREBOL SERVICE INC., que incluye las siguientes líneas de servicio: • 19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones (incluye las Esclusas de Agua Clara). • 20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas (incluye las Esclusas de Agua Clara).
Remoción de desechos de las áreas operativas (AguaAseo).	Se realizaron servicios de recolección de desechos ejecutados por la empresa AGUAASEO mediante contrato SCO515739FIP y SCO534859FIP para los servicios de recolección, transporte y disposición de desechos sólidos y orgánicos en el área del sector Atlántico.
Mantenimiento y revegetación de taludes – Agua Clara	No se realizaron trabajos de revegetación de taludes.

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

6.4.3 MEDIDAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELO

Se han implementado medidas para el manejo de materiales y sustancias peligrosas, así como desechos (peligrosos y no peligrosos), orientadas a evitar la contaminación de suelo como resultado de la disposición de materiales peligrosos, manejo de desechos líquidos, almacenamiento de hidrocarburos, entre otros.

Algunas de estas medidas son la utilización de tinas de contención, almacenamiento temporal de desechos peligrosos, tratamiento de aguas residuales y separadores agua-aceite. El manejo de sustancias peligrosas y desechos está regulado en el Manual de Manejo de Materiales y Desechos y la norma 1410SAL201 Norma de Información sobre Materiales Peligrosos; la Norma 2610AAA103 para el Uso Manejo 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

Entre las medidas para proteger los recursos hídricos están el control de la intrusión salina en el embalse Gatún, el monitoreo de las riberas del embalse Gatún, estudios de transporte de sólidos por los ríos y quebradas, el programa de seguridad de represas, el tratamiento de aguas residuales y el mantenimiento y adecuación de áreas verdes y drenajes. Adicional a estas medidas, se está trabajando con la iniciativa 5.2 con relación a la automatización de procesos con inteligencia artificial donde se están instalando sensores en medio de las fosas en cada una de las cámaras y en las tinas de reutilización, con la finalidad de usar estos datos para proponer a los operadores en las esclusas el mejor arreglo de buques, optimizando así el proceso y evitando el posible aumento de la salinidad del embalse.

6.5.1 MEDIDAS PARA REDUCIR EL DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA POR FLUCTUACIONES DEL NIVEL DEL EMBALSE GATÚN

El Canal de Panamá realiza un monitoreo de las riberas del embalse 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. Los factores que se relacionan a las fluctuaciones del nivel son la cantidad de lluvia, uso de agua en esclusajes, hidro generación, agua potable y 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 hidro generación y en vertidos de la represa Madden.

En términos generales, se observa que el nivel del embalse Gatún estuvo debajo de la curva guía desde julio hasta diciembre de 2024, acercándose al umbral (89 pies) en el mes de diciembre (88.77 pies). Por otro lado, se observan valores de salinidad promedio del embalse inferiores con referencia al 2023. Así mismo, como resultado de los esfuerzos en la administración (más detalles en sección 6.5.2) para preservar la calidad del embalse Gatún, la salinidad promedio ponderada (SPV) se mantuvo muy por debajo del valor de referencia (0.45 ups). El resumen de los niveles y concentraciones de salinidad del embalse Gatún se muestran gráficamente en la Figura 6.1 donde se utiliza la visualización de la salinidad (SPV) histórica 2023 hasta febrero 2025 como referencia comparativa.

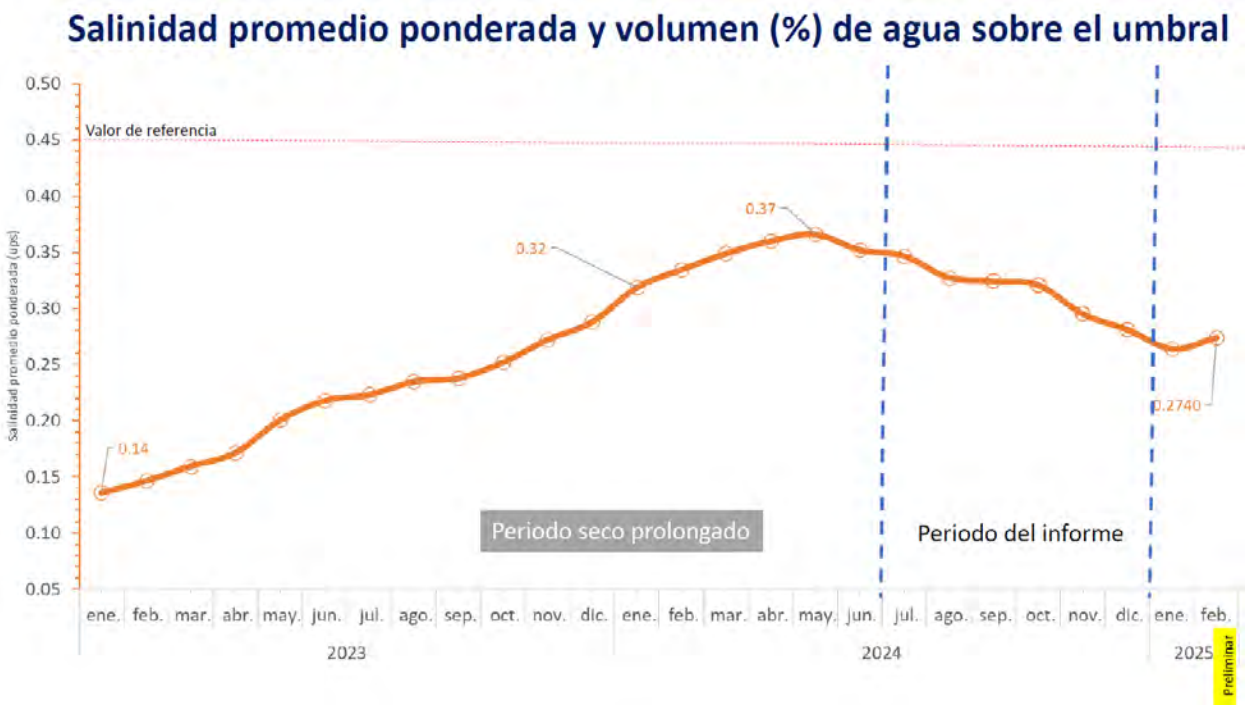


FIGURA 6.1 HISTÓRICO DE SALINIDAD PROMEDIO PONDERADA DEL EMBALSE GATÚN

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

6.5.2 MEDIDAS PARA REDUCIR EL DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA POR LA OPERACIÓN DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS

En el Anexo 20 Informe de calidad de agua en el embalse 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.

Según el Informe de Calidad de Agua en el Embalse Gatún correspondiente al periodo de julio a diciembre del 2024 (ver Anexo 20), los sólidos disueltos totales y cloruros cumplieron en promedio con los límites de referencia. Este mismo informe muestra que los valores de salinidad promedio ponderada (SPV) en el embalse Gatún durante este semestre alcanzaron un máximo de 0.34 ups en julio de 2024 y, al cierre del semestre, fue de 0.28 ups, lo que representó un decremento del 18.7%.

De las medidas de mitigación implementadas para enfrentar la sequía 2023-2024 bajo la Estrategia Hídrica Operativa (EHO) se mantuvieron las acciones de monitoreo continuo de la salinidad, la reducción de los tiempos de apertura de las compuertas en las esclusas, suspensión del uso de las tinas de reutilización de agua desde febrero 2024, incremento de flujo hacia el mar para favorecer la remoción de salinidad, suspensión de llenados cruzados en las esclusas para aumentar el flujo de agua, reuniones semanales entre la administración y vicepresidentes para la toma de decisiones. Adicionalmente, se dejó de utilizar la draga Quibián como estación de bombeo hacia la planta de Miraflores desde una ubicación más al

norte de la toma de agua de Paraíso con salinidades más bajas, y se continua con el uso de la unidad de desalinización para tratar el agua cruda (Proyecto piloto en Escobal).

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. 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 (ver Anexo 18, Anexo 19).

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el Tercer Juego de Esclusas recomienda 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 a cargo de la División de Mantenimiento de Cauces de Navegación (INC), quienes llevan a cabo la vigilancia 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.

Durante el periodo de julio a diciembre del 2024, el Canal de Panamá continuó realizando los trabajos de dragado de mantenimiento dentro de la ruta de tránsito de buques Neopanamax, resultante de los proyectos componentes del Programa de Ampliación y áreas operacionales que aportan a la mejora del tráfico, seguridad y compromiso con los grupos de interés de la ruta del Canal Ampliado el detalle de las actividades se presenta en el Informe de Medidas de Mitigación Ambiental Fase de Operación (Anexo 21).

6.6 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA

Informes de rescate de fauna silvestre o eventos

De acuerdo con el Canal de Panamá, durante el periodo de julio a diciembre 2024, se reportan tres (3) eventos de captura y reubicación de fauna silvestre y dos (2) eventos de limpia de fauna silvestre muerta que fue tratada como desechos sólidos y orgánicos, estos casos se muestran en la Bitácora de rescate de Fauna silvestre de las Esclusas de Cocolí. Durante el semestre reportado dos (2) *Boas constrictor* y un (1) *Nyctidromus albicollis*, estos se ahuyentaron, capturaron y reubicaron en el área de la Esclusa de Cocolí.

Para el caso de Agua Clara se realizó la reubicación de cuatro (4) especímenes de fauna silvestre y un (1) evento de limpia de fauna silvestre muerta que fue tratada como desechos sólidos y orgánicos.

En la Tabla 6.4, Tabla 6.5 y Figura 6.2, se presenta información sobre estos eventos. En el Anexo 22, se pueden observar la bitácora realizados durante las actividades de protección de fauna. En la Tabla 6.4 se presenta la información sobre el manejo de fauna en las Esclusas de

Agua Clara. Mientras que en Tabla 6.5 y Figura 6.2 se presenta la información sobre el manejo de fauna en las Esclusas de Cocolí.

TABLA 6.4 ESPECIES RESCATADAS, REUBICADAS Y REMOVIDOS EN LA ESCLUSA AGUA CLARA.

Fecha y Hora	Nombre común y Científico del animal	Estado / Cantidad	Nombre de personal Controlador de Plagas	Comentarios	Evidencia
25-Jul-24, 8:23 AM	Perezozo, Folivora	1 espécimen vivo y reubicado en el camino hacia Monte Lirio.	Francisco González/ Bryan Forero.	Ubicado cerca a uno de los edificios de mantenimiento de Agua Claras.	
6-Aug-24, 8:42 AM	Cocodrilos pequeños, (Crocodylidae).	1 espécimen muerto	Elvis Albert /Jorge Lawrence.	Ubicado dentro de la Esclusa de Agua Clara.	

Fecha y Hora	Nombre común y Científico del animal	Estado / Cantidad	Nombre de personal Controlador de Plagas	Comentarios	Evidencia
28-Aug-24, 8:11 AM	Cocodrilos pequeños, (Crocodylidae).	1 espécimen vivo y reubicado en el camino hacia Monte Lirio.	Bryan Forero /Jorge Lawrence.	Ubicado en cunetas de desagüe pluvial al este de la Esclusa de Agua Clara.	

Fecha y Hora	Nombre común y Científico del animal	Estado / Cantidad	Nombre de personal Controlador de Plagas	Comentarios	Evidencia
4-Sep-24, 11:15 AM	Perezozo, Folivora	1 espécimen vivo y reubicado en el camino hacia Monte Lirio.	Bryan Forero /Jorge Lawrence.	Compuerta 1 Esclusa de Agua Clara.	

Fecha y Hora	Nombre común y Científico del animal	Estado / Cantidad	Nombre de personal Controlador de Plagas	Comentarios	Evidencia
4-Oct-2410:32 AM,	Cocodrilos pequeños, (Crocodylidae).	1 espécimen vivo y reubicado en el camino hacia Monte Lirio.	Bryan Forero /Jorge Lawrence.	Ubicado en cunetas de desagüe pluvial al este de la Esclusa de Agua Clara.	

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

TABLA 6.5 ESPECIES RESCATADAS, REUBICADAS Y REMOVIDOS EN LA ESCLUSA COCOLÍ.

ANIMALES VIVOS	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
Boa Constrictor	1			1		
Nyctidromus Albicollis				1		
ANIMALES MUERTOS						
Tamandua Mexicana	1					
Odocoileus Virginianus		1				

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

En el área de Cocolí se cuenta con un área de disposición de los animales, lejos de cursos de agua superficiales (ríos, lagunas, arroyos, etc.). Además, no se encuentran transeúntes ni comunidades cerca.

FIGURA 6.2 ÁREA DE DISPOSICIÓN DE LOS ANIMALES

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

6.7 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

Durante el segundo semestre del 2024, se ejecutaron los servicios de recolección de desechos sólidos por la empresa contratista AGUASEO S.A., mediante el contrato SCO515739FIP y SCO534859FIP para los servicios de recolección, transporte y disposición de desechos sólidos y orgánicos en el área del sector Atlántico, que establece la recolección de veinticinco (25) contenedores de 8 yardas cubicas c/u, con frecuencia de recolección de lunes, miércoles y viernes. De los cuales dos (2) se encuentran ubicados en las Esclusas de Agua Clara.

A través de la Orden de Compra SCO-534948FIP suscrita entre el Canal de Panamá y la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) para la Recolección, Transporte, Confinamiento y Tratamiento de Desechos Sólidos y Orgánicos, los desechos sólidos y orgánicos se recolectaron en el área de las Esclusas de Cocoli cumpliendo con la frecuencia establecida en los términos y referencias de dicho contrato. Se adjuntan las facturas durante este semestre.

El volumen de residuos peligrosos reportado para las esclusas de Agua Clara y Cocolí en el periodo de este informe se expone en la Tabla 6.6 y Tabla 6.7.

En el Anexo 23 se presentan la evidencia de manejo de residuos de las Esclusas de Cocolí, mientras que, en el Anexo 24 se presenta la bitácora de residuos de las Esclusas de Agua Clara.

TABLA 6.6 VOLUMEN DE RESIDUOS PELIGROSOS REPORTADOS PARA ESCLUSAS DE AGUA CLARA EN EL 2024.

Fecha	Tipo de residuo (trapos, aceite, etc..)	Cantidad-unidad (libras, kilogramos, etc..)	# de solicitud de servicio (SR), # orden de compra, # contrato	Destino	Persona responsable
12-Aug-24	Servicio De Recolección, Transporte Y Disposición Final De Trapos Oleosos Contenidos En Tanques Metálicos De 55 Galones - Esclusas De Agua Clara	4 tanques de 55 gls	REL532920OPE	VEOLIA	Adrián Duarte
13-Aug-24	Succión De Aceite De Separadora De Agua/Aceite - Lado Continente	2000 galones	SR 1137905	INCA-RC	Vincent Hernandez
3-Sep-24	Succión De Aceite De Separadora De Agua/Aceite - Lado Continente	2000 galones	SR 1142066	INCA-RC	Vincent Hernandez
25-Nov-24	Servicio De Recolección, Transporte Y Disposición Final De Trapos Oleosos Contenidos En Tanques Metálicos De 55 Galones - Esclusas De Agua Clara	11 tanques de 55 gls		VEOLIA	Adrián Duarte

Fecha	Tipo de residuo (trapos, aceite, etc..)	Cantidad-unidad (libras, kilogramos, etc..)	# de solicitud de servicio (SR), # orden de compra, # contrato	Destino	Persona responsable
23-Dec-24	Succión De 550 Galones De Aceite Hidráulico Usado	10 tanques de 55 gls	SR 1163661	INCA-RC	Vincent Hernandez

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

TABLA 6.7 VOLUMEN DE RESIDUOS PELIGROSOS REPORTADOS PARA ESCLUSAS DE COCOLÍ EN EL 2024.

ID	Fecha	Fecha	Ubicación	Tipo de residuo	Cantidad	Unidad (litros, kilogramos, galones)	# de solicitud de servicio (SR), #orden de compra, #contrato	Nombre
26	2024	9-Feb-24	Esclusas de Cocolí SSB	Aceite usado	3000	Galones	1099721	Edwin Muñoz
27	2024	9-Feb-24	Esclusas de Cocolí SSB	Aceite usado	3000	Galones	1099718	Edwin Muñoz
28	2024	9-Feb-24	Esclusas de Cocolí SSB	Aceite usado	3000	Galones	1099722	Edwin Muñoz
29	2024	12-Feb-24	Esclusas de Cocolí SSB	Aceite usado	250	Galones	1099833	Edwin Muñoz
30	2024	19-Mar-24	Esclusas de Cocolí SSB	Focos fluorescentes	150	Unidades	1107459	Edwin Muñoz
31	2025	16-Dec-24	Esclusas de Cocolí SSB	Aceite usado	700	Galones	1167082	Edwin Muñoz
32	2025	16-Dec-24	Esclusas de Cocolí SSB	Focos fluorescentes	150	Unidades	1167083	Edwin Muñoz

Fuente: Canal de Panamá, 2025.

Se reitera, que la ACP hace uso de carteles informativos nombrados "Eco tips" alusivos al manejo de residuos, los puntos limpios o sitios donde se cuentan con contenedores para el tipo de residuos que se puede reciclar. (Anexo 25).

6.8 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES

De cara al programa de manejo de materiales fundamentado por norma 1410SAL201, se pudo verificar el correcto funcionamiento de sistema digital MSDS Search; como repositorio informativo actualizado de la información de todos los materiales y sustancias químicas utilizadas por ACP y sus empresas contratistas, estas fichas de datos de seguridad estaban presentes de igual forma en repositorios ubicados en los almacenes de manera física.

Como parte de la presente auditoria; de igual manera se pudo constatar que con el reemplazo del contratista de limpieza general y profunda, el manejo del etiquetado de los productos de la limpieza no se cumple a cabalidad, así como también el uso de toda la protección especifica asignada como parte de los riesgos inherentes al puesto de trabajo; en este caso, uso de los guantes de protección. Se recomienda reforzamiento de las medidas de control definidas para la empresa Tauros Clean Services.

Adicional, la oportunidad de mejora asociada a la identificación y etiquetado normalizado de los tanques de aceite reutilizados como material ferroso y la eliminación de la etiqueta HMIS, etiquetado HMIS de cilindros de oxicorte; argón comprimido, oxigeno gaseoso, acetileno industrial utilizados en los trabajos en caliente.

6.9 PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Para el análisis de los aspectos socioeconómicos y culturales que sirvieran de insumo al presente reporte, se sostuvo reuniones con representantes de la ACP y se revisó información suministrada por estos, así como disponibles de forma pública. Como resultado, se pudo determinar que los programas socioeconómicos que benefician a las comunidades del entorno del proyecto continúan su ejecución.

Se debe destacar el fortalecimiento a las instancias de participación que se han establecido como parte de las plataformas participativas y que enfatizan no solo la estructura organizacional, sino también el fortalecimiento de capacidades para la autogestión comunitaria. Estas instancias, integradas por los Consejos Consultivos, Comités de Cuenca, Red de Jóvenes y Guardianes de la Cuenca, constituyen también el mecanismo de gobernanza del territorio que, sumado a la coordinación interinstitucional con otras entidades del Estado panameño (entre estas, el Ministerio de Ambiente, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Comercio), contribuyen a gestionar los asuntos comunitarios de forma efectiva.

Por otro lado, el fortalecimiento de capacidades a las comunidades enfatiza el desarrollo productivo territorial, con proyectos de agroforestería (74 ha), con beneficio a treinta y cinco (35) lugares poblados. Otros proyectos comprenden enriquecimiento forestal, mejoramiento en fincas de café, restauración ecológica en márgenes de ríos, mantenimiento de bosques y

reforestación beneficiando a doscientas siete (207) personas. Se debe mencionar también el beneficio que se ha brindado al Parque Nacional Chagres, con proyectos de reforestación en sesenta (60) hectáreas y al Parque Nacional Soberanía, con la reforestación de veintidós (22) hectáreas.

Durante el periodo, tal y como se produjo en el periodo pasado, los canales directos han seguido siendo utilizados para la comunicación, consulta y participación, en particular, la realización de reuniones presenciales y la divulgación de información a través de redes sociales, revista El Faro, entre otras.

Otra de las actividades relevantes durante el periodo fue el apoyo a los programas de entrenamiento con instituciones educativas: se atendieron aproximadamente 209 solicitudes de práctica profesional de estudiantes nacionales e internacionales de nivel universitario, secundaria y marítimo. De estas solicitudes, se ubicaron 137 estudiantes para que realizaran su práctica profesional en diferentes áreas del Canal. Además, en julio de 2024, se sostuvo una reunión con la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) para conocer el perfil de sus estudiantes y el potencial que tienen para estos procesos de colaboración conjunta.

Durante el periodo entre julio a diciembre de 2024, se pudo establecer que no hay ningún tipo de afectación por flujos migratorios en el entorno del proyecto. De igual forma, no se presentaron quejas o reclamos asociados al aumento del nivel del embalse Gatún y no hay quejas abiertas relacionadas a la operación del Tercer Juego de Esclusas. Tampoco se han producido incidentes o conflictos con las comunidades del entorno del proyecto de ampliación.

Las evidencias de las actividades socioeconómicas se presentan en el Anexo 26.

6.10 PLAN DE CONTINGENCIAS

En las esclusas de Cocolí, como parte de la programación del ejercicio periódico del plan de evacuación amparado bajo las normas 1410SAL103 Planes de desalojo, SGCN-01-101 Procedimiento de Sistema de Gestión de Continuidad del Negocio y otras asociadas, se realizó el ejercicio de Simulacro "Drill", que consistió en una evacuación total de las esclusas y activación del sistema de protección contra incendios a consecuencia de un derrame de petróleo proveniente de una ruptura de un tanque de buque petrolero rumbo sur. Este simulacro tenía como objetivo evacuar el complejo en un tiempo específico, evaluar la toma de decisión del personal a cargo de activar y coordinar la evacuación, así como también verificar el funcionamiento de los sistemas de alertas y voceo. Como parte del equipo directivo del ejercicio se encontraba Ernesto González OPEP-CO, Líder de planificación del ejercicio César Murillo OPP-PP, Miembros de comité de diseño y evaluación; Rafael Domínguez CHSH, Juan De León OPPB, Lourdes Plicet y equipo OPEP-C y como observadores los Bomberos de Howard (TBD) y Cristian Becerra OPP-PP.

Como parte de los resultados anexados en matriz de plan de mejoras que arrojo el ejercicio: se incluyen las siguientes medidas:

- Posible ajuste en puesto de reunión.
- Mejora de altavoces en las áreas identificadas MRB8 y MB.
- Precisar mejor cual es la expectativa de poder contar con el personal evacuado.
- Listado actualizado de llamadas de personal que se tenga que llamar.
- Como ubicar el personal que no está disponible en oficinas.

Finalmente, cabe destacar que la realización de estos simulacros cumple los requisitos establecidos y busca de igual forma estar preparados para contingencias que puedan derivarse de la operación del Canal en la que todo el personal debe poder actuar en pleno conocimiento.

6.11 PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL

El Plan de Monitoreo Ambiental mide el nivel 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

ACP cuenta con el programa de monitoreo de calidad de aire en Fuentes fijas y móviles que se realiza una vez al año, el cual se realizó en agosto y septiembre de 2024, y abarca los siguientes monitoreos:

- Emisiones de fuentes móviles.
- Emisiones móviles-embarcaciones.
- Emisiones de fuentes fijas significativas.
- Material particulado y gases.

Respecto al Monitoreo de Calidad de Aire del Canal de Panamá este se lleva de manera mensual, para el periodo reportado se realizó para cuatro puntos de monitoreo:

1. Miraflores;
2. Paraíso;
3. Esclusas de Agua Clara; y
4. Ancón.

El monitoreo realizado abarca el año fiscal ACP, sin embargo, este reporte solo incluye los meses de agosto y septiembre del periodo auditado (Tabla 6.8) todas las estaciones cumplen con la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610HIP-109 (Anexo 27).

De acuerdo con 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 2610HIP-109 para los parámetros y en los sitios monitoreados. A continuación, se presentan los datos obtenidos en los muestreos.

TABLA 6.8 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE CALIDAD DEL AIRE.

Parámetro	Estación	Ago	Sep	Valor guía (µg/m³)	
				ACP (anual/24 h)	USEPA
PM_{10}	Miraflores	20,8	21,4	50/150	150 (24hrs)
	Paraíso	26,0	25,2		
	Agua Clara	16,0	16,2		
	Ancón	27,0	27,5		
NO_2	Miraflores	-	18,5	100/150	100 (anual)
	Paraíso	-	21,4		
	Agua Clara	-	8,8		
	Ancón	-	28,2		
SO_2	Miraflores	-	5,0	80/365	200/ 1310 (1 h / 3h)
	Paraíso	-	5,5		
	Agua Clara	-	4,2		
	Ancón	-	6,5		

Fuente: Canal de Panamá, 2024. fuentes móviles - Embarcaciones

ACP realizó monitoreos anuales a las fuentes móviles (embarcaciones), con el fin de verificar el cumplimiento con los reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales. Se realizaron evaluaciones y monitoreos a bordo de 28 embarcaciones (remolcadores). Las mediciones ambientales fueron realizadas el 29 de agosto y el 02, 06 y 10 de septiembre de 2024.

A la embarcación (Remolcador Cerro Pando), se le monitorearon dos (2) de escapes. La embarcación (remolcadores y lanchas) se monitorearon directamente en las salidas de escape en sitio, esto para conocer las emisiones procedentes de los escapes de los motores.

Se realizaron mediciones de las concentraciones de O_2, CO, NO_x (NO +NO2) por separado, CO2-(infrarrojo) y se determinó el porcentaje de Azufre del combustible diésel liviano, para evaluar si cumplen con los requisitos MARPOL Anexo VI, el Código Técnico del NO_x y MEPC. 103.

El diésel liviano que utilizan las embarcaciones de la ACP tiene un porcentaje de Azufre de 0.50% peso (masa/masa) y no excede el límite establecido por la Norma MARPOL que indica que el contenido de Azufre en los combustibles no debe exceder de 4.5% peso (masa/masa).

Las conclusiones de dicho reporte son:

- En una (1) embarcación (Remolcador Cerro Pando) se realizaron mediciones de las concentraciones de O_2, CO, NO_x (NO + NO_2) por separado, CO_2-(infrarrojo) y se determinó el porcentaje de Azufre del combustible diésel liviano, para evaluar si cumplen con los requisitos MARPOL Anexo VI, el Código Técnico del NO_x y MEPC. 103 (49).
- El MARPOL indica que las embarcaciones no deben exceder los 45 x n -0.23 g/kW-hr de NO_x, cuando "n" es igual o mayor a 130 rpm y menor de 2,000 rpm, y deben ser menor 9.8 g/kW-hr de NO_x cuando "n" es mayor 2,000 rpm.
- La embarcación (Remolcador Cerro Pando), emiten un total de 4,848.65 ton/año (en la siguiente tabla se presentan las emisiones de CO_2 al año de cada una de las embarcaciones inventariadas).

En la siguiente tabla se presentan los valores de NO_x medidos.

TABLA 6.9 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE NOX MEDIDOS.

Embarcación			**Motor**	**% Potencia durante medición**	**RPM**	**Valor medido NO_x (g/kW-hr)**	**Límite normado (45 x n-0.2 g/kW-hr)**
#	Tipo de combustible	Tipo de Prueba					
1	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba en tensión	Babor	95.00	1,050.00	0.43	11.19
			Estribor	95.00	1,050.00	1.07	11.19
2	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba IDLE	Babor	0.00	0.00	1.25	N.D.
			Estribor	0.00	0.00	1.19	N.D.
3	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba de empuje	Babor	95.00	1,050.00	1.11	11.19
			Estribor	95.00	1,050.00	1.13	11.19
4			Babor	90.00	1,050.00	0.82	11.19

Embarcación			Motor	% Potencia durante medición	RPM	Valor medido NO_x (g/kW-hr)	Límite normado (45 x n-0.2 g/kW-hr)
#	Tipo de combustible	Tipo de Prueba					
	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	Estribor	90.00	1,050.00	0.76	11.19
5	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba al 100% de potencia	Babor	100.00	1,050.00	1.19	11.19
			Estribor	100.00	1,050.00	1.16	11.19
6	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	Babor	100.00	1,050.00	0.86	11.19
			Estribor	100.00	1,050.00	0.92	11.19
7	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba Ralentí	Babor	10.00	100.00	0.49	17.91
			Estribor	10.00	100.00	0.57	17.91
8	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba en tensión	Babor	100.00	1,050.00	1.02	11.19
			Estribor	100.00	1,050.00	1.18	11.19
9	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba en tensión	Babor	100.00	1,300.00	0.72	10.73
			Estribor	80.00	1,200.00	1.17	10.90
10	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba de empuje	Babor	80.00	1,200.00	1.13	10.90
			Estribor	80.00	1,200.00	1.12	10.90
11	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	Babor	80.00	1,200.00	0.84	10.90
			Estribor	80.00	1,200.00	0.01	10.90
12	50% Diésel Renovable y	Prueba IDLE	Babor	0.00	0.00	N.D.	N.D.
			Estribor	0.00	0.00.	0.82	N.D.

Embarcación			Motor	% Potencia durante medición	RPM	Valor medido NO_x (g/kW-hr)	Límite normado (45 x n-0.2 g/kW-hr)
#	Tipo de combustible	Tipo de Prueba					
	50% Diésel Liviano						
13	75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba en tensión (Bulled Pull)	Babor	100.00	1,050.00	1.07	11.19
			Estribor	100.00	1,050.00	0.99	11.19
14	75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba de empuje	Babor	100.00	1,050.00	1.08	11.19
			Estribor	100.00	1,050.00	1.08	11.19
15	75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	Babor	100.00	1,043.00	0.68	11.21
			Estribor	100.00	1,043.00	0.57	11.21
16	75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba Ralentí	Babor	25.00	432.00	0.68	11.21
			Estribor	25.00	423.00	0.57	11.21

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

TABLA 6.10 RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE CO_2 MEDIDOS.

Embarcación		CO_2 (Ton/año)
Tipo de combustible	Tipo de Prueba	
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba en tensión	4,742.50
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba IDLE	4,752.60
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba de empuje	4,749.80
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	4,750.34
25% Diésel Renovable y 75% Diésel	Liviano Prueba al 100% de potencia	4,750.44
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	4,750.45

Embarcación		CO_2 (Ton/año)
Tipo de combustible	Tipo de Prueba	
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba Ralentí	4,748.14
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba en tensión	4,750.79
50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba en tensión	4,952.05
50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba de empuje	4,955.77
50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	4,955.16
50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba IDLE	4,918.65
75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba en tensión (Bulled Pull)	4,954.60
75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba de empuje	4,954.53
75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	4,943.30
75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba Ralentí	4,949.24

Fuente: Canal de Panamá, 2024.

FUENTES MÓVILES – FLOTA VEHICULAR Y EQUIPOS FLOTANTES

Se monitorearon 560 vehículos, de los cuales 189 utilizan combustible diésel (modelos posteriores al año 1,999) y 371 vehículos utilizan gasolina (capacidad igual o mayor a 3.5 toneladas y menor a 3.5 toneladas). Las mediciones ambientales fueron realizadas del 5 de agosto al 4 de septiembre de 2024; en diferentes sectores de la ACP.

Los parámetros que se midieron, según el tipo de vehículo y el combustible utilizado son: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO_2), Hidrocarburos No Quemados (HC) en los vehículos que utilizan combustible gasolina y Opacidad, en los vehículos que utilizan combustible diésel. La medición de estos contaminantes de criterio son requisitos en la norma 2610-HIP-112 para emisiones de vehículos automotores de la ACP y del Decreto N° 38, del 03 de junio de 2,009 del Ministerio de Economía y Finanzas.

Los resultados obtenidos demuestran que:

- 20 de los 371 vehículos de gasolina no cumplieron con al menos uno de los límites de los parámetros establecidos en el Decreto Ejecutivo n° 38 y la Norma 2610-HIP-112 de la ACP.
- Los 189 vehículos diésel cumplieron con los límites de los parámetros establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 38 y la norma 2610-HIP-112 de la ACP.

FUENTES FIJAS

Se monitorearon dos (2) chimeneas identificadas como: Motor #9 y Motor #10. Las mediciones ambientales fueron realizadas el 6 y 7 de septiembre del 2024, en la Planta Termoeléctrica de Miraflores (PTM). Se realizaron las mediciones de Óxido de Nitrógeno (NO_x), Dióxido de Azufre (SO_2) y Partículas totales en suspensión (PTS). Las mediciones fueron monitoreadas bajo la metodología establecida por la Environmental Protection Agency

Resultados de los monitoreos:

- **Carga Contaminante**: Según los cálculos realizados para la determinación de la carga contaminante en la fuente fija significativa monitoreada, se obtuvo un valor de 2,12 Ton/día, de acuerdo con lo establecido en el Decreto Ejecutivo Nº 5 de 04 de febrero de 2009, por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá
- **CO**: Durante la medición de CO se obtuvo un total de 0.96 mg/N-m^3 emitido por los motores. Para este contaminante resultó una concentración total de 3.64 Ton/año emitido por los motores
- **CO2:** Durante las mediciones de CO_2 se obtuvo un total de 38,627.45 mg/N-m^3 para los motores. La Concentración total de CO_2 emitido es de 178,736.74 Ton/año por los motores.

En el Anexo 27 se presentan los monitoreos de calidad del aire.

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 EMBALSE GATÚN

El Anexo 20 presenta los detalles y resultados del programa de monitoreo de calidad de agua del embalse Gatún. En términos de cloruros y parámetros relacionados - sólidos totales disueltos, 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. Los resultados de los perfiles y del monitoreo continuo muestran que los valores de salinidad promedio no superaron los 0.45 ups durante el semestre. La salinidad promedio ponderada (SPV) en el embalse Gatún alcanzó un máximo de 0.34 ups en julio de 2024 y al cierre del semestre fue de 0.28 ups, por lo que concluye que se tuvo un decremento del 18%.

6.11.4 MONITOREO DE LAS DESCARGAS DE LAS AGUAS RESIDUALES

Se realizaron muestreos de los efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTARs) en Agua Clara y Cocolí según la norma HIP 2610HIP-111 y Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 para este periodo realizado por la empresa contratista BA Químicos S.A. El contratista se encuentra haciendo sus evaluaciones y análisis con el objetivo de llevar a cumplimiento todos los parámetros de la norma.

Para el evento de monitoreo del periodo de julio a diciembre de 2024, los resultados de los parámetros de calidad de aguas residuales de las PTARs (ver Anexo 28) mostraron conformidad con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 (promedio de 96%), los parámetros que se encontraron por debajo del percentil 90 incluyen: coliformes totales (52%), presentando excedencias a una o más muestras analizadas. El detalle de las muestras que reportaron excedencias y el nivel de cumplimiento se detalla en el Anexo 28.

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. Al momento de realizar la visita al sitio, dicho separador agua-aceite se encontraba operando de forma correcta. Los resultados del monitoreo detectaron concentraciones de coliformes totales, DQO, hidrocarburos totales y pH en más de una muestra por encima de los límites máximos permisibles. En general el nivel de cumplimiento para el periodo de julio a diciembre de 2024 se mantuvo por encima del percentil 90 con excepción de los coliformes totales (25%), DQO (83%) y pH (78%), lo que presume que aguas sanitarias se continúan mezclando con las aguas aceitosas (Anexo 28).

Para este periodo no se reportaron medidas de mejora en las PTARs de Agua Clara y Cocolí.

6.11.5 MONITOREO DE LA GESTIÓN DE SOSTENIBILIDAD

La Unidad de Sostenibilidad (SA-S) de la Autoridad del Canal de Panamá presentó evidencias sobre los avances en su estrategia integral de sostenibilidad que se centra en la descarbonización e incorpora el impacto creciente del cambio climático. Durante el periodo de julio a diciembre 2024 se realizaron las siguientes actividades (Anexo 8):

- Culminación de inventario de gases de efecto invernadero (GEI) tomando como línea base el año fiscal 2023
- Proceso de licitación para la adquisición de un software de gases de efecto invernadero y servicios de desarrollo del inventario de GEI del año fiscal 2024
- Colaboración entre el Canal de Panamá y el Puerto de Algeciras, España, para el desarrollo de un corredor verde marítimo
- Exploración de demanda y disponibilidad regional de combustibles bajos en carbono.
- Adjudicación en el 2024 del contrato para una planta fotovoltaica para la descarbonización de la matriz energética del Canal que será instalada en la zona isla de Cocolí
- Desarrollo de la Evaluación de Riesgos Climáticos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CRA, por sus siglas en inglés), a cargo de International Finance Corporation (IFC)
- Colaboración con actores claves para el desarrollo de acciones integradas en el diseño e implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) para la adaptación y reducción de la vulnerabilidad al cambio climático en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

- Inicio de un Estudio de Mercado sobre el uso de eDNA y metodologías para el análisis de la Biodiversidad

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 observar de manera general 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

Todos los proyectos de reforestación fueron formalmente finalizados, sus resoluciones fueron presentadas entre el informe doce y trece. La Tabla 6.11 hace referencia a los proyectos y sus respectivas resoluciones de cierre. Aun y cuando esta medida se considera cerrada, se deja la información con objetivo informativo.

TABLA 6.11 PROYECTOS DE REFORESTACIÓN DEL PROYECTO

Ubicación	Proyecto	Fecha de Inicio	Superficie (ha)	Fecha de cierre	Resolución de cierre
Wacuco		2015	42	22 de octubre de 2020	DRPE-SEFOR-280-22 14 de noviembre de 2022
Ciénega de Mangle	Dragado - Atlántico	2017	54	30 de septiembre del 2021	RHE-SEFOR-CE-003-2021 del 12 de noviembre de 2021
Ciénega de Mangle	Dragado - Atlántico	2017	54	30 de septiembre del 2021	RHE-SEFOR-CE-003-2021 del 12 de noviembre de 2021
Alto Playón	Esclusas/PAC 4	2017	130	30 de septiembre del 2021	DRD-SEFOR-CE-006-22 del 25 de mayo de 2022

Ubicación	Proyecto	Fecha de Inicio	Superficie (ha)	Fecha de cierre	Resolución de cierre
Nuevo Vigía	Esclusas/PAC 4	2017	122.5	30 de septiembre del 2021	DRD-SEFOR-CE-007-22 del 25 de mayo del 2022

Fuente: Canal de Panamá, 2022,2023

6.13 MATRIZ RESUMEN DE CUMPLIMIENTO DEL PMA

En la Tabla 6.12 se muestra un resumen de las actividades realizada como parte del cumplimiento al PMA.

TABLA 6.12 MATRIZ DE CUMPLIMIENTO DEL PMA

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		**Actividades realizadas y/u observaciones**	**Actividades realizadas y/u observaciones**		
			Sí	No	NA
Programa de Control de la Calidad del Aire, Ruido y Vibraciones					
Medidas para el Control de la Calidad del Aire					
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 - diciembre 2024 (ver Sección 4.3.4, Tabla 4.4, Tabla 4.5, Tabla 4.6 y Tabla 4.7)	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 y aceite, por lo que esta medida se encuentra en cumplimiento. Ver Sección 4.3.4 y Anexo 5	X		
3	Se establecerá un horario para la operación de motores a fin de	Las instalaciones de las esclusas operan bajo un horario laboral establecido para las actividades no esenciales. Únicamente en caso de operaciones programadas o emergencias fuera de ese horario se	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
	minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.	permite el tránsito de vehículos, siendo eventos que ocurren con poca frecuencia. Esto reduce el tiempo de operación de las principales fuentes de emisión.			
		Medidas para el Control de Olores Molestos			
1	Establecer un programa de mantenimiento preventivo de los equipos utilizados en trabajos de mantenimiento, debidamente documentado, y exigir a contratistas y sub- contratistas lo mismo.	El Canal de Panamá presentó evidencias de los mantenimientos ejecutados durante el periodo julio a diciembre 2024 (Sección 4.3.4 y 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 (Anexo 5).	X		
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.	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 manejo de los residuos por medio de bitácoras y fotografías, así como también las facturas del pago presentadas por el proveedor Autoridad de aseo urbano y domiciliario durante el periodo de julio a diciembre 2024 (ver Anexo 23 y Anexo 24).	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
		Para evitar la generación de olores se les realizó a los remolcadores la debida limpieza de las aguas grises con el sistema de planta de tratamiento de aguas residuales. Durante la visita al sitio realizada en febrero del presente año ERM verificó que los residuos son almacenados en contenedores apropiados con el etiquetado correcto. Se le informo a la ACP que los residuos deben ser separados y almacenamos de manera correcta. 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. Ver Sección 6.7			
		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 2024 (Sección 4.3.4 y 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		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
3	Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.	Durante la visita al sitio en febrero de 2025, 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. ACP se encarga de proporcionar el mantenimiento adecuado a los equipos esta información se presenta en la Sección 4.3.4 y el Anexo 5.	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 observó, del seguimiento a las visitas de campo y de las evidencias presentadas en las reuniones presenciales y virtuales, que en los informes se toman medidas consistentemente para evitar la erosión y mantener en buena condición las áreas verdes de las Esclusas de Cocolí y Agua Clara. En las Esclusas de Agua Clara no se realizaron acciones de hidrosiembra, remoción de sedimentos, ni revegetación de taludes, según la programación de actividades y condiciones de los taludes en este periodo, pero en la visita se observaron taludes con espacios sin vegetación en las Esclusas de Agua Clara (Anexo 2).	X		
Medidas para el Control de la Erosión de los Suelos y de la Sedimentación					
1	Dar mantenimiento a los drenajes, cunetas y otras infraestructuras establecidas durante la etapa de construcción.	Durante la visita a las esclusas y reuniones presenciales y virtuales se mostró evidencia sobre la reparación de los daños en bajantes de agua, se observa limpieza en los canales de conducción de agua pluvial.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
2	Dar mantenimiento a las zonas donde se ha restaurado la cobertura vegetal de modo que la misma se conserve.	Se mantienen las actividades de control de malezas, fertilización, corte de hierba y riego.	X		
Medida para el control de la contaminación del suelo					
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, mismas que fueron validadas en campo durante los recorridos en Cocolí y Agua Clara. Durante la visita realizada en febrero 2025, se pudo observar que en el área de almacenes no se realiza una correcta gestión de sustancias peligrosos como lo son aceites, ya que se pudieron ver manchas y derrames visibles en el concreto. Por lo que se sugirió reforzar la capacitación de manejo de sustancias peligrosas u atención a derrames.	X		
Programa de Protección de los Recursos Hídricos					
Medida para Reducir el Deterioro de la Calidad del Agua por la Fluctuación del Nivel del lago Gatún					
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	Se presentó evidencia de implementación del programa de medición de sedimentos y se continuó con los trabajos de dragado (Anexo 21)	X		
Medidas para Reducir el Deterioro de la Calidad de Agua para la Operación del Tercer Juego de Esclusas					

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
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.	En este periodo no fue reportado ningún derrame. Se continua con la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales tanto en Cocolí como en Agua Clara.	X		
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.	Se mostró evidencia sobre el monitoreo de calidad del agua. En este periodo se mantuvieron las acciones de monitoreo continuo de la salinidad, la reducción de los tiempos de apertura de las compuertas en las esclusas, suspensión del uso de las tinas de reutilización de agua desde febrero, incremento de flujo hacia el mar para favorecer la remoción de salinidad, suspensión de llenados cruzados en las esclusas para aumentar el flujo de agua, reuniones semanales entre la administración y vicepresidentes para la toma de decisiones. Adicional a estas medidas, se está trabajando con la iniciativa 5.2 con relación a la automatización de procesos con inteligencia artificial, donde se están instalando sensores en medio de las fosas en cada una de las cámaras y en las tinas de reutilización, con la finalidad de usar estos datos para proponer a los operadores en las esclusas el mejor arreglo de buques, optimizando así el proceso, y evitando un posible aumento en la salinidad del embalse. Los valores de salinidad promedio ponderada (SPV) en el embalse Gatún durante este semestre alcanzaron un máximo de 0.34 ups en julio de 2024 y, al cierre del semestre, fue de 0.28 ups, lo que representó un decremento del 18.7%. Informe de calidad de agua en el embalse Gatún (Anexo 20).	X		

Medidas para el control del régimen de flujo de las aguas

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
1	Controlar los patrones de drenaje.	Se observa 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. Se continuó dando seguimiento al mantenimiento de drenajes. Durante la visita se observó la limpieza y mantenimiento de drenajes y áreas verdes (ver Anexo 18, Anexo 19).	X		
2	Canalizar el escurrimiento por los nuevos drenajes.		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.		X		
4	Brindar adecuado y oportuno mantenimiento a las obras.		X		
Programa de Protección de la Flora y Fauna					
Medidas para el Control a la Pérdida de Cobertura Vegetal (aumento en el nivel del embalse Gatún)					
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 embalse Gatún, por lo que esta medida no es aplicable en este periodo.			X
2	Definir según los resultados del estudio precedente, la afectación o pérdida de vegetación esperada.	El Canal de Panamá reportó que para este periodo no se incrementó el nivel del embalse Gatún, por lo que esta medida no es aplicable en este periodo.			X
Medida para el Control de la Pérdida del Potencial Forestal y de la Pérdida de Hábitat Terrestre					

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
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 embalse Gatún, por lo que esta medida no es aplicable.			X
Medidas para el Control de la Perturbación de la Fauna Silvestre					
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. Para la etapa de operación actual, en general se realizan reemplazos de luminarias cuando es necesario. Este reemplazo lo realizan con tecnología LED.	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		
Medidas para el Control al Riesgo de Atropello de los Animales Silvestres					
1	Se implementará un estricto control de la velocidad en general para todos los vehículos del proyecto.	El Canal de Panamá indicó que se mantienen actividades constantes de concientización y comunicación con los conductores sobre la presencia de fauna silvestre en soltura y el consecuente riesgo de	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
		atropello de animales silvestres. Se han colocado señalizaciones y continúan con esta actividad en otras áreas.			
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. En general se observó cumplimiento con esta medida.	X		
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. Se continúa con el mantenimiento de estos letreros.	X		
Medida para el control de Alteración de los Ecosistemas Acuáticos					
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 el cual se puede verificar en diferentes secciones del presente documento.	X		
Programa de Manejo de Residuos					
Manejo de Residuos Sólidos					
1	En la fase de operación, el Canal de Panamá implementa las normas del	ERM revisó las evidencias de cumplimiento de la implementación del programa de manejo de residuos, incluyendo la recolección de	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
	Canal y el manual para el manejo de materiales y desechos del Canal de Panamá (2018).	residuos sólidos en Agua Clara realizada por AGUASEO (Concesionaria del Servicio de Aseo) y por Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) en las esclusas de Cocolí. Ver Sección 6.7 Adicionalmente, ACP muestra evidencia de los "Eco tips" alusivos al reciclaje de residuos (Ver Anexo 25).			
		Medida para el Manejo de Residuos Peligrosos			
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 de los residuos peligrosos, incluyendo la recolección por terceros autorizados. Durante la visita al sitio en febrero y durante las reuniones presenciales y virtuales, aun y cuando se pudo observar que en el área de almacenes no se realiza una correcta gestión de sustancias peligrosos como lo son aceites, ya que se pudieron ver manchas y derrames visibles en el concreto, ERM identificó condiciones adecuadas de las áreas para el almacenamiento temporal de los residuos peligrosos, incluyendo contención secundaria y kits para atención de derrames (Todos los sitios cuentan con sus pallets para protección del suelo). Por lo que se sugirió reforzar la capacitación de manejo de sustancias peligrosas u atención a derrames.	X		
		Manejo de Efluentes Líquidos			
1	La calidad de las aguas residuales a ser descargada después del tratamiento deberá cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento Técnico	Los resultados de monitoreo mensuales de las PTAR's y los separadores agua aceite de julio a diciembre 2024 evidencian que se cumple en su mayoría con los límites del reglamento; sin embargo, se reportaron excedencias a los límites máximos		X	

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
	DGNTI-COPANIT 35-2019, 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	permisibles del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-35-2019 de una o más muestras correspondientes a coliformes totales con porcentaje de cumplimiento menores al 90%. Durante la visita se observó presencia de una anidación de aves y algunas fallas en los equipamientos, sin embargo, se mostró que estaban en proceso de remplazo.			
		Programa de Manejo de Materiales			
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.	La gestión de los materiales y sustancias peligrosas son tratadas en cumplimiento con la normativa vigente en materia de gestión de materiales peligrosos 1410SAL-201 (en remplazo de la 2600ESS-201), pudiendo acceder en digital en tiempo real a través de la aplicación "MSDS Search" y de forma física a las MSDS de los productos en cada instalación.	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.	Existen casetas de almacenamientos de gases comprimidos donde mantienen puerta de seguridad, señalización y etiquetado. Adicionalmente, durante el uso de los cilindros de gases comprimidos, estos se mantienen ubicados en carretillas que permiten asegurarlos adecuadamente y prevenir caídas. Los cilindros están debidamente etiquetados. Además, se cuenta con equipos portátiles de extinción de incendios, como extintores, ubicados a contra distancia del área de uso.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
Almacenamiento de Materiales de Uso Personal de los Trabajadores					
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.	Durante la auditoria en sitio se puede evidenciar que en las áreas de trabajo existe un completo orden, limpieza y organización.	X		
Medidas de Inspecciones en las Zonas de Almacenamiento de Materiales					
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.	En el caso del almacén de Cocolí, se observaron fracturas y levantamientos en el piso, el cual aún presenta deterioros en algunas secciones. No obstante, se observó que se han ido realizando mantenimiento del piso en secciones como el edificio de Taller (Main Building - MB) de manera progresiva. Actualmente se están realizando cambios en la distribución del almacén para habilitar personal para trabajos de nuevas defensas. En Agua Clara, se inició la limpieza, adecuación y pintura de mezanine en edificio de almacenamiento.		X	
2	Se efectuarán inspecciones en las áreas de almacenamiento de combustible, las cuales como mínimo	Los generadores eléctricos de emergencia ubicado en Cocolí y Agua Clara, tienen un tanque de diario y un tanque de almacenamiento, ambos protegidos mediante noria de contención.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
	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.				
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	Las áreas asignadas a vestidor se encuentran limpia y en orden. En el caso de área de almacenamiento de equipos y herramientas, se encuentra en orden.	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 educativas, de forma que se mantenga	Según estadísticas aportadas por la ACP, se continua con el programa de entrenamiento y apoyo a entidades educativas. Se atendieron aproximadamente 209 solicitudes de práctica profesional y, de estas solicitudes, se ubicaron 137 estudiantes en diferentes áreas del Canal. En julio de 2024, se sostuvo una reunión con la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) para conocer el perfil de	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
	la oferta laboral para las nuevas necesidades del Canal.	sus estudiantes y el potencial que tienen para estos procesos de colaboración conjunta			
Medida para el Incremento de la Población y los Flujos Migratorios					
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.	Para el periodo de análisis, no ha existido la necesidad de realizar acciones de coordinación asociadas a la presencia de precaristas, debido a que no se han establecido estos en el área de influencia del proyecto. Tampoco se han generado flujos migratorios en la zona. Estos aspectos fueron constatados durante las visitas de inspección. Las áreas de las esclusas son de acceso restringido, lo que es vigilado por el cuerpo de seguridad del Canal de Panamá. Sin embargo, en caso de requerirse, según reportan los interlocutores de ACP, se realizaría la coordinación interinstitucional según sea pertinente.	X		
Medida para Minimizar Cambios en el Uso de Suelos					
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.	Para minimizar posibles afectaciones a la población local, se han venido desarrollado programas y proyectos ligados a la conservación, protección y sostenibilidad del territorio de la cuenca, como ha sido evidenciado por la estadística revisada, en especial, proyectos de reforestación, restauración, manejo sostenible productivo y otros. De igual manera, durante el periodo no se ha sobrepasado la Cota 100, por lo que no han existido situaciones que afecten a la población local y sus actividades.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
Medida para Minimizar la Sobrecarga de Servicios Públicos					
1	A nivel interno del Canal de Panamá, promover campañas de ahorro de recursos (energía y agua) entre los trabajadores del Canal.	La ACP ha establecido una oficina de sostenibilidad que, además de fomentar la sostenibilidad entre sus clientes, trabaja en asegurar la adaptación al cambio climático de la entidad y el desarrollo de acciones internas para el ahorro de recursos, en especial energía y agua. En las áreas de trabajo, como se constató por el equipo consultor, se cuenta con puntos limpios y carteles de sensibilización, tanto en el sector atlántico como pacífico de las esclusas. De igual manera, continúa el cambio de luminarias para la reducción del consumo energético.	X		
Medidas para la Mitigación del Incremento en la Generación de Desechos					
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. Además, se observó que se ha fomentado la cultura del reciclaje, así como la reducción y reutilización de materiales.	X		
Medida para Mitigar la Afectación al Paisaje					
1	Favorecer el acceso del público a puntos estratégicos de observación del Canal y sus estructuras.	Los centros de visitantes del Canal se encuentran abiertos al público y aceptan reservaciones. En el caso de Agua Clara (Colón), abre todos los días de 8 am a 4 pm. El Centro de Visitantes de Miraflores (Panamá) abre de 8 am a 5 pm todos los días. Ambos en excelente estado.	X		
2	Introducir material explicativo de las obras y del funcionamiento del Canal y	Según pudo revisar ERM, en los canales de comunicación que mantiene la ACP, se ofrece material explicativo a través de recursos como:	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
	de su importancia para el comercio internacional.	https://pancanal.com/noticias-2/ https://elfarodelcanal.com/?s&search_cat=all&search_from=2023-07-01&search_to=2023-12-31 https://twitter.com/canaldepanama https://www.instagram.com/canaldepanama/?hl=es https://www.facebook.com/canaldepanama/events/ Adicionalmente, el Museo del Canal continúa brindando información a la comunidad, así como los Sitios de Visitantes de ambas esclusas.			
3	Realizar el mantenimiento adecuado y revegetación permanente de taludes de excavaciones y rellenos cuando sea posible.	Se cumple. Se realizan mantenimientos periódicos.	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.	Se realizó ejercicio de Simulacro "Drill" en esclusas de Cocolí como parte de requisito, en este caso simulando una evacuación total de las esclusas y activación del sistema de protección contra incendios a consecuencia de un derrame de petróleo. El mismo fue el 14 de octubre de 2024 alrededor de las 10:00 a.m. (Anexo 11).	X		
Plan de Monitoreo Ambiental					

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
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 en cuatro estaciones, el Canal de Panamá proporcionó los resultados de los monitoreos realizados entre los meses de agosto y septiembre. Debido a los retrasos en el Contrato con la Universidad de Panamá por la revisión por parte de Asesoría Jurídica para la adjudicación los resultados del muestreo FY24 se presenta para los meses mencionados.	X		
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 se realizó en cuatro puntos (Miraflores; Paraíso; Esclusas de Agua Clara; y Ancón.), 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 realizaron los monitoreos de calidad del aire en los meses de agosto y septiembre, sin embargo, no se presentaron resultados del monitoreo de PM_{10} en la estación Depósito T6 en el mes de agosto.		X	
4	Los puntos ubicados en Paraíso y Pedro Miguel los parámetros a monitorear son: CO, SO_2, NOx y PM_{10}	El Canal de Panamá tiene una solicitud en curso a MiAMBIENTE para modificar la Resolución y remover el monitoreo de CO, ya que entre 2012 y 2019 no se excedieron los límites máximos permisibles de la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109. En los resultados del monitoreo no se excedieron los límites máximos permisibles.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
5	Los puntos ubicados en Clayton y Ancón los parámetros a monitorear son: PM_{10} y NOx.	Se realizó el monitoreo de PM_{10} y NO_2 en las estaciones de Miraflores (en lugar de Clayton) y Ancón en el mes de agosto y septiembre de este periodo. No se excedieron los límites máximos permisibles.	X		
6	El punto de monitoreo ubicado en Gatún-futura ubicación de tinas de reutilización de agua el parámetro a monitorear es NOx.	En la estación de Agua Clara (antes Gatún-futura ubicación de tinas de reutilización de agua), se realizó la medición de PM_{10}, NO_2 y SO_2 en agosto y septiembre de este periodo de acuerdo con el plan de monitoreo. No se excedieron los límites máximos permisibles.	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.	En los sitios de monitoreos pasivos se realizarán 2 monitoreos anuales, conforme al plan de monitoreo este se realizó en agosto y septiembre, sin embargo, no se monitoreo el punto identificado como sitio T6.		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 continuó con la medición de desplazamientos horizontales para el periodo de julio - diciembre 2024. Durante este período, se mantuvo la vigilancia de la estabilidad de los taludes y laderas del Corte Culebra, del Canal de Acceso Pacífico y de las represas Borinquen, mediante el monitoreo de toda la instrumentación instalada en el campo. También se registraron dos deslizamientos en la ribera este de las bordadas Empire y Bas Obispo. Se llevaron a cabo trabajos de estabilización y rehabilitación en los sectores de Culebra, Summit, La Pita, Masambi y Cucaracha.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
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, la evidencia fotográfica se presenta en el Anexo 17.	X		
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. La precipitación en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá durante el periodo de julio a diciembre de 2024 alcanzó un total de 3,144hm^3	X		
Monitoreo de Cloruros y Parámetros Relacionados en el lago Gatún					
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.	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	El Canal de Panamá finalizó con la reforestación y mantenimiento de las áreas de reforestación. Se anexan evidencias de la resolución de cierre de dichas áreas en el Anexo 29.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
	coordinación con la ANAM y darles el debido mantenimiento.				
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 resolutiva 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 Promotora del proyecto al que corresponde al Estudio de Impacto Ambiental en cuestión.	En el Anexo 9 se presentan las evidencias de la presentación a MiAMBIENTE del Décimo Sexto informe semestral de cumplimiento correspondiente al periodo anterior (enero - junio de 2024).	X		
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		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
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.	Para el periodo analizado, el mecanismo de quejas se mantuvo activo. Sin embargo, no se produjeron quejas o reclamos por parte de la población. Tampoco hay quejas abiertas y no hubo situaciones de incidentes o conflictos con la población del área de influencia, según se revisó en la información suministrada por la ACP.	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 monitoreo de calidad del agua, el mantenimiento de taludes, limpieza de sedimentos y control de la vegetación. Para este periodo, se dejó de utilizar la Draga Quibián y se continua con el proyecto piloto de la desalinizadora en Escobal.	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	En el periodo julio - diciembre 2024, el Canal de Panamá realizó actividades de dragado para mantenimiento del cauce (Anexo 21).	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
	material de dragado, además implementará medidas y acciones efectivas que controlen la escorrentía superficial y la sedimentación.				
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 9 se presentan las evidencias de la presentación a MiAMBIENTE del informe semestral de cumplimiento correspondiente al periodo anterior (enero a junio 2024). 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	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.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
	sitios autorizados por autoridad competente.				
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 realiza el monitoreo de ruido cada dos a tres años. Durante el presente periodo no se realizaron monitoreos 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 HIP 103 (Norma ambiental de Uso y Manejo de aceites, lubricantes y derivados de hidrocarburos).	X		
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 Programa de Seguridad que implementa la ACP para los diferentes tipos de usuarios que transitan la entrada del Pacífico y Atlántico por vía terrestre o marina se mantiene. La pesca está prohibida en las áreas operativas del Canal de Panamá. La revisión documental no registra incidentes con pescadores, lanchas, comerciantes y otros usuarios que circulan en las entradas.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
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 2610 HIP 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; además de que se encuentran en reposición de señalamientos. En el Anexo 22 se presenta la evidencia de manejo de fauna.	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".	Los programas de manejo de residuos, manejo de materiales peligros y atención de derrames han demostrado cumplimiento en el presente periodo. Incluso, se realizó el simulacro de emergencias recreando un derrame de petróleo de buque rumbo sur en esclusas de Cocolí en octubre de 2024.	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.	Durante el presente periodo, se identifica que, a través de los programas de manejo de residuos, manejo de materiales peligrosos y atención de derrames, el Canal de Panamá cumple y supera en acciones preventivas y de control al Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-43-2001, que regula las condiciones de higiene y seguridad para controlar la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo, producidas por sustancias químicas.	X		

Medidas de mitigación del PMA y resolución de aprobación		Actividades realizadas y/u observaciones	Actividades realizadas y/u observaciones		
			Sí	No	NA
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: 1410SAL205 Norma Para La Protección Respiratoria (que sustituye a la Norma 2600SEG205) , 1410SAL210 Norma Para Aire Respirable, 1410SAL208 Norma para la Calidad del Ambiente Interior en Oficinas, 1410SAL116 Norma de Seguridad Para El Manejo y Almacenamiento de Cilindros de Gases Comprimidos (que sustituye a la Norma 2600SEG11); 1410SAL247 Norma para el Control de Polvo (que sustituye a la Norma 2600SEG247) y las normas ambientales 2610HIP109, Norma de calidad del aire ambiente; 2610HIP110, Norma ambiental de emisiones de fuentes fijas; y 2610HIP112, Norma ambiental de emisiones de vehículos terrestres. Adicionalmente, el Canal de Panamá presentó evidencia de los mantenimientos realizados a los equipos y vehículos para su correcto funcionamiento en cumplimiento con el programa 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 durante el periodo de julio a diciembre de 2024.

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 visitas a las esclusas y las reuniones presenciales y virtuales realizadas del 25 al 27 de febrero de 2025 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 78 medidas que el Canal de Panamá aplica durante la etapa de operación, se cumplieron con 70, no se cumplió con 4 y no aplicaron 4 durante el periodo de julio a diciembre 2024.

De acuerdo con lo observado por ERM durante las visitas a las esclusas y reuniones presenciales y virtuales, así como lo reportado por el Canal de Panamá, se pudo detectar que se continúa implementando adecuadamente en su mayoría 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. En el caso del componente de Seguridad y Salud Ocupacional se mantiene una gestión eficaz y eficiente donde se ha parametrizado los resultados de las acciones en inspección INA / OSHA, OTs de Extintores, accidentalidad, así como el establecimiento de oportunidades de mejora especificas a la operatividad en las esclusas, actuando de forma correctiva, preventiva y responsable. El liderazgo en SSO por parte de los especialistas asignados a las esclusas de Cocolí y Agua Clara respectivamente, refleja un compromiso por la prevención de accidentes que se traslada a los responsables operativos de procesos.

Para las PTARs, el Canal de Panamá continuó trabajando en la mejoría de la eficiencia del tratamiento de efluentes con respecto a lo observado en el periodo anterior. Sin embargo, para este periodo de evaluación solamente los coliformes totales fueron reportados por encima de los límites máximos permisibles de la normativa nacional con un porcentaje de cumplimiento menor al 90%.

Para este periodo se reportaron hitos relevantes dentro de la estrategia de sostenibilidad (alineados al Principio 2 EP4) incluyendo la culminación del inventario de GEI línea base y el desarrollo de la Evaluación de Riesgos Climáticos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Respecto al cumplimiento del Programa de Protección de la Flora y Fauna, se presentó información sobre el rescate y reubicación de fauna que se lleva a cabo dentro de las instalaciones del Proyecto.

Esta información fue brindada por el Canal de Panamá para ambas esclusas donde especificaron que en la Esclusa de Agua Clara se realizan actividades de rescate y reubicación de individuos. En la Esclusa Cocolí se reportan tres (3) eventos de captura y reubicación de fauna silvestre y dos (2) eventos de limpia de fauna silvestre muerta que fue tratada como desechos sólidos y orgánicos, mientras que en Agua Clara se realizó la reubicación de cuatro (4) especímenes de fauna silvestre y un (1) evento de limpia de fauna silvestre muerta, con lo cual ACP realizó el reporte correspondiente y dispuso de los animales en sitios específicos para esto.

Se destaca que la ejecución de rescate y reubicación de fauna por especialistas, así como el monitorear fauna para detectar posibles rescates y reubicaciones durante la construcción y operación de un proyecto se encuentran indicados por los Artículos 3 a 5 de la Resolución AG-0292-2008 relativa a los requisitos de los planes de rescate y reubicación de fauna silvestre.

El Canal de Panamá sigue cumpliendo con los programas de monitoreo ambiental, los cuales incluyen el monitoreo de la calidad de agua, de los efluentes, de aire y de ruido. El Canal de Panamá sigue cumpliendo con los programas de monitoreo ambiental, los cuales incluyen el monitoreo de la calidad de agua, de los efluentes, de aire y de ruido. De acuerdo con las evidencias proporcionadas para este periodo, se han realizado los respectivos monitoreos de calidad de aire como se muestra a continuación:

El monitoreo de calidad de aire de fuentes móviles – Embarcaciones, se realizaron del 09, 19, 21, 22, 23, 24, 27 y 28 de agosto y del 03, 04, 05 de septiembre de 2024, resultando que de las 21 embarcaciones 17 remolcadores y cuatro (4) lanchas), emiten un total de 4,419.68 ton/año.

El monitoreo de calidad de aire de fuentes móviles fue realizado del 5 de agosto al 4 de septiembre de 2024, se realizó en 560 vehículos, de los cuales 189 usan diésel y 371 usan gasolina (capacidad igual o mayor a 3.5 toneladas y menor a 3.5 toneladas, resultando en que 20 vehículos de gasolina no cumplieron con al menos uno de los límites de los parámetros establecidos.

En cuanto al muestreo de calidad de aire de fuentes fijas efectuado, el 6 y 7 de septiembre de 2024, no presenta evidencian niveles de contaminación elevados que estén por encima de la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610HIP109 para los parámetros y en los sitios monitoreados.

En el componente socioeconómico y cultural se cumple a cabalidad con los compromisos adquiridos en el Plan de Manejo Ambiental del proyecto. Se mantienen las coordinaciones y apoyos con la academia para facilitar el ingreso de estudiantes a procesos de práctica dentro del Canal, así como los mecanismos de comunicación presenciales y virtuales. Se continua con el uso de mecanismos presenciales y virtuales para la comunicación, consulta y participación con la población de la cuenca del Canal de Panamá. En particular, cabe resaltar los procesos asociados al fortalecimiento de capacidades organizacionales y de autogestión de los organismos locales quienes, a su vez, constituyen el mecanismo de gobernanza de la cuenca, como lo son los Consejos Consultivos, Comités Locales, Red de Jóvenes y Guardianes de la Cuenca.

Los proyectos que se llevan a cabo para contribuir a la sostenibilidad del territorio donde se asienta la Cuenca, se llevan a cabo, también, de forma sistemática, propiciando la adaptación al cambio climático, el mantenimiento de los servicios ecosistémicos, la economía local y, por ende, el mejoramiento de la calidad de vida de la población. Entre estos: el Programa de Incentivos Económicos Ambientales, que tiene proyectos de agroforestería en tres (3) regiones de la cuenca,

así como proyectos de enriquecimiento forestal y otros; el proyecto de mejoramiento en fincas de café, monitoreo a la broca del café, el proyecto de secadores solares y vivero, además de proyectos de restauración en márgenes de ríos y, en el Programa de Pago por Servicios Ambientales, se benefician 1,000 hectáreas, además de los proyectos de reforestación y mantenimiento en áreas protegidas (82 ha), entre otros.

8. LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1	Lista de la información revisada por ERM
Anexo 2	Registro Fotográfico de las instalaciones visitadas por el personal de ERM.
Anexo 3	Niveles del Embalse Gatún
Anexo 4	Organigramas de la administración
Anexo 5	Bitácoras de Actividades de Mantenimiento
Anexo 6	Solicitud de cierre a Instalación de Señalación de EPP requerido en Agua Clara
Anexo 7	Gestión de Sostenibilidad
Anexo 8	ISO-14001-2015. Certificado por Lloyd’s Register
Anexo 9	Evidencia de entrega de décimo sexto informe al MiAMBIENTE
Anexo 10	Evidencia fotográfica actividades SSO
Anexo 11	Reporte de Simulacro de Derrame Drill en Cocolí
Anexo 12	Inspecciones de Extintores Portátiles de Agua Clara y Cocolí
Anexo 13	Charlas de Seguridad y contenido desarrollado en Agua Clara
Anexo 14	Reuniones Semanales de Seguridad en Agua Clara
Anexo 15	Cuadro de Accidentes e Incidentes en esclusas de Agua Clara
Anexo 16	Curso de Orientación en Espacios Confinados en Agua Clara y Cocolí
Anexo 17	Estatus Programa de Control de Derrumbes y Represas Borinquen
Anexo 18	Informe ambiental esclusas de Agua Clara
Anexo 19	Seguimiento de Trabajos Áreas Verdes Control Erosión Cocolí
Anexo 20	Informe de Calidad de Agua Embalse Gatún
Anexo 21	Medidas de mitigación de cauces de navegación
Anexo 22	Bitácora actividades de manejo de fauna
Anexo 23	Manejo de residuos de las Esclusas de Cocolí
Anexo 24	Bitácora de residuos de las esclusas de Agua Clara
Anexo 25	Eco-Tips (Ahorro de Agua y Manejo de Residuos)
Anexo 26	Socioeconómico
Anexo 27	Monitoreos de calidad del aire
Anexo 28	Monitoreo Calidad de Efluentes
Anexo 29	Resolución Planes de Reforestación

ANEXO 1 LISTA DE INFORMACIÓN REVISADA POR ERM

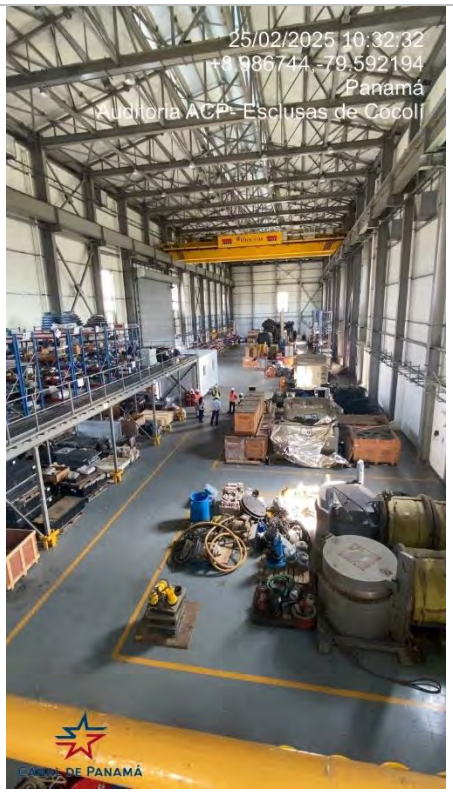
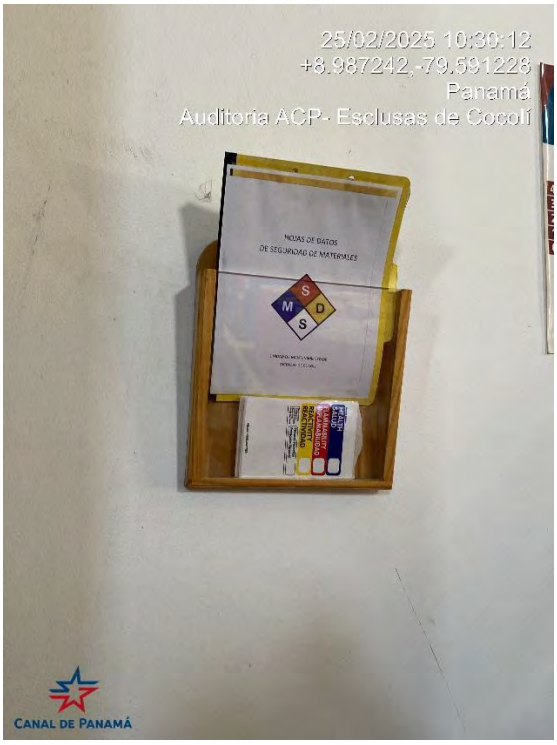
1. ANEXO 1. LISTA DE LA INFORMACIÓN REVISADA POR ERM

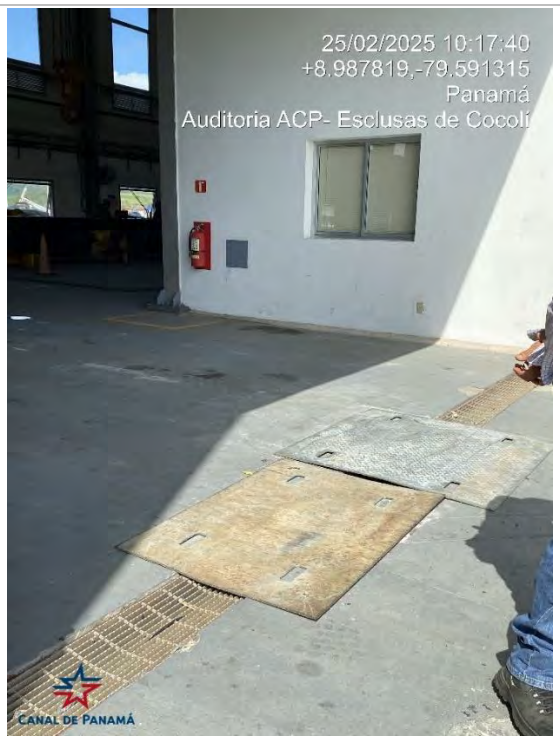
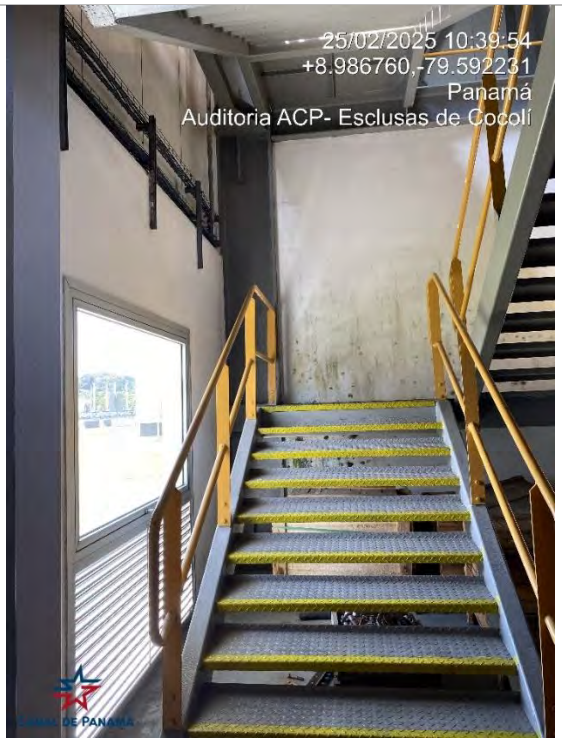
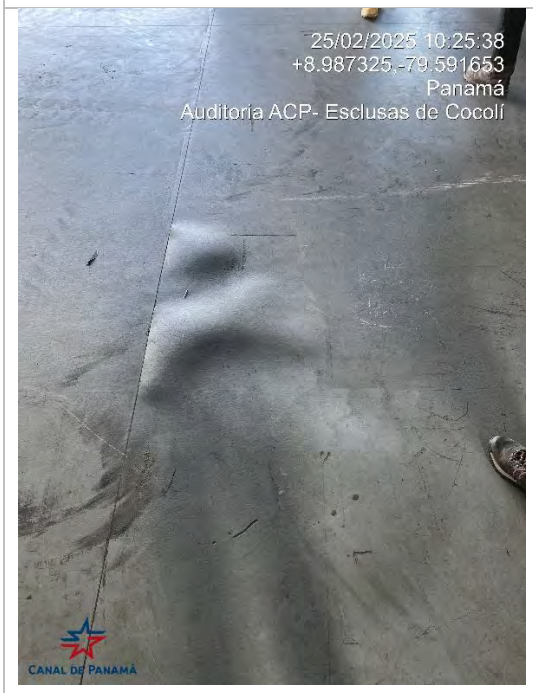
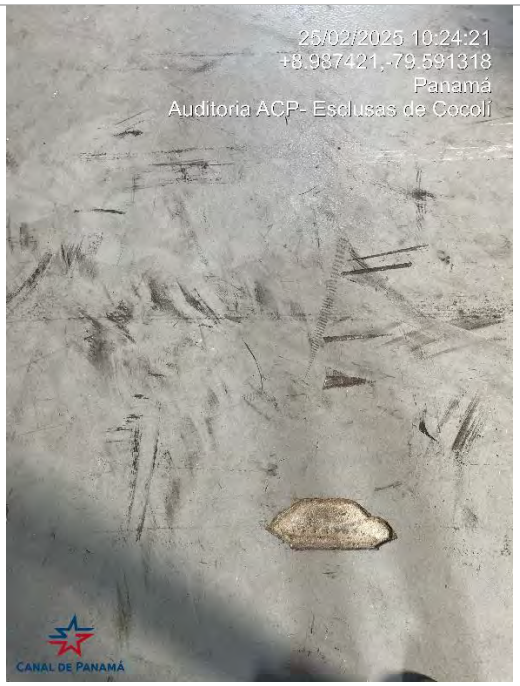
ID	Información relativa a:
1	Calidad de Aire
2	Calidad de Agua del Embalse Gatún
3	Certificado SGA
4	Dragado
5	Ejercicio de Evacuación Cocolí
6	Inspecciones
7	Informe sobre avances - Unidad de Sostenibilidad
8	Ejercicio de Evacuación - Cocolí
9	Organigrama OPEP- OPEA
10	Manejo de Fauna, Erosión, Predios y Manejo de Desechos
11	Mantenimiento de Remolcadores, Mantenimiento de Activos
12	MARPOL
13	PTAR´s y separadores
14	SSO, espacios confinados, reuniones de seguridad, accidentes

ID	Información relativa a:
15	Desechos, Residuos
16	Derrames
17	Control de Derrumbes y represas
18	Nivel de Salinidad Embalse Gatún
19	Presentación Esclusas
20	Actividades Socioambientales

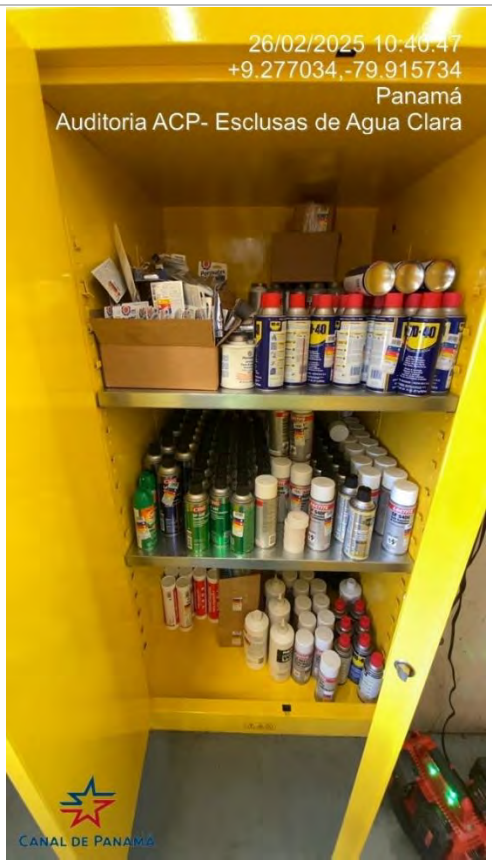
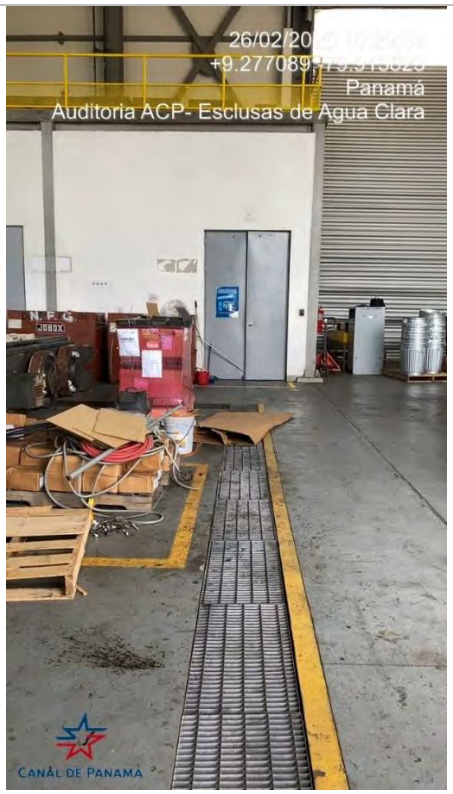
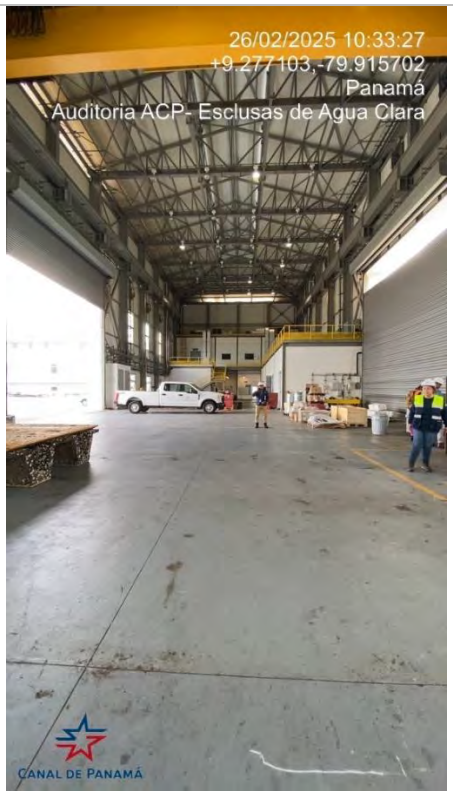
ANEXO 2 REGISTRO FOTOGRÁFICO DE LAS INSTALACIONES VISITADAS POR EL PERSONAL DE ERM EL 16 Y 17 DE JULIO DE 2024

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS COCOLÍ

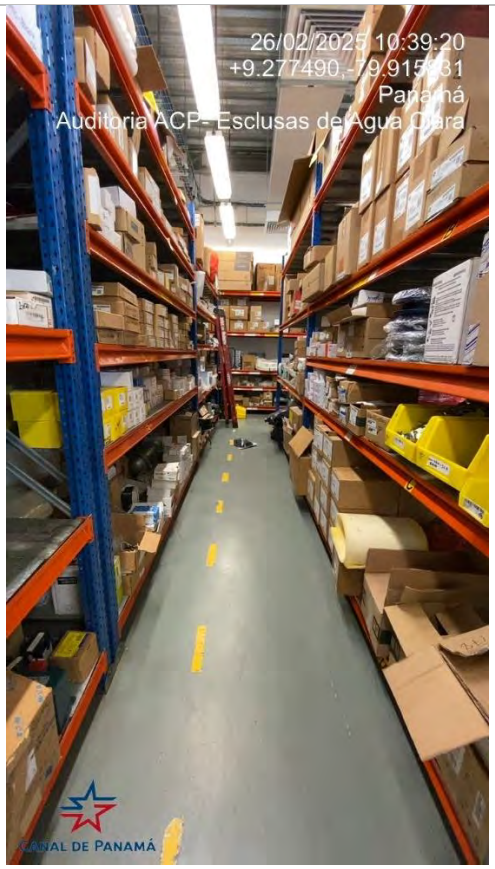
<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Orden y limpieza de Almacén</td><td>Fichas de datos de seguridad (FDS – MSDS).</td></tr>
<tr><td>
</td><td>
</td></tr>
<tr><td>Reparación suelo</td><td>Gestión de Residuos</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td>Entrada Edificio de Mantenimiento</td><td>Humedad en el edificio</td></tr>
<tr><td> 
</td><td> 
</td></tr>
<tr><td colspan="2">Piso que requiere reparación</td></tr>
</table>

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS AGUA CLARA

	
Almacén de productos químicos peligrosos.	Equipos en el Almacén/área de mantenimiento.
	
Orden y limpieza del Almacén	Área de almacenamiento de material.

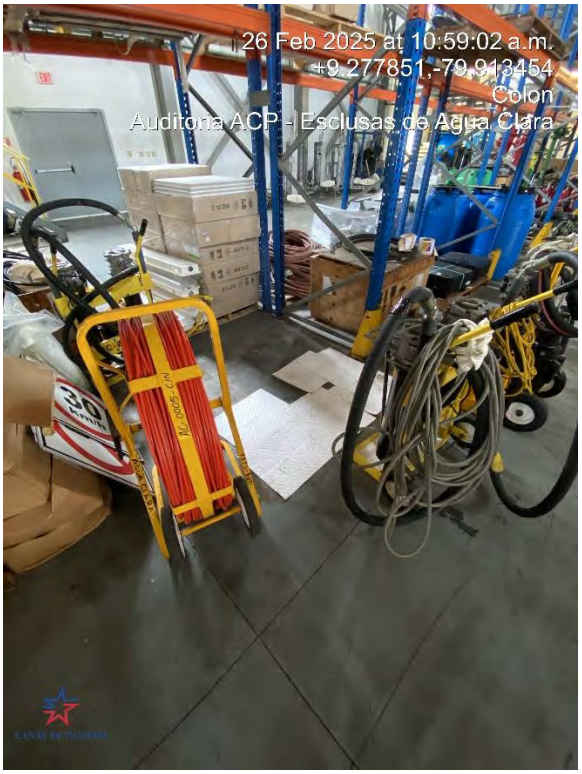
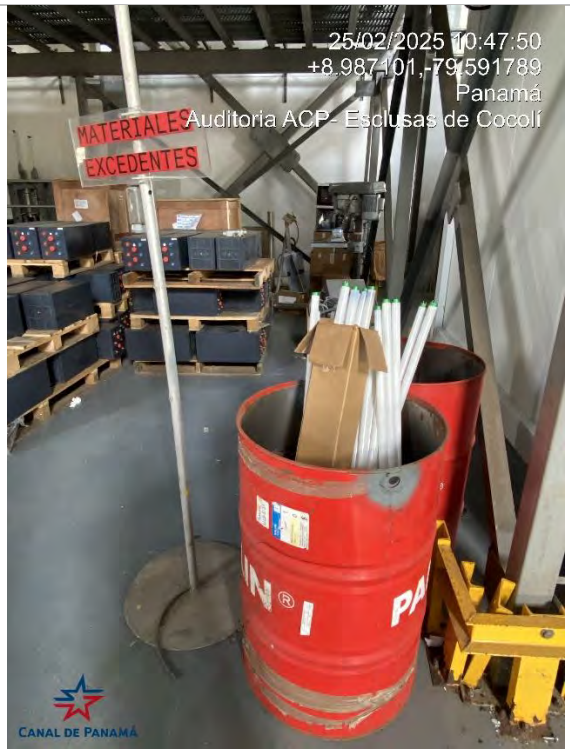
Equipo de corte y soldadura



Bodega de material y equipos.

Edifico de maquinas

EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS – GESTIÓN DE RESIDUOS

	
Atención a derrame de aceite.	Manejo de sustancias y residuos peligrosos
	
Contenedores de residuos, identificación de peligrosidad de sustancias.	Contenedores de residuos y material no peligroso.

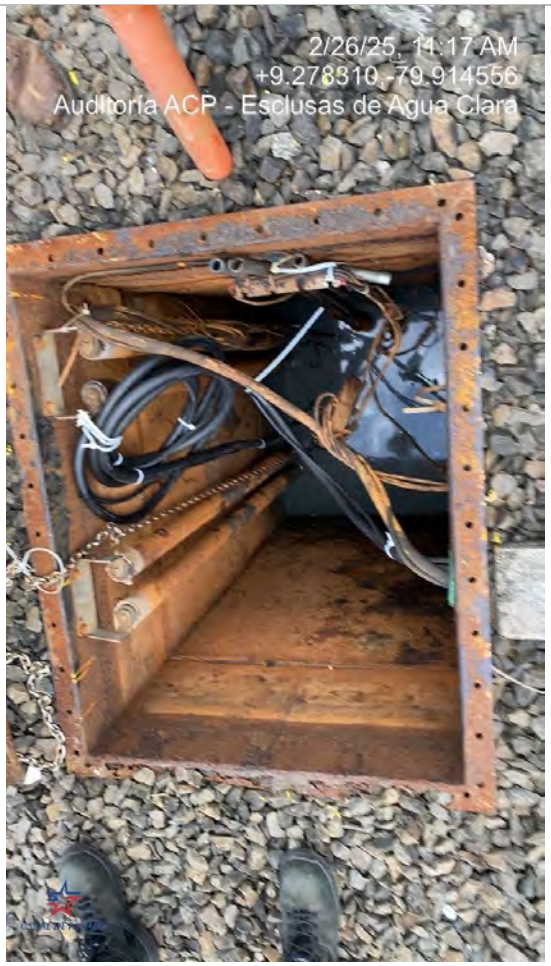
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS – REUNIONES PRESENCIALES Y VIRTUALES

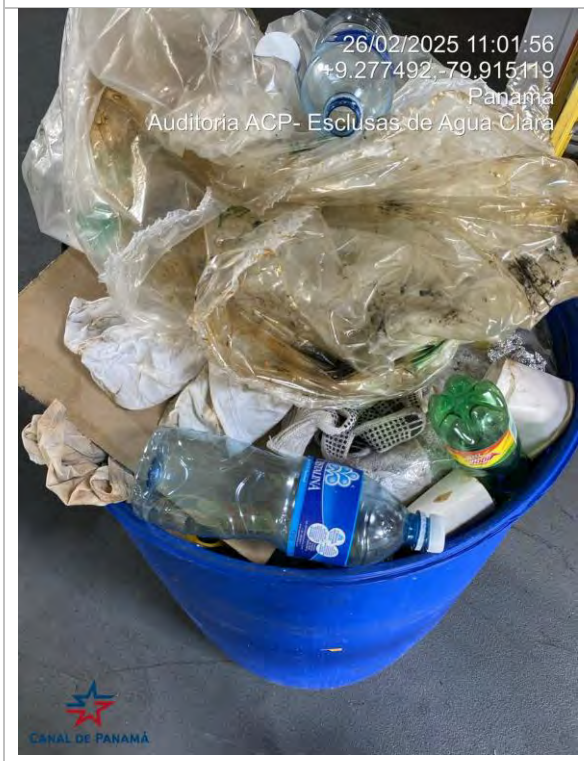
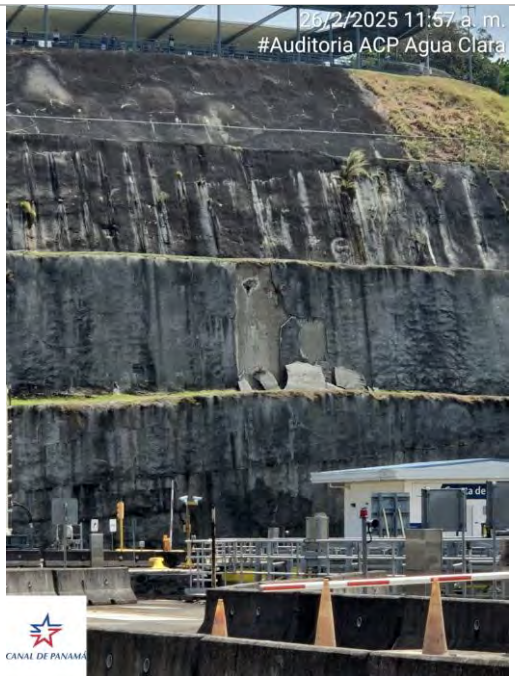
Reuniones con equipo clave de ACP

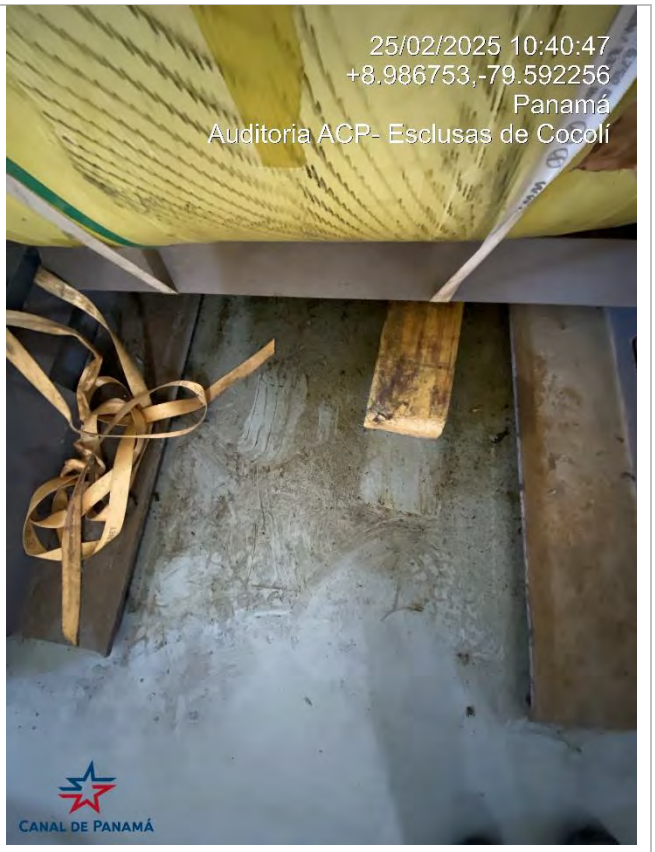
EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS – HALLAZGOS DURANTE LAS VISITAS

Ventana sin reparar

Gestión de residuos inadecuada

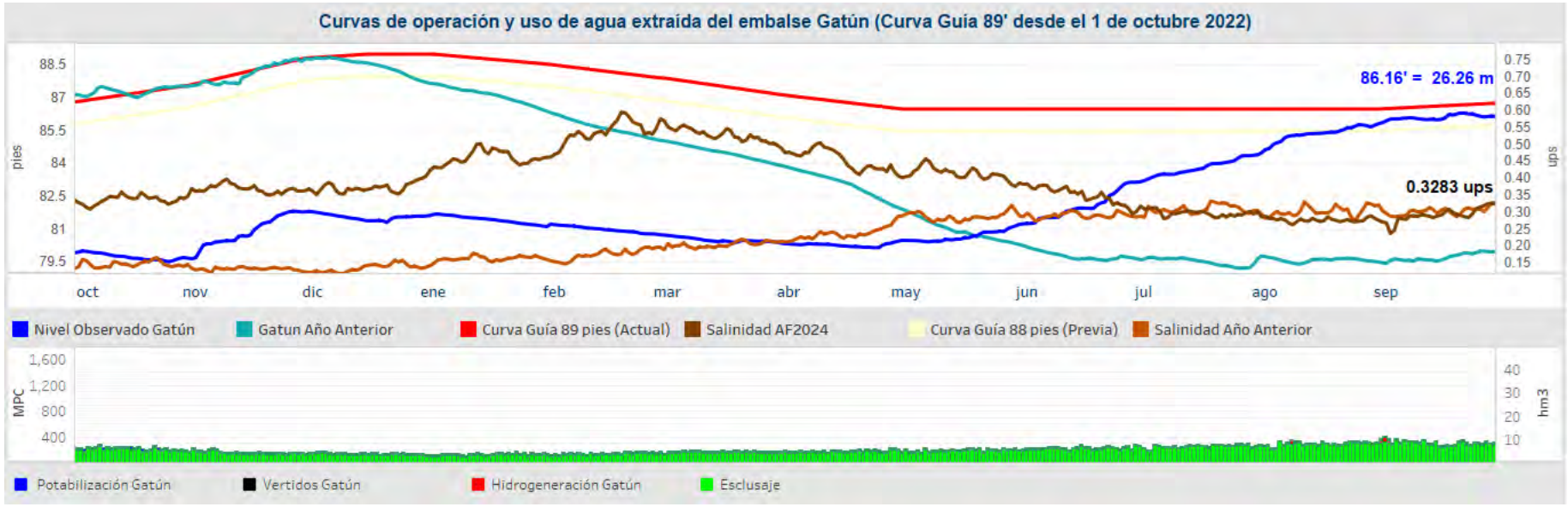
Salidas bloqueadas (Agua clara)	Piso requiere reparación (Agua clara)
	
Edificios deteriorados (Agua Clara)	Evidencia de visitas a PTARs y Separadores Agua/Aceite

Basura en el área de la PTAR	Personal sin equipo de protección personal
	
Gestión de residuos inadecuada	Cárcavas

	
Gestión de residuos inadecuada	Manchas de aceite en el suelo.

ANEXO 3 NIVELES DEL EMBALSE GATÚN

Nivel de salinidad embalse Gatún (período Julio-diciembre 2024)



Salinidad de octubre de 2023 al 30 de septiembre 2024

Salinidad de octubre 2024 al 31 de diciembre 2024

ANEXO 4 ORGANIGRAMAS DE LA ADMINISTRACIÓN

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

División de Esclusas (OPE)

Gerardo H. Godoy C.
Gerente (a)

Equipo de Administración de Planta (OPE-AP)

Sección de Esclusas del Pacífico (OPEP)

Rafael A. Alvarado
Gerente (a)

Sección de Esclusas del Atlántico (OPEA)

Gustavo A Sarmiento F.
Gerente (i)

Vicepresidencia de Operaciones (OP)

Vicepresidencia de Operaciones (OP)

Boris M. Moreno V.
Vicepresidente

Junta de Inspectores (OP-I)

Fernando Jaén C.
Presidente (i)

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

Centro Integrado de Control de Operaciones (OP-C)

Cesar Lau P.
Gerente (i)

División de Recursos de Tránsito (OPR)

Tomás Lozano V.
Gerente (e)

División de Operaciones de Tránsito (OPT)

Luis A. Ruíz
Gerente (i)

División de Esclusas (OPE)

Gerardo H. Godoy C.
Gerente (e)

División de Protección y Respuesta a Emergencias (OPP)

Luis Carlos Fernández P.
Gerente (e)

CANAL DE PANAMÁ

Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico (HI)

Unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C)

Luis Castañeda **Gerente (i)** **LCastaneda@pancanal.com** **276-2655**

Implementa las políticas, programas y procedimientos ambientales para asegurar su cumplimiento y procurar el menor impacto posible al ambiente durante la ejecución de sus operaciones, lo mismo que para garantizar la gestión del recurso hídrico en la cantidad y calidad requeridas para los diferentes usos. Es responsable de cumplir y mantener el Sistema de Gestión Ambiental certificado bajo la norma ISO14001, así como de dar seguimiento al cumplimiento de los reglamentos, directrices u otros instrumentos relacionados con la administración ambiental de la ACP y la cuenca del Canal. Lleva a cabo inspecciones en las áreas de compatibilidad con la operación del Canal, evalúa y emite opiniones para aprobación de estudios de impacto ambiental para actividades en la Cuenca del Canal, revisa las normas ambientales nacionales e internacionales para adecuar las operaciones del Canal a las mismas. Además, coordina el control y caracterización de emisiones, incluyendo la flota vehicular, y el manejo de desechos, así como evalúa las concesiones de agua y otros recursos provenientes de las áreas bajo administración de la Autoridad.

Equipo de Políticas y Evaluación Ambiental (HI-CP)

Desarrolla las regulaciones, reglamentos, guías, normas y descripciones ambientales para su cumplimiento en obras, proyectos y actividades que realice la ACP en sus áreas de patrimonio, compatibilidad y Cuenca del Canal. Elabora e implementa los programas ambientales encaminados a prevenir y reducir la contaminación que generan las operaciones de la ACP. Da seguimiento conjuntamente con HIPA-EA al cumplimiento de los planes de manejo ambiental, planes de acción ambiental y otras medidas de mitigación aprobadas para el desarrollo de proyectos.

Equipo de Seguimiento Ambiental (HI-CS)

Desarrolla los análisis ambientales de los proyectos en áreas de operación, de compatibilidad y cuenca del Canal y en áreas designadas por la Administración. Realiza la preparación de diagnósticos, inspecciones, evaluaciones preliminares, estudios de impacto ambiental y especificaciones técnicas que describan las condiciones ambientales existentes y propongan medidas de prevención, corrección, compensación y mitigación en las áreas donde se desarrollan los proyectos.

Equipo de Análisis de Calidad Ambiental (HI-CA)

Marilyn Diéguez **Supervisor** **MDieguez@pancanal.com** **276-8737**

Responsable de determinar las características biológicas, organolépticas, físicas, químicas inorgánicas, químicas orgánicas y radioactivas de las muestras de agua potable, agua natural y residual de los cuerpos de agua de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, así como de generar informes internos para la toma oportuna de decisiones y reportes externos para dar a conocer información actualizada y confiable a todos los interesados.

ANEXO 5 BITACORAS DE ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1128792	MPSX-24 - REMSIXAOLA - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)(OC#5	02-Jul-24
1128968	MPCP-24 - REMPUNTA - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC#5 2	02-Jul-24
1129366	CORHE-24 - REMHERRERA - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC	04-Jul-24
1131617	Limpieza del PTAR. Río Tuira.	15-Jul-24
1132039	MPTU-24 - REMRIO TUIRA MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) P R 1195147 OC	17-Jul-24
1132804	Limpieza planta PTAR	22-Jul-24
1133011	revision y/o remplazo de boya PTAR	22-Jul-24
1133309	LIMPIEZA DE PTAR	23-Jul-24
1133540	Limpieza de PTAR	24-Jul-24
1133764	MPBT-24 - REMBDELT - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	25-Jul-24
1135297	MPTE-24 - REMTERIBE LIMPIEZA DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) PR 1197424	01-Aug-24
1135438	MPPC-24 - REMPACORA - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC#	02-Aug-24
1135546	MPCG-24 - REMGRANDE - - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (	02-Aug-24
1137044	MPIN-24 - REMINDIO - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	08-Aug-24
1137396	INSTALAR VÁLVULA DE DRENAJE - PTAR	11-Aug-24
1137560	COMPRA, LIMPIEZA DE SISTEMA (PTAR)	12-Aug-24
1137970	CORPP-24 - REMPANAMA - REVISAR/REPARAR BOYA DE PTAR, REQUIERE LIMPIEZA DE PTAR POR CONTRATO (OC#5283	13-Aug-24
1138686	MPFA-24 - REMFARFAN - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC#5	16-Aug-24
1140018	MPMC-24 - REMD.P. McAULIFFE MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PT AR) PR 11665	22-Aug-24
1140228	MPVE-24 - REMVERAGUAS - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (O	23-Aug-24
1141682	Limpieza de PTAR en PM de Rem CE	31-Aug-24
1141901	MPMJ-24 - REMMAJAGUAL - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC	02-Sep-24
1142162	Se solicita sistencia para limpieza de planta ptar	03-Sep-24
1142175	EMEBE-24 - REMBELEN - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC#5	03-Sep-24
1143434	CORPP-24 - REMPANAMA - REVISAR/REPARAR BOYA DE PTAR, REQUIERE LIMPIEZA DE PTAR POR CONTRATO (OC#5331	09-Sep-24
1143588	Limpieza del PTAR	10-Sep-24
1143628	CORPP-24 - REMPANAMA - REVISAR/REPARAR BOYA DE DESCARGA DE PTAR, INTERRUPTORES DE LUCES, INDICADOR D	10-Sep-24
1144075	Limpieza planta PTAR.	12-Sep-24
1144295	PTAR del muelle 39B: Instalar salida 120V dentro de la caja de blowers de la PTAR para que el contr	12-Sep-24
1144505	MPCA-24 - REMCALOVEBORA - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (	13-Sep-24
1146095	NIP 6135 Elaboración de Especificaciones Técnicas para Contratar el Diseño y Construcción de la PTAR	23-Sep-24
1146188	MPDA-24 - REMDARIEN MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) PR 1 204456"	24-Sep-24
1146697	reemplazo de boyas de PTAR	26-Sep-24
1147162	MPPQ-24 - REMPEQUENI - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC#	27-Sep-24
1148107	Se requiere el servicio de limpieza del PTAR.	02-Oct-24
1148706	MPPH-24 - REMCERRO PICACHO MANTENIMIENTO Servicio de succión y limpieza , PTAR Peco Facet STP-0.5 AG	04-Oct-24
1150055	Compra de 2 sensores de nivel para la PTAR (Peco Facet); Rem. C. Tigre.	10-Oct-24
1151343	CORTU-25 REMTUIRA Apoyo a limpieza de la PTAR, colapsada	17-Oct-24
1153086	PTAR del Muelle de MIraflores: Realambrar la parte de control de la planta desde la garita	24-Oct-24
1153581	PTAR REEMPLAZAR BOYAS	28-Oct-24
1153771	Se solicita Planos para extensión, por Fuerzas Internas, de pasarela metálica en PTAR´s de Ga mboa, P	29-Oct-24
1154210	PINTURA: PINTURA INTERIOR E EXTERIOR del PTAR por corrosión.	30-Oct-24
1155854	SOLDADURA: Revisión de espesores de planchas de PTAR de Goliath	08-Nov-24
1157239	LIMPIEZA PTAR	17-Nov-24
1157286	MPAN-25 - REMANCON - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC#5 3	18-Nov-24
1158316	Se requiere la fabricación del empaque para la tapa de la última etapa del PTAR por fuga.	21-Nov-24
1158643	Solicitud de compra de correas de compresor de aire PTAR	22-Nov-24
1158794	MPCP-25 - REMPUNTA - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC#5 3	25-Nov-24
1158819	MPCE-25 - REMCOCLE - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	25-Nov-24
1159513	MPCJ-25 - REMCANAJAGUA - MANTENIMIENTO LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC	27-Nov-24
1159956	Limpieza de la planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR).	02-Dec-24
1160558	Mantenimiento del Ptar, cambio de boyas de bomba	04-Dec-24
1160832	MPBE-25 - REMBELEN - MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC#537973 - L	05-Dec-24
1160837	MPIN-25 - REMINDIO - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (OC#5 3	05-Dec-24
1160840	Limpieza de la PTAR.	05-Dec-24
1161606	Reparar marco y tapa del Tanque de la primera etapa de la PTAR.	10-Dec-24
1161886	Limpieza de planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR)	11-Dec-24
1162342	MPLS-25 - REMLOSSANTOS - MANTENIMIENTO Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR)	13-Dec-24
1164940	MPCG-25 - REMGRANDE - - MANTENIMIENTO, LIMPIEZA Y REPARACION DEL SISTEMA AGUAS RESIDUALES (PTAR) (	31-Dec-24

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1128734	CDISX01-24 - REMSIXAOLA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA - esta SS reemplaza la SS# 1	02-Jul-24
1136712	CDI CORRECCION DE DEFICIENCIAS DEL CDI, SEM. DEL 12 AL 16 D E AGOSTO 2024 REF. SR1126606	07-Aug-24
1140430	CDITG-24 - REMCERRO TIGRE - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	26-Aug-24
1144710	CDIMC-24 - REMD.P. McAULIFFE - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	16-Sep-24
1146326	CDITU-24 - REMRIO TUIRA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	24-Sep-24
1146342	CDIGU-25 - REMGUIA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	24-Sep-24
1146347	CDIBT-25 - REMBDELT - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	24-Sep-24
1146348	CDIHE-25 - REMHERRERA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	24-Sep-24
1146352	CDIVE-25 - REMVERAGUAS - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	24-Sep-24
1146353	CDIAN-25 - REMANCON- CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	24-Sep-24
1146354	CDICJ-25 - REMCANAJAGUA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	24-Sep-24
1146355	CDIIN-25 - REMINDIO - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	24-Sep-24
1147889	CDIDA-24 - REMDARIEN - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	02-Oct-24
1155119	CDIJE-24 - REMJEFE - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	06-Nov-24
1157314	CDIET-25 - REMESTI - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	18-Nov-24
1160005	CDIAZ-25 - REMAZUL - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	02-Dec-24
1160455	CDIHY-25 - REMHAYNES - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	03-Dec-24
1160456	CDIPT-25 - REMPARITA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	03-Dec-24
1160457	CDICM-25 - REMCAMPANA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	03-Dec-24
1160458	CDITE-25 - REMTERIBE - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	03-Dec-24

1169239	CDISJ-25 - REMSAJALICES - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	23-Jan-25
1169241	CDIIT-25 - REMITAMUT - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	23-Jan-25
1169242	CDICV-25 - REMLAVIEJA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	23-Jan-25
1169244	CDITG-25 - REMTIGRE - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	23-Jan-25
1169246	CDILI-25 - REMLIDER - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITINA	23-Jan-25
1172635	CDIPQ-25 - REMPEQUENI - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	07-Feb-25
1172634	CDICI-25 - REMCHIRIQUI - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	07-Feb-25
1172637	CDITN-25 - REMTONOSI - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	07-Feb-25
1172639	CDIBE-25 - REMBELEN - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	07-Feb-25
1173993	CDIGG-25 - REMGUARDIA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	13-Feb-25
1173996	CDIPP-25 - REMPANAMA - CDI CERTIFICACIÓN ANUAL DE SEGURIDAD MARITIMA	13-Feb-25

Solicitud de Servicio	Descripción	Fecha
1128975	POLCP-24 - REMPUNTA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS M ANTENIMIENTO PROGR	02-Jul-24
1129120	POLBT-24 - REMBDELT - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado EDT	03-Jul-24
1130158	POLSJ-24 REMSAJALICES Succion de Sentina	08-Jul-24
1130401	POLGG-24 - REMGUARDIA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado por E	09-Jul-24
1130583	POLPD-24 - REMPANDO - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS - MANTENIMIENTO PRO	10-Jul-24
1131177	POLAZ-24 REMCERRO AZUL Succion de sentina	12-Jul-24
1131376	POLGG-24 - REMGUARDIA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado por E	15-Jul-24
1131605	POLCM-24 REMCERRO CAMPANA Succion de sentina	15-Jul-24
1131668	POLHE-24 - REMHERRERA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS - MANTENIMIENTO P	16-Jul-24
1131883	POLMC-24 REMD.P. McAULIFFE Succion de sentina	16-Jul-24
1132009	POLET-24 REMESTI Succion de sentina	17-Jul-24
1132045	POLTU-24 REMRIO TUIRA Succion de sentina Durante CDI DEL 22 AL 26 DE JUL IO/2024"	17-Jul-24

1132477	POLLS-24 REMLOS SANTOS Succion de sentina	18-Jul-24
1132478	POLBY-24 REMRIO BAYANO Succion de sentina	18-Jul-24
1132491	POLMJ-24 - REMMAJAGUAL- SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Pr ogramado por ED	19-Jul-24
1132884	POLPT-24 REMPARITA Succion de sentina	22-Jul-24
1133255	POLBT-24 - REMBDELT - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado 23/7/24	23-Jul-24
1133785	POLBT-24 - REMBDELT - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS M ANTENIMIENTO PROG	25-Jul-24
1133791	POLIT-24 REMCERRO ITAMUT Succion de Sentina	25-Jul-24
1133935	POLCP-24 - REMPUNTA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado 25/7/24	26-Jul-24
1134593	POLSJ-24 REMSAJALICES EXTRACCIÓN DE SENTINA Y ACEITES SUCIOS	30-Jul-24
1134886	POLLI-24 REMLIDER Succion de Sentina	31-Jul-24
1135299	POLTE-24 REMTERIBE Succion de Sentina durante PM semana 33/2024	01-Aug-24
1135310	POLJE- 24 REMCERRO JEFE Succion de Sentina durante PM semana 32/2024	01-Aug-24

1136088	POLTN-24 - REMTONOSI - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por ED	06-Aug-24
1136107	POLAN-24 - REMANCON - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por EDT	06-Aug-24
1136109	POLGG-24 - REMGUARDIA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por E	06-Aug-24
1136137	POLCG-24 - REMGRANDE - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS POR MANTENIMIENTO	06-Aug-24
1136693	POLCV-24 REMCERRO LA VIEJA Succion de Sentina durante PM semana 33/2024	07-Aug-24
1137694	POLHE-24 - REMHERRERA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por E	12-Aug-24
1137979	POLIN-24 - REMINDIO - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS MANTENIMIENTO PROG	13-Aug-24
1138125	POLSJ-24 REMSAJALICES Succion de Sentina durante PM semana 33/2024	14-Aug-24
1138536	POLCN-24 REMCOLON Succion de Sentina solicitado por EDT	15-Aug-24
1138572	POLCA-24 - REMCALOVEBORA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado po	15-Aug-24
1139036	POLMC-24 REMD.P. McAULIFFE Succion de sentina	19-Aug-24
1139097	POLFA-24 - REMFARFAN - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS MANTENIMIENTO PRO	19-Aug-24

1139922	POLGG - REMGUARDIA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS	22-Aug-24
1139928	POLCE - REMCOCLE - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS	22-Aug-24
1140096	POLCQ-24 - REMCACIQUE - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado por E	23-Aug-24
1140099	POLCE-24 - REMCOCLE - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado por EDT	23-Aug-24
1140100	POLGG-24 - REMGUARDIA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado por E	23-Aug-24
1140205	POLBY-24 REMRIO BAYANO Succion y manejo de aceite sucio y sentina	23-Aug-24
1140237	POLSX-24 - REMSIXAOLA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado por E	23-Aug-24
1140547	POLVE-24 - REMVERAGUAS - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS M ANTENIMIENTO PR	26-Aug-24
1140694	POLAN-24 - REMANCON - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado por EDT	27-Aug-24
1141116	POLCI-24 - REMCHIRIQUI - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado por	28-Aug-24
1142029	POLPT-24 REMPARITA Succionar sentina y tanque de sludge	02-Sep-24
1142240	POLFA-24 - REMFARFAN - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado por ED	03-Sep-24

1142278	POLTU-24 REMRIO TUIRA Succion de sentina	03-Sep-24
1143240	POLCI-24 REMCHIRIQUI SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por EDT	09-Sep-24
1143243	POLIN-24 - REMINDIO - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por EDT	09-Sep-24
1143249	POLMJ-24 - REMMAJAGUAL - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS MANTENIMIENTO PR	09-Sep-24
1143375	POLCL-24 REMCHANGUINOLA Descarga de aguas oleosas y aceite sucio	09-Sep-24
1143428	POLGU-24 REMGUIA SUCCION DE AGUAS OLEOSAS	09-Sep-24
1143520	POLGG-24 - REMGUARDIA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS MANTENIMIENTO PROG	10-Sep-24
1143550	POLLI-24 REM LIDER Succion de sentina	10-Sep-24
1144323	POLCE-24 - REMCOCLE - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS - MANTENIMIENTO PRO	12-Sep-24
1144512	POLCA-24 - REMCALOVEBORA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS MANTENIMIENTO	13-Sep-24
1144688	POLAZ-24 REMCERRO AZUL Descarga de aguas oleosas y aceite sucio	16-Sep-24
1144689	POLET-24 REMESTI Descarga de aguas oleosas y aceite sucio	16-Sep-24

1144695	POLDA-24 REMDARIEN EXTRACCIÓN DE SENTINA Y ACEITES SUCIOS	16-Sep-24
1145087	POLVE-24 - REMVERAGUAS - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por	17-Sep-24
1145976	POLLI-24 REMLIDER Succion de sentina	23-Sep-24
1145980	POLLS-24 REMLOS SANTOS Succion de aceite sucio y sentina	23-Sep-24
1146183	POLBE-24 - REMBELEN - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por EDT	24-Sep-24
1146811	POLTN-24 - REMTONOSI - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por ED	26-Sep-24
1147100	POLPD-24 - REMPANDO - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por EDT	27-Sep-24
1147291	POLPQ-24 - REMPEQUENI - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS MANTENIMIENTO PR	30-Sep-24
1147368	POLHE-24 - REMHERRERA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por E	30-Sep-24
1147377	POLVE-24 - REMVERAGUAS - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por	30-Sep-24
1148691	POLHY-24 REMCECIL F. HAYNES Succion de sentina	04-Oct-24
1149379	POLCE-25 - REMCOCLE - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por EDT	08-Oct-24

1149420	POLET-25 REMESTI Succion de sentina	08-Oct-24
1149422	POLPH-25 REMCERRO PICACHO succion de sentina	08-Oct-24
1149436	POLJE-25 REMCERRO JEFE Succion de sentina	08-Oct-24
1149611	POLTE-25 REMTERIBE Succión de Sentina y de Aceite sucio	09-Oct-24
1150809	POLIN-25 - REMINDIO - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Programado por EDT	15-Oct-24
1150824	POLDA-25 REMDARIEN Succion de sentina y de aceite sucio	15-Oct-24
1150949	POLBY-25 REMRIO BAYANO Succion de sentina y de aceite sucio	15-Oct-24
1151139	POLMC-25 REMD.P. McAULIFFE Succion de sentina y de aceite sucio	16-Oct-24
1151170	POL-25 OPRM SUCCION DE ACEITE USADO DE TANQUE DE ACEITE MIRAFLORES 4,200 Y BIDONES DE ACEITE	16-Oct-24
1152085	POLPT-25 REMPARITA Succion de sentina y de aceite sucio	21-Oct-24
1152086	POLTU-25 REMRIO TUIRA Succion de sentina y de aceite sucio	21-Oct-24
1152088	POLLI-25 REMLIDER Succion de sentina y de aceite sucio	21-Oct-24

1152182	POLHE-25 - REMHERRERA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS - MANTENIMIENTO P	21-Oct-24
1152859	POLTE-25 REMTERIBE Succion de sentina y de aceite sucio	23-Oct-24
1153329	POLCN-25 REMCOLON Succion de sentina y de aceite sucio	25-Oct-24
1153474	POLTG-25 REMCERRO TIGRE Succion de sentina y de aceite sucio	28-Oct-24
1153476	POLBY-25 REMRIO BAYANO Succion de sentina y de aceite sucio	28-Oct-24
1153877	POLPC-25 REMPACORA Succion de sentina y de aceite sucio	29-Oct-24
1154077	POLET-25 REMESTI Succion de sentina y de aceite sucio	30-Oct-24
1154308	POLCP-25 - REMPUNTA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado por EDT	30-Oct-24
1154311	POLCI-25-REMCHIRIQU- SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, Pr ogramado por EDT -	30-Oct-24
1154702	POLPP-24 - REMPANAMA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS M ANTENIMIENTO PROG	01-Nov-24
1154819	POLCQ-25 - REMCACIQUE - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado por E	01-Nov-24
1155147	POLJE-24 - REMJEFE - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS - PROGRAMADO DEL 4 D	06-Nov-24

1155707	POLBY-25 - REMBAYANO - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD DE J	07-Nov-24
1155900	POLCS-25 - REMSANTIAGO - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS M ANTENIMIENTO PR	08-Nov-24
1156152	POLCI-25 - REMCHIRIQUI - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS Q UE ESTAN EN 2ea	12-Nov-24
1156440	POLSJ-25 - REMSAJALICES - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD D	13-Nov-24
1156446	POLLI-25 - REMLIDER - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD DE JM	13-Nov-24
1156655	POLLS-25 - REMLOSSANTOS - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD D	14-Nov-24
1157295	POLAN-25 - REMANCON - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS M ANTENIMIENTO PROGR	18-Nov-24
1157296	POLVE-25 - REMVERAGUAS - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado 15/1	18-Nov-24
1157297	POLCQ-25 - REMCACIQUE - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado 15/11	18-Nov-24
1157309	POLET-25 - REMESTI - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS - PROGRAMADO DEL 18	18-Nov-24
1157319	POLTU-25 - REMTUIRA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD DE JM	18-Nov-24
1157660	POLPT-25 - REMPARITA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD DE J	19-Nov-24

1157666	POLTG-25 - REMTIGRE - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD DE JM	19-Nov-24
1158069	POLSX-25 - REMSIXAOLA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado por E	20-Nov-24
1158390	POLCM-25 - REMCAMPANA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD DE	21-Nov-24
1158799	POLCE-25 - REMCOCLE - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS - MANTENIMIENTO PRO	25-Nov-24
1158800	POLCP-25 - REMPUNTA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS M ANTENIMIENTO PROGR	25-Nov-24
1158805	POLCV-25 - REMLAVIEJA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD DE	25-Nov-24
1159228	POLCA-25 - REMCALOVEBORA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado 26	26-Nov-24
1159326	POLIT-25 - REMITAMUT - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD DE J	27-Nov-24
1159516	POLCJ-24 - REMCANAJAGUA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS - MANTENIMIENTO	27-Nov-24
1159678	POLCL-25 - REMCHANG - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD DE JM	29-Nov-24
1159819	POLGG-25 REMGUARDIA SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y A GUAS OLEOSAS POR SOLICITUD DE JME	29-Nov-24
1159822	POLCQ-25 REM CACIQUE SUCCION DE SENTINA TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AG UAS OLEOSAS PO SOLICITUD JMER 29N	29-Nov-24

1160043	POLAZ-25 - REMAZUL - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS - PROGRAMADO DEL 2 D	02-Dec-24
1160294	POLDO-25 - REMDOLEGA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD DE J	03-Dec-24
1160839	POLMC-25 - REMMCAULIFFE - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD D	05-Dec-24
1161355	POLBE-25 - REMBELEN - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS - PROGRAMADO DEL 9	10-Dec-24
1161544	POLBY-25 - REMBAYANO - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado 6/12/2	10-Dec-24
1161545	POLTN-25 - REMTONOSI - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado 6/12/2	10-Dec-24
1161842	POLGU-25 - REMGUIA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado por EDT	11-Dec-24
1161944	POLDA-25 - REMDARIEN - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD DE J	12-Dec-24
1162335	POLLI-25 - REMLIDER - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS - PROGRAMADO DEL 16	13-Dec-24
1162743	POLHY-25 - REMHAYNES - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD DE J	17-Dec-24
1163785	POLGG-25 - REMGUARDIA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS, P rogramado 23/12	23-Dec-24
1163864	POLGU-25 - REMGUIA - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS P OR SOLICITUD DE JME	24-Dec-24

1164350	POLCL-25 - REMCHANG - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS POR SOLICITUD DE JM	27-Dec-24
1164352	POLHY-25 - REMHAYNES - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS POR SOLICITUD DE J	27-Dec-24
1164355	POLPH-25 - REMPICACHO - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS POR SOLICITUD DE	27-Dec-24
1164874	POLBY-25 - REMBAYANO - SUCCIÓN DE SENTINA, TANQUE DE ACEITE SUCIO Y AGUAS OLEOSAS POR SOLICITUD DE J	31-Dec-24

Solicitud de Servicio	Descripción
1172347	MPFA-25 - REMFARFAN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE DE 4K HORAS (76K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1172345	MPPQ-25 - REMPEQUENI - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS (86,600) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1166939	MPCS-25 - REMSANTIAGO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS (60K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES G
1166938	MPPD-25 - REMPANDO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS (68K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8
1166935	MPCP-25 - REMPUNTA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS (70K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8
1166928	MPCJ-25 - REMCANAJAGUA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS (78K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1166926	MPCA-25 - REMCALOVEBORA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS (76k) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1165740	MPCV-25 - REMLAVIEJA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250
1165737	MPTG-25 - REMTIGRE - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250
1165736	MPPH-25 - REMPICACHO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250
1165735	MPJE-25 - REMJEFE - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 24K (8K) HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250
1165734	MPIT-25 - REMITAMUT - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250
1165733	MPCM-25 - REMCAMPANA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K (4K) HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250
1165731	MPAZ-25 - REMAZUL - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 8L250
1165730	MPTE-25 - REMTERIBE - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 12V228
1165729	MPSJ-25 - REMSAJALICES - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 12V228
1165728	MPET-25 - REMESTI - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 36K (4K) HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 12V228
1165726	MPCL-25 - REMCHANG - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K (4K) HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 12V228
1165725	MPTU-25 - REMTUIRA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1165724	MPBY-25 - REMBAYANO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1160146	MPPT-25 - REMPARITA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS DE AMBAS MAQUINAS GE 12V228

1158467	MPCM-25 - REMCAMPANA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 10K HORAS DE AMBAS MÁQUINAS PRINCIPALES GE8L250
1148811	MPCE-25 - REMCOCLE - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES DEUTZ 628,
1148806	MPCI-25 - REMCHIRIQUI - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS (56K) DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1148804	MPCG-25 - REMGRANDE - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS (68K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8
1148506	MPPP-25 - REMPANAMA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20, segun l
1147799	MPDA-25 - REMDARIEN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20 (OVH)
1147798	MPPP-25 - REMPANAMA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 16K HORAS DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20 (OVH)
1147795	MPET-25 - REMESTI - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 40K HORAS (OVH) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 12
1147793	MPTN-25 - REMTONOSI - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 40K HORAS (OVH) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE
1146989	MPFA-25 - REMFARFAN - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 40K HORAS (OVH) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE
1146986	MPCA-25 - REMCALOVEBORA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 40K HORAS (OVH) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES
1146882	MPPD-25 - REMPANDO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS (68K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8
1141343	MPCM-24 - REMCERRO CAMPANA MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPA LES
1135511	MPCN-24 - REMCOLON - OVERHAUL DE BOMBAS DE INYECCIÓN DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES DEUTZ 628
1135510	MPHE-24 - REMHERRERA - OVERHAUL DE BOMBAS DE INYECCIÓN DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES DEUTZ 628
1134005	MPTN-24 - REMTONOSI - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS (76K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 1
1134004	MPIN-24 - REMINDIO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS (64K) DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1134003	MPVE-24 - REMVERAGUAS - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 4K HORAS (66K) DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1134001	MPBT-24 - REMBDELT - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS (68K) DE AMBAS MAQUINAS WARTSILA 9L20
1134000	MPCP-24 - REMPUNTA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 8K HORAS (68K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8L
1133999	MPMJ-24 - REMMAJAGUAL - MP DE 15K y16K HORAS (72K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES GE 8L 250
1133986	MPCJ-24 - REMCANAJAGUA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 12K HORAS (72K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPALES

1133983	MPCS-24 - REMSANTIAGO - MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE 15K/16K HORAS (56K) DE AMBAS MAQUINAS PRINCIPAL

PLANES DE MANTENIMIENTO EQUIPOS Y VEHICULOS ASIGNADOS A LAS ESCLUSAS DE COCOLÍ Y AGUA CLARA PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE 2024							
Activo	**Descripción**	**Ubicación**	**Plan de Mantenimiento**	**Frecuencia basada en tiempo**	**Unidades de frecuencia**	**Frequencia basada en medidor**	**Unidades de frecuencia de medidor**
EQ.36SP2107	36 - GRUA >10 TON	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPO TERRESTRE - EQ.36SP2107	4	MONTHS	N/A	N/A
EQ.36SP2130	36 - GRUA >10 TON	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPO TERRESTRE	4	MONTHS	N/A	N/A
EQ.PES.01686	53 - COMPRESOR #137	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO EQUIPO TERRESTRE - ACP 01686	6	MONTHS	N/A	N/A
VEH.31CP2427	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.31CP2427	12	MONTHS	7,500	Km
VEH.31CP2428	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.31CP2428	12	MONTHS	7,500	Km
VEH.31CP2429	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÃCULO DE FLOTA - VEH.31CP2429	12	MONTHS	7,500	Km
VEH.31CP2430	31 UTILITARIO GASOLINA TIPO PICKUP	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.31CP2430	12	MONTHS	7,500	Km
VEH.A1CP2225	A1 - SEDAN COMPACTO	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.A1CP2225	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.F0CP2813	F2 - VAN-12 PASAJEROS	OPEP-CO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.FL.06120	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - ACP 06120	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.FL.06121	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - ACP 06121	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.FL.09857	M2 - VEHICULO ESPECIAL - CAMION GRUA	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - ACP 09857	6	MONTHS	7,500	Km
VEH.FL.09949	F0 - VAN DE 15 PASAJEROS	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - ACP 09949	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.H8CP2194	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2194	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.H8CP2195	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	VEHICULO DE FLOTA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.H8CP2196	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHÃCULO DE FLOTA - VEH.H8CP2196	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.H8CP2727	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEA-AM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2727	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.H8CP2734	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2441	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.H8CP2735	H8 - PICKUP GRANDE D.CAB 4X2	OPEP-CO	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.H8CP2441	12	MONTHS	10,000	Km
VEH.J9CP2741	J9- PICKUP GRANDE DC 4X4	OPEP-CM	MANTENIMIENTO PREVENTIVO VEHICULO DE FLOTA - VEH.J9CP2450	12	MONTHS	10,000	Km

OPEP-CO

OT POR TIPO DE TRABAJO POR ACTIVO PERIODO DE JULIO A DICIEMBRE 2024			
Activo	**Mantenimiento Correctivo**	**Mantenimiento Preventivo**	**Total por Activo**
EQ.36SP2107	3	1	4
EQ.36SP2130	7	1	8
EQ.PES.01686	1	0	1
VEH.31CP2427	3	1	4
VEH.31CP2428	1	1	2
VEH.31CP2429	5	1	6
VEH.31CP2430	4	1	5
VEH.A1CP2225	2	0	2
VEH.F0CP2813	6	1	7
VEH.FL.06120	4	0	4
VEH.FL.06121	8	1	9
VEH.FL.09857	6	1	7
VEH.FL.09949	2	1	3
VEH.H8CP2194	3	1	4
VEH.H8CP2195	3	1	4
VEH.H8CP2196	1	1	2
VEH.H8CP2727	2	1	3
VEH.H8CP2734	4	1	5
VEH.H8CP2735	6	1	7
VEH.J9CP2741	3	1	4
Total	74	17	91

ANEXO 6 SOLICITUD DE CIERRE A INSTALACIÓN DE SEÑALACIÓN DE EPP REQUERIDO EN AGUA CLARA

CANAL DE PANAMÁ

ANEXO A

TIPOS DE SEÑALES

SEÑALES DE ADVERTENCIA

CANAL DE PANAMÁ

SEÑALES DE EQUIPO DE PROTECCIÓN

OB - 01

OB - 02

OB - 03

OB - 04

OB - 05

OB - 06

OB - 07

OB - 08

OB - 09

OB - 10

OB - 11

OB - 12

OB - 13

OB - 14

OB - 15

SEÑALES DE DESALOJO Y SALVAMENTO

SEÑALES DE LUCHA CONTRA INCENDIO

SEÑALES DE PROHIBICION

ANEXO 7 GESTIÓN DE SOSTENIBILIDAD

DESPACHO DEL ADMINISTRADOR

UNIDAD DE SOSTENIBILIDAD

SA-S

Información sobre Avances y Gestión de Sostenibilidad

Las condiciones climáticas a nivel global se están volviendo cada vez más complejas y desafiantes, generando impactos significativos que ponen en riesgo tanto los servicios ecosistémicos como los seres vivos. El cambio climático, impulsado principalmente por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas de la actividad humana, está provocando fenómenos meteorológicos extremos, como olas de calor intensas, inundaciones frecuentes y sequías prolongadas.

El Canal de Panamá enfrenta el constante desafío de adaptarse a las condiciones climáticas cambiantes que impactan la operación y el suministro de agua potable para más del 50% de la población panameña.

Esto requiere que la entidad demuestre su capacidad para desarrollar proyectos innovadores que permitan una optimización del sistema de administración del recurso hídrico. El objetivo es continuar garantizando su disponibilidad para el consumo humano, la operación eficiente del Canal y para las actividades productivas esenciales dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Por otra parte, es crucial implementar estrategias efectivas de mitigación (reducción de GEI) y promover un desarrollo sostenible que proteja tanto el ambiente como los sistemas socioeconómicos.

La **Unidad de Sostenibilidad (SA-S)** de la Autoridad del Canal de Panamá, creada en mayo de 2024, asume el liderazgo en el desarrollo, aplicación y seguimiento de una estrategia integral de sostenibilidad centrada en la descarbonización, la adaptación y la transición justa, con el objetivo de transformar el negocio, tomando en cuenta estándares, guías y lineamientos internacionales que incorporan y abordan el impacto creciente del cambio climático.

La Unidad de Sostenibilidad monitorea las iniciativas asociadas a la reducción de emisiones del Canal de Panamá y la descarbonización del sector marítimo mediante el fomento del uso de combustibles bajos en carbono; y apoya, a nivel interno de la organización, el fortalecimiento de capacidades en materia de sostenibilidad ambiental, basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y alineado a su compromiso con emisiones cero netas para el 2050.

Hasta la fecha, la unidad ha avanzado considerablemente en el impulso y seguimiento del desarrollo de las siguientes actividades, con miras a cumplir en los objetivos de la organización:

1. Culminación de inventario de gases de efecto invernadero (GEI) del año fiscal 2023 que incorpora las mejores prácticas de la industria, incluyendo las normas ISO, el Marco del Consejo Global de Emisiones Logísticas (GLEC, versión 3) y el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHGP). Este inventario se basa en principios fundamentales como relevancia, integridad, transparencia, coherencia y exactitud.

   Este instrumento presenta la medición de la huella de carbono del Canal de Panamá, con una evaluación completa de las emisiones de GEI de Alcance 1, 2 y 3, asegurando que el inventario total de emisiones de GEI abarque tanto las operaciones de la empresa al igual que las de la cadena de valor marítima.
2. Gestión de un proceso de licitación para la adquisición de un software de gases de efecto invernadero y servicios de desarrollo del inventario de GEI del año fiscal 2024, que permita automatizar procesos y facilitar la toma de decisiones informadas relativas a la sostenibilidad a largo plazo.
3. Colaboración entre el Canal de Panamá y el Puerto de Algeciras, España, para el desarrollo de un corredor verde marítimo. Los corredores verdes marítimos son rutas que promueven la descarbonización y disponibilidad de combustibles de cero emisiones, como el metanol y amoníaco verde. Además, promueven la digitalización para mejorar la eficiencia e incorporar navegación *Just-In-Time* (JIT) reduciendo el consumo de combustible y las emisiones de GEI. En diciembre 2024, Ilya Marotta de Espino, Oficial de Sostenibilidad, y Estela Luck, Gerente de Sostenibilidad, visitaron el Puerto de Algeciras y exploraron iniciativas de colaboración para el desarrollo de un corredor verde entre Panamá y dicho Puerto. En adición a este esfuerzo, el Canal de Panamá tambien ha sostenido diversas reuniones con el Lloyd's Register Maritime Decarbonization Hub (LRMDH) para explorar iniciativas de colaboración en otros corredores verdes marítimos, con especial énfasis en la seguridad de la navegación y transitos de buques que usen amoníaco y metanol como combustible.
4. Exploración de demanda y disponibilidad regional de combustibles bajos en carbono. Estos combustibles ofrecen una oportunidad significativa para reducir las emisiones contaminantes del transporte marítimo. Además, se han culminado las pruebas de eficiencia que permitirian el uso del diésel renovable en al menos 15 remolcadores utilizados en la operación, lo que en el periodo 2025-2030 reduciría aproximadamente 18,000 toneladas de dióxido de carbono equivalente en las emisiones del alcance 1. La Unidad de Sostenibilidad ha desarrollado dos reuniones internas para explorar fuentes de aprovisionamiento que garanticen un precio económico y estable, considerando que es un combustible que se presume tendrá una fuerte demanda en el futuro.
5. Adjudicación en el 2024 del contrato para una planta fotovoltaica para la descarbonización de la matriz energética del Canal. La energía anual es de 26 GWh que cubrirá

aproximadamente el 15% de la demanda energética del Canal de Panamá. Se espera que la planta fotovoltaica esté en operación en el 2027.

6. Finalización del proceso de firma por parte del Canal de Panamá de un memorando de entendimiento con Georgia Tech Foundation, Norwegian School of Economics (NHH), entre otros centros de enseñanza superior, para el desarrollo de investigaciones científicas y actividades dirigidas a fortalecer capacidades institucionales. Los estudios se centran en aspectos técnicos, operacionales y económicos para establecer un corredor verde marítimo al identificar necesidades, fortalezas y soluciones que ayuden a lograr la descarbonización marítima. Entre los temas de investigación se destacan: el análisis del ciclo de vida de prospectos de combustibles verdes a utilizar en Panamá, entrenamiento para su manejo, demanda energética y evaluación del impacto del fenómeno de El Niño en los futuros tránsitos del Canal de Panamá.
7. Finalización del proceso de firma por parte del Canal de Panamá de un acuerdo para convertirse en Embajador de Misión del Fonden Mærsk Mc-Kinney Møller Center, una fundación que impulsa acciones para transformar el transporte marítimo y alcanzar las cero emisiones de carbono. El papel como Embajador de Misión implica formar parte de la cadena de valor principal del transporte marítimo, aportando competencias, capacidades, recursos y activos relevantes para los proyectos del Centro.
8. Continuación en avances para el desarrollo de la Evaluación de Riesgos Climáticos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CRA, por sus siglas en inglés), a cargo de International Finance Corporation (IFC), en la cual la Unidad ha facilitado espacios con el consultor, que dentro de este periodo realizó una visita operativa a las instalaciones del Canal de Panamá. Entre los objetivos de esta evaluación se encuentran identificar los mayores riesgos climáticos de la cuenca y sus impactos físicos y operativos en el presente y futuro, así como priorizar opciones de adaptación que fortalezcan la resiliencia de las comunidades.
9. Colaboración por parte de la Unidad de Sostenibilidad en las reuniones de coordinación con la División de Sostenibilidad Socioambiental del Canal de Panamá, en conjunto con el Ministerio de Ambiente y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), en el marco del Programa EUROCLIMA y el Plan de Acción País, cuyo objetivo es el desarrollo de acciones integradas en el diseño e implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) para la adaptación y reducción de la vulnerabilidad al cambio climático en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.
10. Inicio de un Estudio de Mercado sobre el uso de eDNA y metodologías para el análisis de la Biodiversidad. El objetivo es conocer indicadores y herramientas para el uso de datos ambientales que permitan una evaluación objetiva de la condición actual de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que de ella se derivan, así como dar seguimiento a iniciativas que mantengan o mejoren los mismos. A su vez, evaluar el uso

de estos datos para informar los procesos sobre uso del suelo y generar conocimiento sobre los impactos de las distintas actividades en los ecosistemas que se estarían interviniendo.

11. Adjudicación para Servicios de Consultoría en la elaboración de un Análisis de Doble Materialidad para orientar y priorizar los esfuerzos de sostenibilidad para la ACP (No. SAA 541908), otorgada a la empresa Komunika Latam. Se ha designado representante de oficial de contratos en la Unidad de Sostenibilidad, y una sesión de inicio de contacto con la empresa. Este análisis permitirá identificar los temas más relevantes para el Canal, considerando tanto su impacto en el medio ambiente y la sociedad, como los factores externos que pueden afectar su desempeño y estabilidad a futuro.

Environmental DNA

What it is?
How does it work?
What can it do?

Environmental DNA

Environmental DNA (eDNA) refers to traces of DNA that animals leave behind in the environment, particularly water. You can think of it as being like fingerprints left in the water.

Much of the eDNA comes from faeces and other bodily excretions, and eDNA from the land can be washed into the water bringing terrestrial species into the mix.

As well as the 'true' eDNA left behind from animals, environmental samples (e.g. water) also contain whole tiny organisms, including plankton and microbes. Sometimes we are also interested in the diversity of these organisms to understand the broader ecosystem.

eDNA in water breaks down over a period of a few days. This means that **when a species is detected from eDNA, you know it has been present in the area recently** and is not a historical detection.

Environmental DNA & Metabarcoding

- **Metabarcoding** is the technical process in which we analyse complex samples that contain the DNA of many different species.
- We select a **taxonomic group** – it could be a narrow group like crayfish or a broad one like vertebrates or even eukaryotes – and a region of DNA that can be used to separate & identify the species in this group. We make **millions of copies** of this DNA region and sequence it on a high-throughput DNA sequencer.
- Sequences are compared against **reference libraries** to identify which species they came from.
  10s or 100s of species can be identified from each sample in a single analysis, and many samples can be processed in parallel.
- Metabarcoding can be applied to environmental samples to **identify species from eDNA traces**. This is known as eDNA metabarcoding.
- eDNA metabarcoding has been shown to **outperform all conventional fish survey methods** (netting, electro-fishing) and amphibian survey methods.
- It also rivals conventional survey methods for terrestrial mammals and detects many bird species.
- Recently eDNA metabarcoding has been successfully used to survey macroinvertebrates.
- **All of these groups can be surveyed from a single eDNA sample**.

Environmental DNA sampling

It is easy to collect eDNA samples

We have worked with many different stakeholder groups to collect eDNA samples, including conservationists, ecotourism guides, rural communities, school children, and volunteer groups. All collected high-quality samples.

Filter

Water is drawn up in a large syringe and pressed through a plastic disk that contains a filter membrane. The membrane traps the eDNA along with other particles in the water.

Preserve

A preservative solution is injected into the disk from the pre-loaded syringe in the kit. This solution is non-hazardous and keeps the DNA in good condition until it gets to the lab.

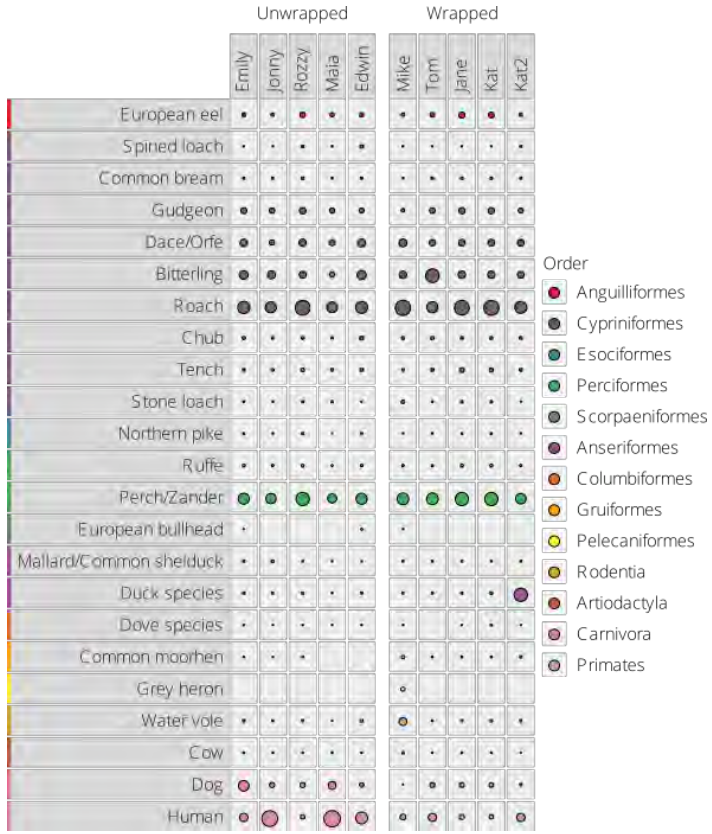
Send

Both ends of the filter disc are capped, and the filter is sent to the NatureMetrics lab for analysis. It can be stored & transported at ambient temperature.

Citizen Science

- **High quality eDNA samples can be collected by citizen scientists & volunteers.**
- NatureMetrics founder Dr Kat Bruce accompanied a mixed-age group of citizen scientists to the River Great Ouse, near Over in Cambridgeshire, UK.
- To stress-test the analysis, the group swam in the river for approximately 30 minutes, and then immediately collected water for eDNA sampling, so we expect human DNA to be prevalent in the samples.
- In addition, there were also many other river users in evidence, including kayakers, paddleboarders, other swimmers, and pleasure cruisers.
- Half of the samples were collected with kits containing single-wrapped components and the other half used unwrapped components.
- Using unwrapped components helps reduce the amount of plastic waste generated from eDNA sampling.
- For comparison of results, Dr Bruce also collected 2 samples alongside the citizen scientists. All samples were analysed in the NM lab, using the vertebrate metabarcoding pipeline.
- **Results were virtually identical.**

Name	Age	Occupation	Wrapped?	Notes
Maia	14	School student	No	Downstream of swimmers
Edwin	19	University student	No	Level with swimmers
Emily	30	Doctor	No	Level with swimmers
Tom	33	Researcher	Yes	Fell in while collecting water
Rozzy	34	Teacher	No	Downstream of swimmers
Mike	44	Chef	Yes	Upstream of swimmers
Jonny	49	Lecturer	No	Level with swimmers
Jane	63	Artist	Yes	Downstream of swimmers



Powerful biodiversity data is generated

Learn how the data you generate from environmental DNA can be used as a taxonomy-free index of the local biota and ecosystem health.

Biotic Indices & (eDNA) Metabarcoding

Image from Pereira-da-Conceicoa et al. (2020) showing **blended bulk samples of macroinvertebrates**

(e)DNA metabarcoding has been used to classify aquatic habitats using established biotic indices.

Often this has been based on metabarcoding macroinvertebrates that are sampled using conventional methods such as kick sampling or surber sampling, since eDNA data from water samples is typically dominated by groups that are not considered in established biotic indices.

Although it is possible to generate conventional indices from metabarcoding, this is not the ideal approach because it artificially constrains the assessment to the taxonomic limitations of conventional morphological assessment, and so fails to make use of the great advantage of the DNA-based approach.

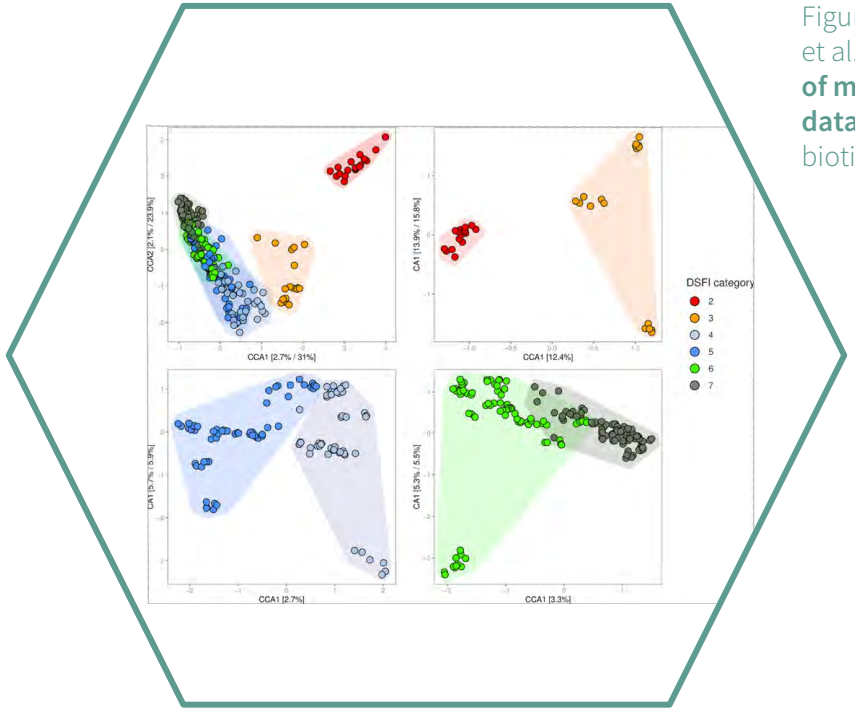


Figure from Kuntke et al. (2020) **CCA plot of metabarcoding data**, coloured by biotic index category

Other studies (e.g. Kuntke et al., 2020) have shown the potential for developing new indices based specifically on metabarcoding data, which are calibrated against established indices.

Relevant publications: Elbrecht et al. (2017) | Fernandez et al. (2018) | Uchida et al. (2020) | Pereira-da-Conceicoa et al. (2020)

Taxonomy-free ecosystem health indices

- (e)DNA metabarcoding produces unprecedented amounts of data across many different taxonomic groups, including those that have traditionally been very difficult to monitor but are potentially strong indicators of ecosystem health (e.g. nematodes and other small worms, planktonic and microbial organisms).
- This provides the opportunity to apply big-data analytics to create a new generation of metrics that can be applied consistently across a wider range of habitat types (e.g. ponds, rivers & lakes) and geographies.
- Machine learning models can be used to learn what the typical biological community looks like in healthy ecosystems (based on sequence diversity) and how the communities change in a predictable way as the habitat becomes degraded or exposed to particular stressors.
- In fact, it is conceptually similar to how indices like RIVPACS work (i.e. based on expected communities in ideal 'reference' conditions) but by including a much wider range of organisms the indices can be more sensitive and extended to a far wider range of habitats.

Pawlowski et al. (2018). The future of biotic indices in the ecogenomic era: integrating (e)DNA metabarcoding in biological assessment of aquatic ecosystems. Science of the Total Environment, 637-638: 1295-1310

- To build these models, extensive baseline sampling is required, and this needs to be coupled with good information about the type and condition of the sampled ecosystems.
- An advantage of eDNA is that the whole biome is collected in each sample, so we can test multiple assays targeting different broad portions of the biome to test which has the greatest predictive power.
- The taxonomy-free machine learning approach also overcomes the challenge of incomplete DNA reference databases.
- Many scientific studies have now been published showing that biotic indices based on applying machine learning to (e)DNA metabarcoding data outperform those based on classic morphotaxonomy.
- This has been demonstrated for marine benthic habitats using **sediment DNA** (Cordier et al., 2017, 2018; Fruhe et al., 2020), coastal marine habitats using **aquatic eDNA** (DiBattista et al., 2020), and rivers using **diatoms** (Feio et al., 2020) and **eDNA** (Fan et al., 2020).

A blended delivery model

- Part of the power of eDNA metabarcoding is that samples can be obtained from multiple sources (conservation & environment professionals, volunteers, land managers, citizen scientists) enabling rapid scale-up.
- This is coupled with the ability to survey multiple taxonomic groups from each sample, so the same set of samples can be used to generate:

1

A wider taxonomy-free bio-footprint for assessment of overall ecosystem condition.

2

Wildlife data, which will be of interest to many stakeholders and contribute to national biodiversity records.

- To develop robust new models for ecosystem condition, sites must be carefully selected and assessed to generate the necessary metadata for model parameterisation.
- This phase needs to be carefully managed and quality-controlled, so is not necessarily well-suited to a citizen science-based approach.
- However, samples collected by citizen scientists and volunteers on a more ad-hoc or opportunistic basis can be used to test the model, to extend data collection and to roll-out large-scale routine monitoring of biodiversity nationwide.
- A participatory approach provides an opportunity for people to engage with their local environment and to learn about the wildlife they coexist with.
- Empowering communities to monitor the quality of their local freshwater environments can encourage ecological activism and a sense of stewardship, leading to local conservation action and public pressure on polluters to clean up their act.

The power of eDNA

We can produce multiple types of biodiversity data from each sample.

Anyone can collect samples using the filter from our eDNA sampling kit, democratizing biodiversity data collection

Local communities

Conservationists

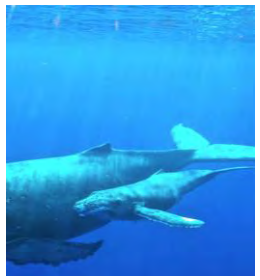
Park rangers

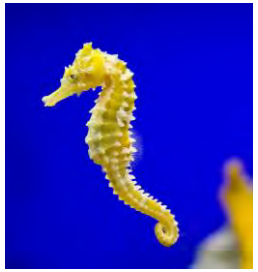
Scientists

You can get multiple analyses from each sample

Analysis 1

Species list
(Vertebrates)





eDNA outperforms conventional vertebrate survey methods

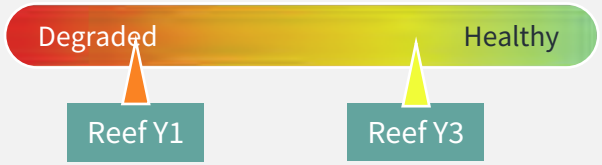
Analysis 2

Whole biome assessment
(including microbiome)

Model

New integrated metric for ecosystem health assessment

Monitor progress in habitat restoration



Discover more at
www.naturemetrics.com

Send our team an email at
edna-lab@naturemetrics.co.uk

Call our head office:
+44 203 8767350

NATURE METRICS

ACP CLIMATE RISK AND ADAPTATION

An introduction to Climate Risk Assessment

2 October, 2024.

Climate Risk & Adaptation

An integrated strategy to manage risk and maximize opportunities

Climate action governance to provide the organizational foundations for success.

Decarbonization: Working to reduce the Canal's emissions and decarbonize the maritime sector.

Adaptation: Building the capacity of operations, people and ecosystems to respond to climate risk and achieve sustainable development goals.

Just Transition: Building a shared prosperity for all the people of Panama in the new climate economy.

CANAL DE PANAMÁ

IFC International Finance Corporation WORLD BANK GROUP

Climate Risk & Adaptation

Today's approach: co-creation

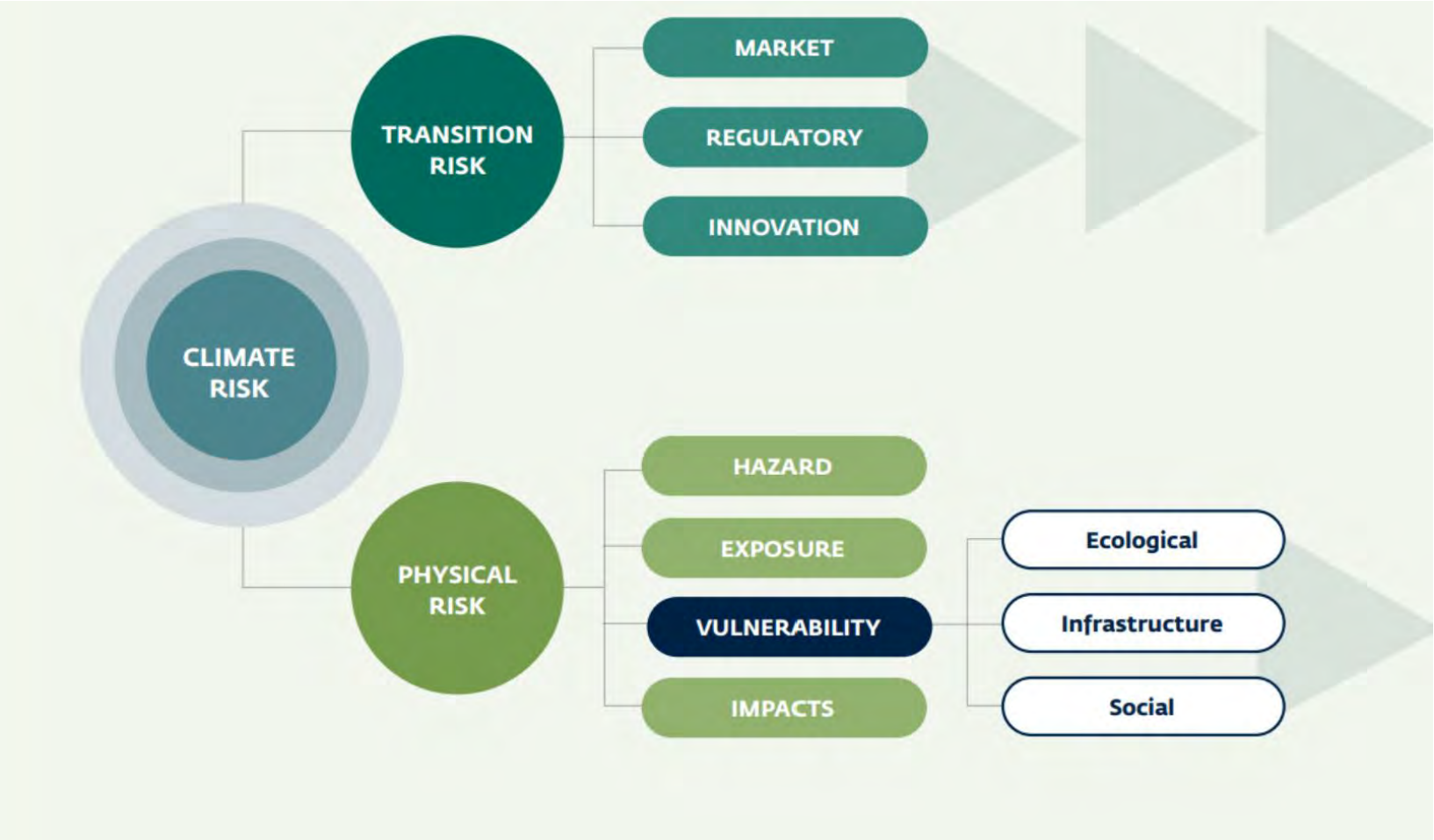
Conversational rather than presentational.

We must **draw the strands of the work together** – decarbonization, risk / adaptation and governance.

CANAL DE PANAMÁ

IFC International Finance Corporation WORLD BANK GROUP

Climate Risk & Adaptation



1. **Physical risks** refer to the potential harm or disruptions caused by the direct physical impacts of climate change.
2. **Transition risks r**efer to the financial, economic, social and operational challenges from the shift to a low-carbon economy.

CANAL DE PANAMÁ

IFC International Finance Corporation WORLD BANK GROUP

Climate Risk & Adaptation

Three dimensions of climate risk

HAZARD

Physical event(s) such as hurricanes and cyclones; heatwaves; wildfires; floods; landslides; droughts; etc.)

EXPOSURE

The assets, people and ecosystems in the path of a hazard.

VULNERABILITY

An underlying weakness that increases susceptibility to harm. This could be a weakness in infrastructure, a dependence on a particular resource, or the result of intersecting inequalities..

CANAL DE PANAMÁ

IFC International Finance Corporation WORLD BANK GROUP

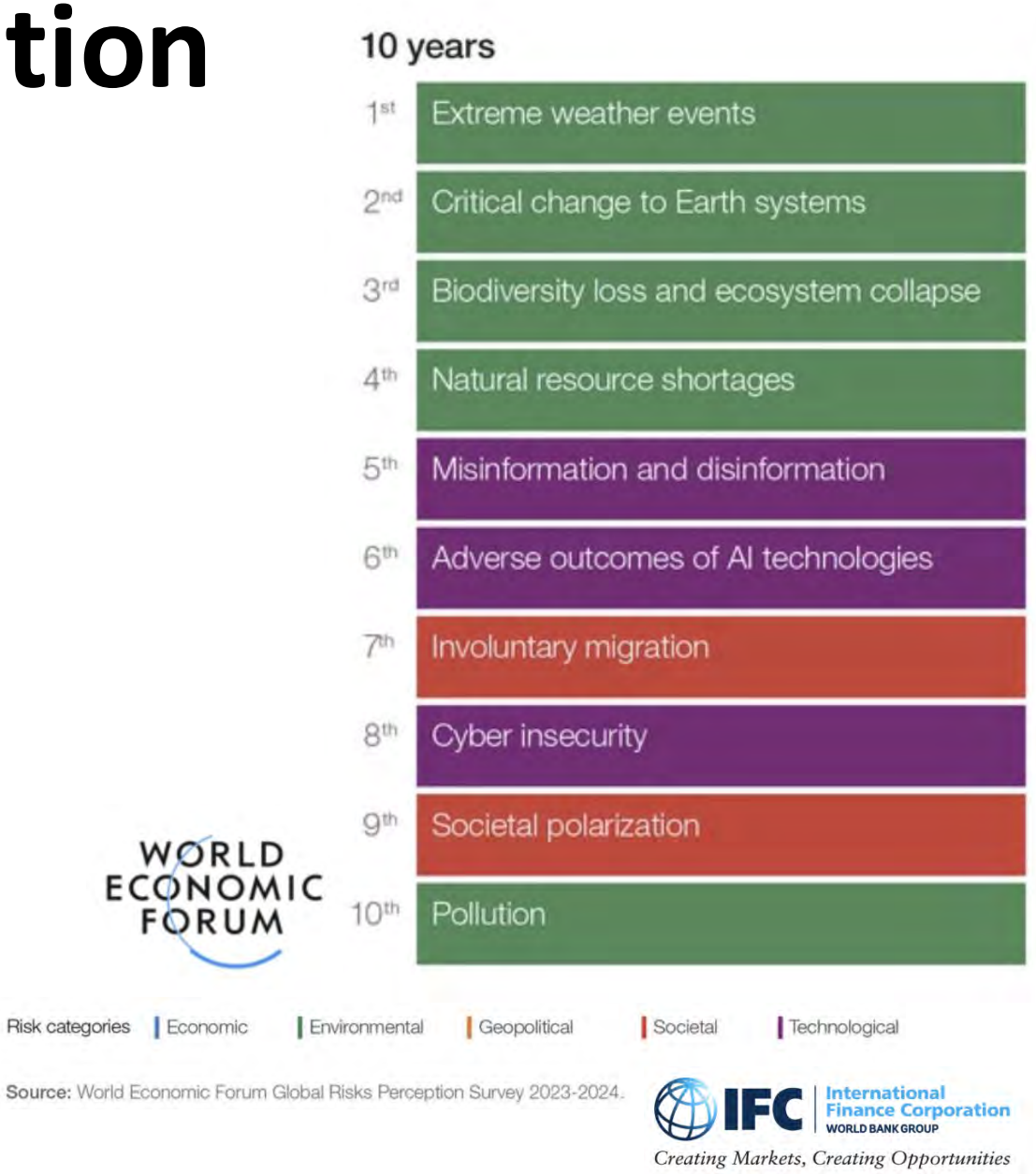
Climate Risk & Adaptation

The most material risk to business

Every year WEF gathers views from on the evolving **global risks landscape** from >12k business leaders and >1k experts in 121 economies.

Climate change dominates the top of the list of top ten risks to business measured by likely impact for the coming decade.

Climate and environmental **are the risks for which the private sector feels the least prepared.**



IFC International Finance Corporation WORLD BANK GROUP
Creating Markets, Creating Opportunities

Climate Risk & Adaptation

The most material risk to business

Financial

Operational

Compliance and Legal

Investor

Human Resources

Strategic

Infrastructure

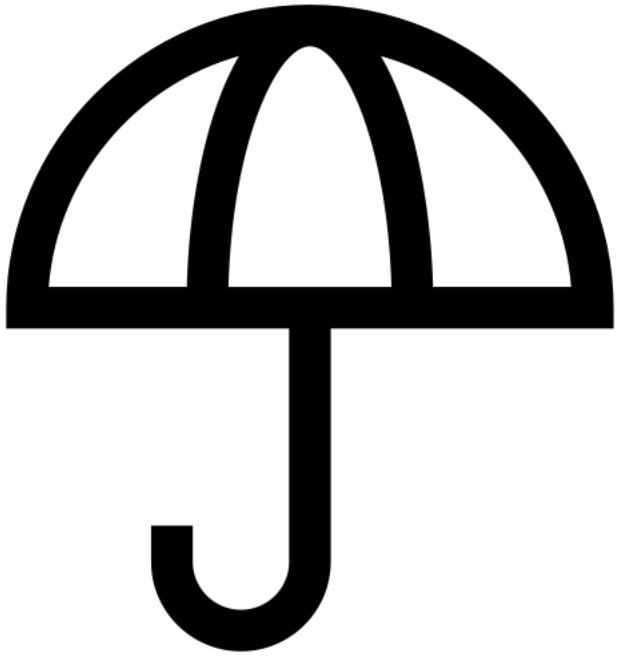
Reputational

In 2023, **18,700 companies worldwide disclosed their climate strategies through CDP** including detailed information on physical and transition climate risk

IFC International Finance Corporation WORLD BANK GROUP
Creating Markets, Creating Opportunities

Climate Risk & Adaptation

Adaptation



Adaptation is **the process of adjustment to actual or expected climate and its effects in order to moderate harm or take advantage of beneficial opportunities**.

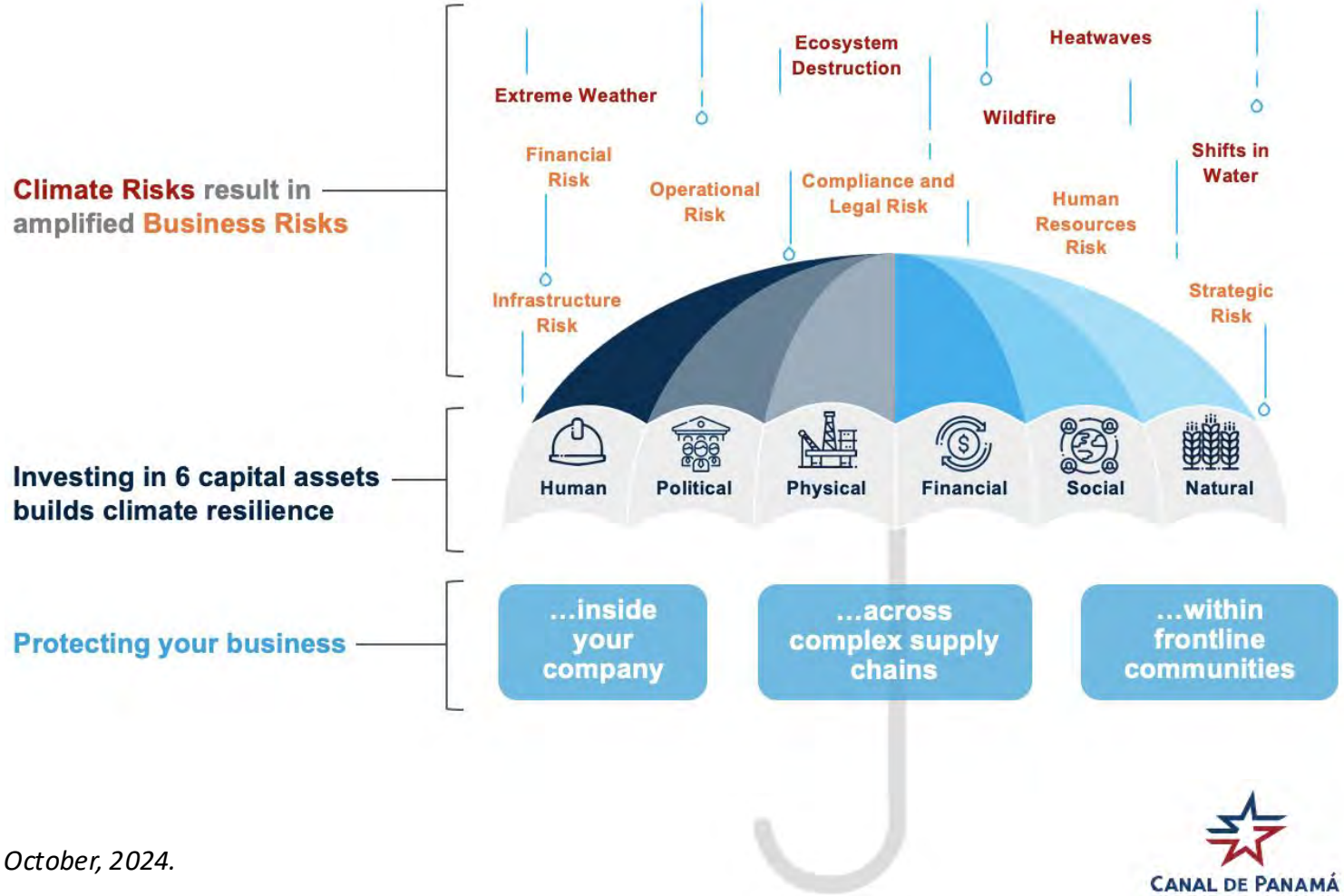
Hundreds of tailored interventions are available to to enhance adaptive capacity across **six capital assets - human, social, physical, natural, financial, and political**.

CANAL DE PANAMÁ

IFC International Finance Corporation WORLD BANK GROUP

Climate Risk & Adaptation

Understanding climate risk and enhancing adaptive capacity

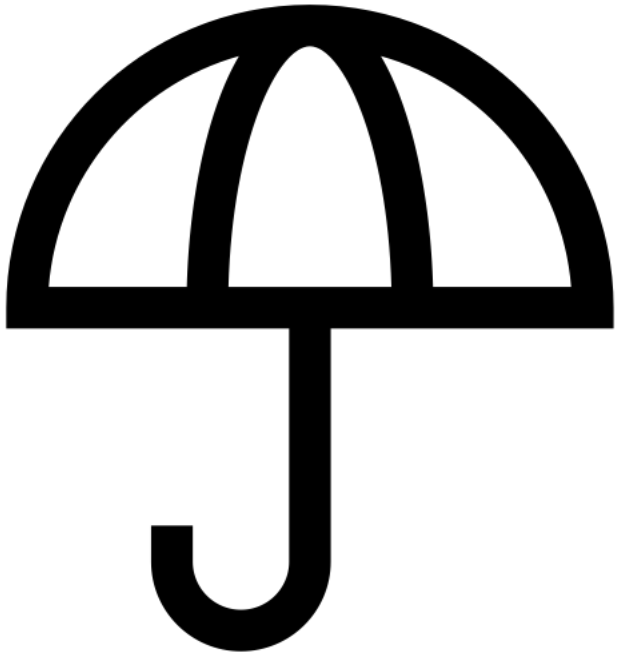


CANAL DE PANAMÁ

IFC International Finance Corporation WORLD BANK GROUP

Climate Risk & Adaptation

What will we be generating through this work?



A detailed analysis of your current risk profile in operations and for populations and ecosystems in the watershed.

A process for identifying, assessing, and responding to climate-related risks and opportunities.

Climate-related scenario analysis to inform future strategy

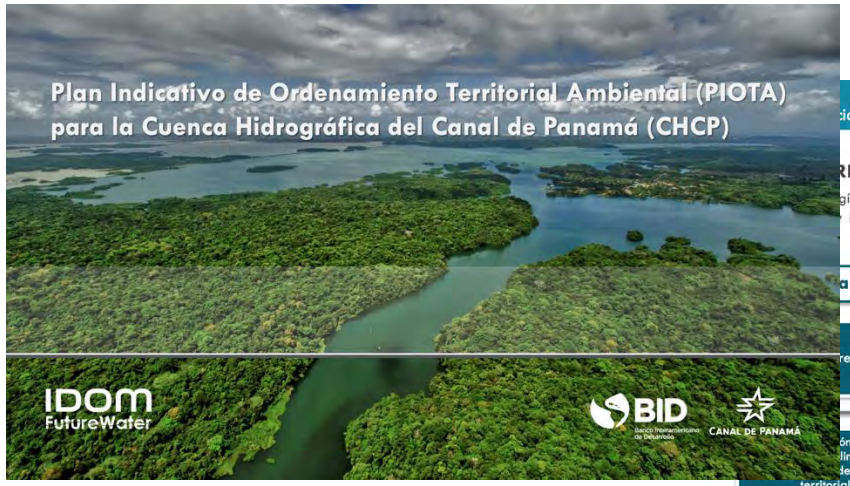
A set of costed adaptation interventions to respond to the risks identified in the CRA with including cost of adaptation intervention.

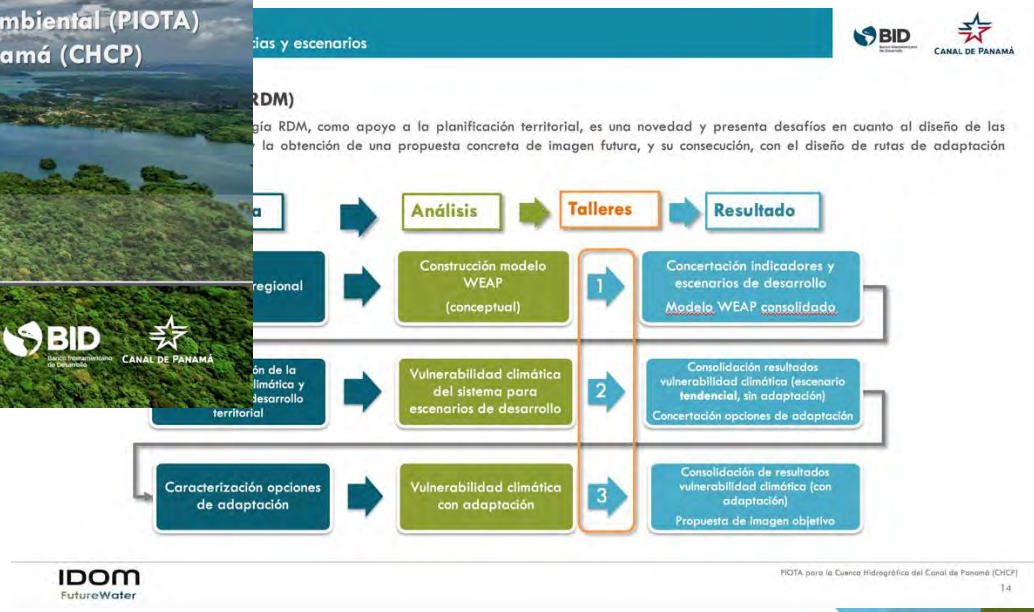
CANAL DE PANAMÁ

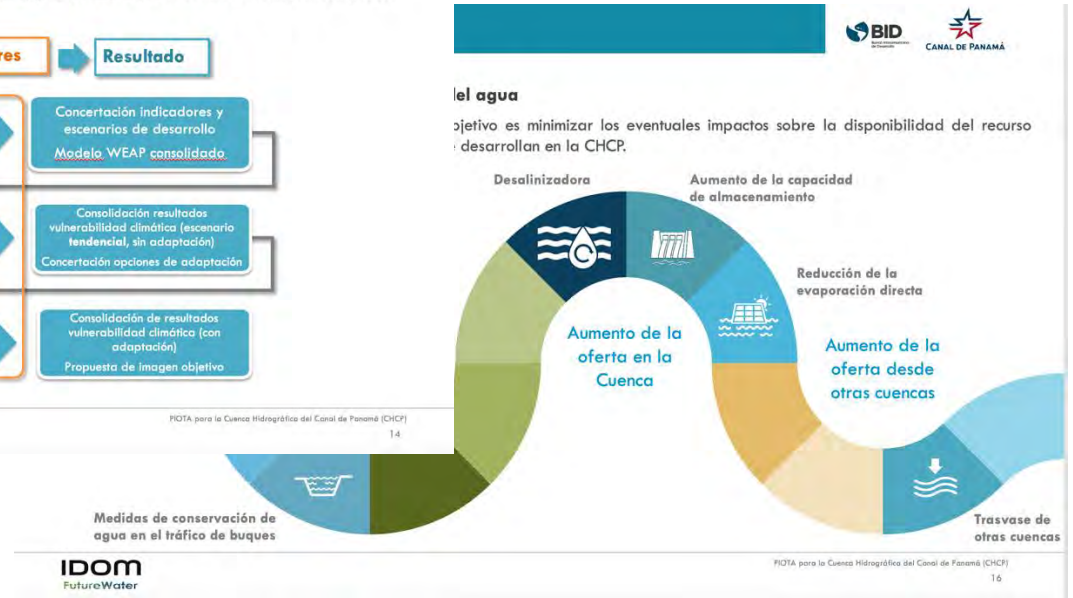
IFC International Finance Corporation WORLD BANK GROUP

Climate Risk & Adaptation

Drawing on and building from previous work







CANAL DE PANAMÁ

IFC International Finance Corporation WORLD BANK GROUP

Climate Risk & Adaptation

Questions for us to discuss

What are some key observations?

Do we know / recognize how this CRA relates to our work?

How do you want the results of this work delivered to you (*to ensure widespread use across the Canal*)?

You have heard about the planned deliverables. What are the capacity development needs?

CANAL DE PANAMÁ

IFC International Finance Corporation WORLD BANK GROUP

The Canal of Tomorrow? | Thank you!

DESPACHO DEL ADMINISTRADOR

UNIDAD DE SOSTENIBILIDAD

SA-S

Información sobre Avances y Gestión de Sostenibilidad

Las condiciones climáticas a nivel global se están volviendo cada vez más complejas y desafiantes, generando impactos significativos que ponen en riesgo tanto los servicios ecosistémicos como los seres vivos. El cambio climático, impulsado principalmente por las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas de la actividad humana, está provocando fenómenos meteorológicos extremos, como olas de calor intensas, inundaciones frecuentes y sequías prolongadas.

El Canal de Panamá enfrenta el constante desafío de adaptarse a las condiciones climáticas cambiantes que impactan la operación y el suministro de agua potable para más del 50% de la población panameña.

Esto requiere que la entidad demuestre su capacidad para desarrollar proyectos innovadores que permitan una optimización del sistema de administración del recurso hídrico. El objetivo es continuar garantizando su disponibilidad para el consumo humano, la operación eficiente del Canal y para las actividades productivas esenciales dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

Por otra parte, es crucial implementar estrategias efectivas de mitigación (reducción de GEI) y promover un desarrollo sostenible que proteja tanto el ambiente como los sistemas socioeconómicos.

La **Unidad de Sostenibilidad (SA-S)** de la Autoridad del Canal de Panamá, creada en mayo de 2024, asume el liderazgo en el desarrollo, aplicación y seguimiento de una estrategia integral de sostenibilidad centrada en la descarbonización, la adaptación y la transición justa, con el objetivo de transformar el negocio, tomando en cuenta estándares, guías y lineamientos internacionales que incorporan y abordan el impacto creciente del cambio climático.

La Unidad de Sostenibilidad monitorea las iniciativas asociadas a la reducción de emisiones del Canal de Panamá y la descarbonización del sector marítimo mediante el fomento del uso de combustibles bajos en carbono; y apoya, a nivel interno de la organización, el fortalecimiento de capacidades en materia de sostenibilidad ambiental, basado en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y alineado a su compromiso con emisiones cero netas para el 2050.

Hasta la fecha, la unidad ha avanzado considerablemente en el impulso y seguimiento del desarrollo de las siguientes actividades, con miras a cumplir en los objetivos de la organización:

1. Culminación de inventario de gases de efecto invernadero (GEI) del año fiscal 2023 que incorpora las mejores prácticas de la industria, incluyendo las normas ISO, el Marco del Consejo Global de Emisiones Logísticas (GLEC, versión 3) y el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHGP). Este inventario se basa en principios fundamentales como relevancia, integridad, transparencia, coherencia y exactitud.

   Este instrumento presenta la medición de la huella de carbono del Canal de Panamá, con una evaluación completa de las emisiones de GEI de Alcance 1, 2 y 3, asegurando que el inventario total de emisiones de GEI abarque tanto las operaciones de la empresa al igual que las de la cadena de valor marítima.
2. Gestión de un proceso de licitación para la adquisición de un software de gases de efecto invernadero y servicios de desarrollo del inventario de GEI del año fiscal 2024, que permita automatizar procesos y facilitar la toma de decisiones informadas relativas a la sostenibilidad a largo plazo.
3. Colaboración entre el Canal de Panamá y el Puerto de Algeciras, España, para el desarrollo de un corredor verde marítimo. Los corredores verdes marítimos son rutas que promueven la descarbonización y disponibilidad de combustibles de cero emisiones, como el metanol y amoníaco verde. Además, promueven la digitalización para mejorar la eficiencia e incorporar navegación *Just-In-Time* (JIT) reduciendo el consumo de combustible y las emisiones de GEI. En diciembre 2024, Ilya Espino de Marotta, Oficial de Sostenibilidad, y Estela Luck, Gerente de Sostenibilidad, visitaron el Puerto de Algeciras y exploraron iniciativas de colaboración para el desarrollo de un corredor verde entre Panamá y dicho Puerto. En adición a este esfuerzo, el Canal de Panamá también ha sostenido diversas reuniones con el Lloyd's Register Maritime Decarbonization Hub (LRMDH) para explorar iniciativas de colaboración en otros corredores verdes marítimos, con especial énfasis en la seguridad de la navegación y tránsitos de buques que usen amoníaco y metanol como combustible.
4. Exploración de demanda y disponibilidad regional de combustibles bajos en carbono. Estos combustibles ofrecen una oportunidad significativa para reducir las emisiones contaminantes del transporte marítimo. Además, se han culminado las pruebas de eficiencia que permitirían el uso del diésel renovable en al menos 15 remolcadores utilizados en la operación, lo que en el periodo 2025-2030 reduciría aproximadamente 18,000 toneladas de dióxido de carbono equivalente en las emisiones del alcance 1. La Unidad de Sostenibilidad ha desarrollado dos reuniones internas para explorar fuentes de aprovisionamiento que garanticen un precio económico y estable, considerando que es un combustible que se presume tendrá una fuerte demanda en el futuro.
5. Adjudicación en el 2024 del contrato para una planta fotovoltaica para la descarbonización de la matriz energética del Canal. La energía anual es de 26 GWh que cubrirá

aproximadamente el 15% de la demanda energética del Canal de Panamá. Se espera que la planta fotovoltaica esté en operación en el 2027.

6. Finalización del proceso de firma por parte del Canal de Panamá de un memorando de entendimiento con Georgia Tech Foundation, Norwegian School of Economics (NHH), entre otros centros de enseñanza superior, para el desarrollo de investigaciones científicas y actividades dirigidas a fortalecer capacidades institucionales. Los estudios se centran en aspectos técnicos, operacionales y económicos para establecer un corredor verde marítimo al identificar necesidades, fortalezas y soluciones que ayuden a lograr la descarbonización marítima. Entre los temas de investigación se destacan: el análisis del ciclo de vida de prospectos de combustibles verdes a utilizar en Panamá, entrenamiento para su manejo, demanda energética y evaluación del impacto del fenómeno de El Niño en los futuros tránsitos del Canal de Panamá.
7. Finalización del proceso de firma por parte del Canal de Panamá de un acuerdo para convertirse en Embajador de Misión del Fonden Mærsk Mc-Kinney Møller Center, una fundación que impulsa acciones para transformar el transporte marítimo y alcanzar las cero emisiones de carbono. El papel como Embajador de Misión implica formar parte de la cadena de valor principal del transporte marítimo, aportando competencias, capacidades, recursos y activos relevantes para los proyectos del Centro.
8. Continuación en avances para el desarrollo de la Evaluación de Riesgos Climáticos de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CRA, por sus siglas en inglés), a cargo de International Finance Corporation (IFC), en la cual la Unidad ha facilitado espacios con el consultor, que dentro de este periodo realizó una visita operativa a las instalaciones del Canal de Panamá. Entre los objetivos de esta evaluación se encuentran identificar los mayores riesgos climáticos de la cuenca y sus impactos físicos y operativos en el presente y futuro, así como priorizar opciones de adaptación que fortalezcan la resiliencia de las comunidades.
9. Colaboración por parte de la Unidad de Sostenibilidad en las reuniones de coordinación con la División de Sostenibilidad Socioambiental del Canal de Panamá, en conjunto con el Ministerio de Ambiente y la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID), en el marco del Programa EUROCLIMA y el Plan de Acción País, cuyo objetivo es el desarrollo de acciones integradas en el diseño e implementación de Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) para la adaptación y reducción de la vulnerabilidad al cambio climático en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.
10. Inicio de un Estudio de Mercado sobre el uso de eDNA y metodologías para el análisis de la Biodiversidad. El objetivo es conocer indicadores y herramientas para el uso de datos ambientales que permitan una evaluación objetiva de la condición actual de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que de ella se derivan, así como dar seguimiento a iniciativas que mantengan o mejoren los mismos. A su vez, evaluar el uso

de estos datos para informar los procesos sobre uso del suelo y generar conocimiento sobre los impactos de las distintas actividades en los ecosistemas que se estarían interviniendo.

11. Adjudicación para Servicios de Consultoría en la elaboración de un Análisis de Doble Materialidad para orientar y priorizar los esfuerzos de sostenibilidad para la ACP (No. SAA 541908), otorgada a la empresa Komunika Latam. Se ha designado representante de oficial de contratos en la Unidad de Sostenibilidad, y una sesión de inicio de contacto con la empresa. Este análisis permitirá identificar los temas más relevantes para el Canal, considerando tanto su impacto en el medio ambiente y la sociedad, como los factores externos que pueden afectar su desempeño y estabilidad a futuro.

From: Arjun Bhalla <abhalla@ifc.org>
Sent: Wednesday, February 19, 2025 5:14 PM
To: MJNunez - Michelle Nuñez <mjnunez@pancanal.com>
Cc: ELuck - Estela Luck <ELuck@pancanal.com>; BYGonzalez - Beatriz Gonzalez <BYGonzalez@pancanal.com>; Carla Toledo Gamero <ctoledo@ifc.org>; Edward Joseph Cameron <ecameron@ifc.org>
Subject: ACP-IFC Project Management Update

Atención: Este correo electrónico procede de una fuente externa a la organización. Por favor, tenga cuidado al abrir los enlaces o archivos adjuntos. Si tiene alguna duda, contacte a la Mesa de Servicio al teléfono: 272-7777.

Hi Michelle,

Please find attached the updated project management document from our meeting in January.

We have provided updates across each workstream and deliverables in the ACP-IFC project services agreement.

We would appreciate your guidance on the final two topics for the technical briefings. Please also indicate whether you agree with the final list of market-based measures. The original agreement also stated that IFC would support on customer levies/incentives, which relate to the green vessel classification system. We have removed this based on ACP's preference to take this work forward independently.

Please let me know if you have any questions.

Thanks,

Arjun

CANAL DE PANAMÁ	LUGAR DE ENTREGA DE LA MERCANCÍA O SERVICIO: Según se indica en el pliego de cargos o en las órdenes emitidas Panama	LICITACIÓN NÚMERO: 208295 ENMIENDA: 1 AGENTE DE COMPRAS: JURADO BARCIA, JULISSA CECILIA FECHA DE REVISIÓN: 28-feb-2025 10:40AM Licitación Negociada

CONTRATISTA: AGENTE/PERSONA AUTORIZADA:	FECHA DE CIERRE: 14-mar-2025 HORA DE CIERRE: 2:00PM VÍA ALTERNA DE RESPONDER: TÉRMINOS DE PAGO: Neto 30 días TÉRMINOS DE FLETE: Pagado por Contratista TÉRMINOS DE ENTREGA: DAP PANAMA VÍA DE EMBARQUE:	AVISO DE OPERACIÓN: RAZÓN SOCIAL: R.U.C: No. PATRONAL (SS):

DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA LICITACIÓN: ACQUISITION OF GREENHOUSE GAS (GHG) MANAGEMENT SOFTWARE AND SERVICES

LÍNEA	No. DE ARTÍCULO/DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO UNITARIO ($)	MONTO TOTAL ($)	DESCRIPCIÓN DEL ARTÍCULO PROPUESTO (1)
1	Basic Period - Acquisition of Greenhouse Gas (GHG) Management Software and Services as requested in Annexes No. 1 until Annexes No. 7 of this bid 208295.	1	EACH			
2	First Optional 12 months of Renovation - Acquisition of Greenhouse Gas (GHG) Management Software and Services as requested in Annexes No. 1 until Annexes No. 7 of this bid 208295.	1	EACH			
3	Second Optional 12 months of Renovation - Acquisition of Greenhouse Gas (GHG) Management Software and Services as requested in Annexes No. 1 until Annexes No. 7 of this bid 208295.	1	EACH			
4	Third Optional 12 months of Renovation - Acquisition of Greenhouse Gas (GHG) Management Software and Services as requested in Annexes No. 1 until Annexes No. 7 of this bid 208295.	1	EACH			
MONTO TOTAL DE LA PROPUESTA:						

FIRMA Y NOMBRE DEL PROPONENTE	FECHA/HORA DE PROPUESTA	TELÉFONO	FACSIMIL	CORREO ELECTRÓNICO

La presentación de propuestas por los participantes en el proceso de licitación equivaldrá a la aceptación, sin reserva ni condiciones, de los documentos, términos y condiciones de la licitación

Enmienda No. 1 (28 de febrero de 2025):

Extensión de apertura de propuestas del 10 al 14 de marzo de 2025.
Los demás términos y condiciones permanecen inalterables.
==========
ACQUISITION OF GREENHOUSE GAS (GHG) MANAGEMENT SOFTWARE AND SERVICES

LICITACIÓN DE OBRAS, BIENES Y SERVICIOS - Revisión 1-octubre-2024
PRIMERA PARTE: Información General
LA PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE PRECIO POR PARTE DEL PROPONENTE EQUIVALDRÁ A LA ACEPTACIÓN, SIN RESERVAS NI CONDICIONES, DE LOS DOCUMENTOS, PLANOS, TÉRMINOS Y CONDICIONES DE ESTE PLIEGO DE CARGOS, TODOS SUS ANEXOS Y ENMIENDAS.
FECHA Y HORA LÍMITE PARA EL RECIBO DE PROPUESTAS: Solo serán consideradas las propuestas recibidas ANTES de la fecha y hora límite establecida. La ACP no se hace responsable por demoras ni fallos en la transmisión de la información que se vincule a la plataforma tecnológica utilizada por el proponente y que impidan el recibo de las propuestas dentro del plazo establecido.
Cuando el pliego de cargos exija la presentación de una propuesta técnica, el proponente deberá adjuntar la documentación directamente en el sistema de licitaciones en internet (SLI). El sistema tiene la capacidad de aceptar hasta un máximo de quince (15) adjuntos de hasta 15MB cada uno. NOTA: EL SISTEMA ACEPTA ÚNICAMENTE DOCUMENTOS EN FORMATO .PDF
Toda propuesta que se ingrese al Sistema de Licitaciones en Internet (SLI) debe ser con el NOMBRE LEGAL de la persona natural o jurídica que, de adjudicarse el contrato, emitirá la factura. En el caso de proponentes locales, corresponde al NOMBRE LEGAL que se tiene en el Registro Único de Contribuyente (RUC) y Dígito Verificador (DV) ante la Dirección General de Ingresos (DGI).
Para licitaciones en las que se requiera propuesta técnica, éstas deberán presentarse bajo el mismo NOMBRE LEGAL del proponente que hizo la propuesta de precio en el SLI. No debe utilizarse para efectos de la propuesta ni de facturación, el "nombre comercial" contenido en el Aviso de Operación.
En caso de que la licitación permita la participación de Consorcios, tanto la propuesta de precio en el SLI como la propuesta técnica, deberán ser hechas usando el NOMBRE DEL CONSORCIO, de modo que ambas propuestas (de precio y técnica) coincidan en dicho nombre.
1.1 Persona encargada del proceso de selección: Julissa Jurado; Teléfono:272-1565; Correo electrónico:
jjurado@pancanal.com
1.2 Reunión previa. [X] No. [ ] Sí. Fecha: _Hora: Lugar:
1.3 Validez de las propuestas. [ ] 30, [ ] 60, [X] 90, [ ] días calendario contados a partir de la celebración del acto de conocimiento de propuestas.
[ ] Se requiere Fianza de Propuesta. Cuando se requiera, este documento debe ser entregado en original, en el lugar y antes de la hora y fecha establecidas para el recibo de propuestas.
[ ] Sólo para contrataciones de obras. Se requiere Formulario 1530, Licitación/Contrato de Obras. (La omisión o no presentación del formulario 1530 o la falta de información en las casillas 19, 20A, 20D, 20F, 20I y 21A, 21B, 21C, 21D, 21E, 21F, 21G, 21H, 21I, 21J, 21K y 21L del
formulario, causará la no consideración de la propuesta.)
[ ] Sólo para contrataciones de obras. Los proponentes deberán hacer acuse de recibo de todas las enmiendas que se emitan, antes de la fecha y hora establecida para la presentación de la propuesta. El no hacerlo así, será causal para la no consideración de la propuesta.
[ ] Se requiere Listado de Precio.
1.4 Tipo de Contratación:

1.4. A [ ] ESTA ES UNA SOLICITUD DE COTIZACIÓN PARA MICRO-COMPRA.
1.4. A.1. La cotización debe ser enviada mediante el uso del sistema de licitación por Internet (SLI), salvo que el pliego de cargos en el numeral 9 de la Segunda Parte - Especificaciones, Términos y Condiciones, establezca de manera específica otro medio para la recepción de la cotización de precio.
1.4. A.2. Notificación de la intención de compra. Notificada la intención de adjudicarle la compra cotizada, el proponente tendrá un plazo contado a partir del día siguiente a la fecha en que se le envíe la notificación para que comunique su aceptación o rechazo de la intención de compra de:
[ ] 8 horas hábiles
[ ] 16 horas hábiles
[ ] 24 horas hábiles
La aceptación de la intención de compra por parte del proponente resultará en la adjudicación de la orden de compra.
1.4. B. [X] ESTA ES UNA CONTRATACIÓN DE OBRAS, BIENES Y SERVICIOS CON MONTO SUPERIOR A MICRO-COMPRA.
1.4. B.1. La propuesta debe ser enviada mediante el uso del sistema de licitación por Internet (SLI), salvo que se indique expresamente otro mecanismo de entrega en las instrucciones que aparecen en el pliego de cargos de la licitación o su versión revisada por enmiendas en el Sistema de Licitación por Internet (SLI) de ACP en los casos que aplique, o en esta primera parte del formulario.
1.4. B.2. Las propuestas presentadas podrán ser retiradas o reemplazadas antes de la fecha y hora límite establecidas para la presentación de propuestas. En los casos en que la propuesta haya sido enviada mediante el Sistema de Licitaciones por Internet (SLI), el reemplazo o retiro de la propuesta deberá realizarse por medio de este sistema, antes de la fecha y hora de cierre para la presentación de propuestas.
1.4. B.3. Proceso de selección de contratista.
[ ] Licitación pública en base al precio más bajo.
[ ] Licitación negociada de precio más bajo con los siguientes elementos básicos:
[X] Licitación negociada de mejor valor con los siguientes elementos básicos:
- Proponents must submit their economical proposal through our Internet Bidding System (SLI - Sistema de Licitación por Internet).
- Proponents must submit their technical proposal through our Internet Bidding System (SLI - Sistema de Licitación por Internet), refer to Annex No. 2 - Compliance Table and Annex No. 3- Economical Proposal Table of Price List. Technical proposals received by other means will not be considered.
[ ] Licitación en dos etapas con los siguientes elementos básicos:
Para licitaciones públicas en base al precio más bajo, licitaciones negociadas en sus tres modalidades, licitación de mejor valor no negociada y la licitación pública en dos etapas, cuando se haya establecido como elemento básico la presentación de propuesta técnica o información específica y/o la presentación de una fianza, la falta de presentación de esta documentación causará la no-consideración o rechazo de la propuesta presentada. Este rechazo se dará en el acto de conocimiento de propuestas.
1.5. Forma de adjudicación. (Criterio de selección)
[ ] Precio más bajo por renglón.
[ ] Precio más bajo sobre la base de la suma de todos los renglones.
Cuando no se seleccione ninguna de las dos opciones, se entenderá que la adjudicación será sobre la base de la suma de todos los renglones.
[ ] Precio más bajo por lote
No se considerará para la adjudicación las propuestas que no oferten en todas las líneas del lote.
[X] Precio más bajo sobre la base de la suma del periodo base y las renovaciones. (Para contratos con renovaciones.)
[X] Propuesta que ofrezca la mejor relación entre el precio y la calidad (Propuesta de mejor valor).
1.6. Propuesta técnica.
[ ] No se requiere propuesta técnica. La presentación de la propuesta de precio demuestra por si sola que ésta
cumple con todos los requerimientos del pliego de cargos.
[X] Se requiere propuesta técnica para verificación de cumplimiento con los requisitos de la licitación (Para contratos de obra, véase las especificaciones y planos que aparecen en el/los Anexo(s) _, y revisadas por enmiendas, según aplique.) El proponente deberá adjuntar su propuesta técnica, directamente en el sistema de licitaciones en internet, y únicamente en formato .pdf, antes de la fecha y hora establecida para el acto de conocimiento de propuestas.
[ ] En el caso de bienes, la propuesta técnica debe incluir la marca, modelo y cuando se requiera, el número de parte del bien ofertado, dimensiones, medidas y pesos de los bienes solicitados o cualquier información que compruebe que el bien ofertado cumple con los requerimientos técnicos solicitados. La falta de presentación de los datos exigidos en el plazo estipulado causará la no-consideración de la propuesta presentada en el acto de conocimiento de propuestas.
[ ] La Hoja de Datos de Seguridad (Material Safety Data Sheet) requerida en la descripción del bien debe ser presentada por la vía indicada en el pliego antes de la fecha y hora establecida para el acto de conocimiento de propuestas. No se aceptarán productos que contengan uno o más elementos o compuestos cuyo uso esté prohibido en la Autoridad del Canal (ACP), ni el uso de los mismos en la prestación de servicios. Para conocer la lista de productos prohibidos en la ACP, favor ingresar al siguiente enlace: https://pancanal.com/higiene□ocupacional-e-industrial- data/, y abrir el documento "Lista de Materiales Peligrosos".
SEGUNDA PARTE - ESPECIFICACIONES, TÉRMINOS Y CONDICIONES.
2. Descripción del bien o servicio.
2.1. Especificaciones técnicas. Según los Anexos No. 1 al No. 7.
2.2. Requisitos. Según los Anexos No. 1 al No. 7.
2.3. Presunción de novedad.
[X] La Autoridad adquirirá bienes nuevos. Se entiende que es nuevo todo bien que, por razones comerciales, un proveedor venda o proporcione a la Autoridad, si no ha advertido previa y expresamente que dicho bien es usado.
[X] Se aceptará bienes usados.
[ ] Se aceptará bienes reconstruidos.
[ ] Otros. El Oficial de Contrataciones podrá establecer un período máximo de fabricación de años, para los bienes nuevos.
Cuando no se seleccione ninguna de las cuatro opciones, se entenderá que la Autoridad adquirirá bienes nuevos.
2.4. Para las contrataciones de obra, refiérase a los anexos de la licitación o su versión revisada por enmiendas, según aplique.
3. Términos y condiciones de entrega.
3.1. Términos, plazos de entrega o vigencia del contrato: días calendario después de adjudicada la orden de
compra o contrato. Según los Anexos No. 1 al No. 7.
3.2. Condiciones de entrega y lugar de entrega.
[ ] DAP Panamá. Cuando los términos de entrega sean DAP Panamá, el contratista es responsable del trámite de la declaración simplificada de aduanas y su costo; además de descargar los bienes y ponerlos en sitio.
[ ] DAP Panamá. Cuando los términos de entrega sean DAP Panamá, el contratista es responsable del trámite de la declaración simplificada de aduanas y su costo.
[ ] DAP Panamá. Cuando los términos de entrega sean DAP Panamá, el contratista es responsable de descargar los bienes y ponerlos en sitio.
[ ] DAP Panamá. Cuando los términos de entrega sean DAP Panamá, el contratista no es responsable de descargar los bienes y ponerlos en sitio.
[X] Otro.Según Anexos No. 1 al No. 7.
Lugar de entrega: Según Anexos No. 1 al No. 7.
4. Inspección, aceptación y traspaso de título.
4.1 Inspección. Ver el artículo 164 del Reglamento de Contrataciones de la ACP.
4.2. Control de calidad. Ver el artículo 165 del Reglamento de Contrataciones de la ACP.
4.3. Aceptación y traspaso de título.
La Autoridad sólo aceptará bienes y servicios de conformidad con las especificaciones, términos y condiciones
estipuladas en el contrato.
5. Garantías. [ ] Comercial. [X] Otras: Según los Anexos No. 1 al No. 7.
5.1 Para las contrataciones de obras, referirse a la Cláusula 4.28.51, Garantía de la Obra.
6. Representación y/o presencia local en la República de Panamá.
Para presencia local se permiten proponentes (Puede seleccionar más de uno):
[ ] Que estén establecidos localmente;
[ ] Extranjeros con representación local;
[X] No es requerida la presencia local del contratista.
7. Clase de contrato. [X] Cantidad y precio fijo. [ ] Cantidades estimadas y precio unitario fijo.
[X] Ambas clases de contrato (Detallar los renglones que son de cantidades fijas y los de cantidades estimadas): referirse al Annex No. 3 - Economical Proposal Table of Price List.
8. Multas por entrega tardía.
Cuando no se cumpla con el plazo de ejecución del contrato u orden de compra por causas imputables al
contratista, el oficial de contrataciones, además de poder optar por resolver el contrato u orden de compra,
podrá imponer multa por atraso en el cumplimiento, situación en la que para lo cual el oficial de contrataciones

aplicará la siguiente multa por atrasos en la ejecución del contrato, entendiéndose que cuando no se seleccione una de las opciones para el cálculo de la multa, será aplicable el literal A de manera supletoria:
A. [ ] 7%, del valor de la mercancía (V) no entregada o servicio no prestado de la orden de compra o contrato, dividido entre 30 días y multiplicado por cada día de atraso.
(DA): ((7% x V ÷ 30) x DA).
B. [X] Imponiendo una multa de hasta un máximo de 10% del valor del bien no entregado o servicio no prestado de la orden de compra o contrato por cada prórroga.
En ninguno de los casos la multa podrá ser superior al 10% del valor de la orden de compra o contrato no entregado o prestado, por cada prórroga otorgada.
C. [ ] Para licitaciones de obras, referirse a la Cláusula 4.28.53, Multa o Sanción Pecuniaria por Atraso en la Ejecución de la obra.
9. Otros.

TERCERA PARTE EL CONTRATO
El proponente entiende y acepta que el presente pliego de cargos así como los documentos indicados a continuación conforman El Contrato a celebrar entre la ACP y el proponente al que le sea adjudicado el mismo.

En virtud de lo anterior, los siguientes documentos, si aplican, se constituirán en el contrato, una vez adjudicado:
(a) Todas las especificaciones, términos y condiciones de este Pliego de Cargos;
(b) Todos los planos emitidos con el Pliego de Cargos, de existir;
(c) El formulario 1530 y el Listado de Precios, más los listados complementarios, según aplique, y presentados por el proponente con su propuesta;
(d) La propuesta presentada por el proponente;
(e) Cualquiera aclaración y/o negociación que se haya dado entre las partes durante el proceso licitatorio.
(f) Todas las enmiendas emitidas.

Todas las disposiciones contenidas en el pliego de cargos, sus especificaciones técnicas, sus anexos y los planos, así como cualquier enmienda a los mismos, tienen la intención de ser correlativos, complementarios y mutuamente explicativos entre sí, de modo que el contrato deberá leerse e interpretarse como un todo.

CUARTA PARTE CLÁUSULAS DEL CONTRATO
Se incorporan por referencia las siguientes cláusulas contractuales del pliego de cargos único para la contratación de obras, bienes y servicios de la Autoridad del Canal de Panamá.

Esta cláusulas están disponibles a texto completo en la página web de la Autoridad, www.pancanal.com; en el idioma español, están disponibles en la sección Licitaciones y en el idioma inglés, en la sección Financial Information, Procurement and Sales.

4.28.1. SALARIO MÍNIMO.
4.28.2. TRIBUTOS, IMPUESTOS, DERECHOS, TASAS, CARGOS O CONTRIBUCIONES.
4.28.3. RETENCIÓN DE IMPUESTOS A CONTRATISTA CON DOMICILIO FUERA DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ.
4.28.4. TRATADOS DE DOBLE IMPOSICIÓN.
4.28.5. REQUISITO DE PAZ Y SALVO NACIONAL Y DE LA CAJA DE SEGURO SOCIAL PARA LOS CONTRATISTAS DOMICILIADOS EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ.
4.28.6. EXENCIÓN DE IMPUESTOS DE IMPORTACIÓN E IMPUESTOS A LA TRANSFERENCIA DE BIENES MUEBLES Y SERVICIOS (ITBMS).
4.28.7. IDIOMA OFICIAL.
4.28.8. JORNADA HÁBIL.
4.28.9. ACEPTACIÓN DE LOS TÉRMINOS Y CONDICIONES DEL CONTRATO.
4.28.10. DECLARACIONES DEL PROPONENTE.
4.28.11. INTERPRETACIÓN DE LOS CONTRATOS.
4.28.12. REPRESENTANTES DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES (ROC).
4.28.13. PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO DE RECLAMOS.
4.28.14. MORA EN EL INICIO DE LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO.
4.28.15. SUSPENSIÓN O INTERRUPCIÓN EN LA EJECUCIÓN DEL CONTRATO.
4.28.16. RENOVACIÓN. (Para contratos con renovaciones)
4.28.17. DESCUENTO POR PAGO ADELANTADO DE LA FACTURA PRESENTADA.
4.28.18. FORMA DE PAGO.
4.28.19. CESIÓN DE PAGOS.
4.28.20. RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO POR DECISIÓN UNILATERAL DE LA AUTORIDAD.
4.28.21. SANCIÓN POR INCUMPLIMIENTO DE CONTRATO.
4.28.22. CONTRATOS DE CANTIDADES ESTIMADAS.
4.28.23. ACUERDOS EN BASE A LISTAS DE PRECIO (ALP) Y ACUERDOS CON EMPRESAS LOCALES CON BASE EN CATÁLOGOS PUBLICADOS EN LÍNEA.
4.28.24. DERECHOS DE AUTOR Y PROPIEDAD INDUSTRIAL. (Su aplicabilidad se detallará expresamente en la orden de compra o contrato)
4.28.25. CONTRATO CON ENTIDAD PÚBLICA EXTRANJERA.
4.28.26. CONTRATO DE PRECIO FIJO.
4.28.27. DESGLOSE DEL PRECIO DEL CONTRATO. (Para contratos de obras)
4.28.28. CONDICIONES FÍSICAS DIFERENTES A LAS CONTRATADAS. (Para contratos de obras)
4.28.29. MATERIALES Y MANO DE OBRA. (Para contratos de obras)
4.28.30. DIRECCIÓN DE LA OBRA. (Para contratos de obras)
4.28.31. OTROS CONTRATOS. (Para contratos de obras)
4.28.32. PROTECCIÓN A LA VEGETACIÓN, ESTRUCTURAS, EQUIPO Y UTILIDADES EXISTENTES.
4.28.33. SITIO DE LA OBRA, TALLERES, ÁREAS DE ALMACENAMIENTO Y OFICINAS DE CAMPO. (Para contratos de obras)
4.28.34. LIMPIEZA DEL LUGAR DE LA OBRA. (Para contratos de obras)
4.28.35. ESPECIFICACIONES Y PLANOS DEL CONTRATO. (Para contratos de obras)
4.28.36. RECURSOS PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. (Para contratos de obras)
4.28.37. PREVENCIÓN DE ACCIDENTES. (Para contratos de obras)
4.28.38. LETRERO DE OBRA. (Para contratos de obras)
4.28.39. PROTECCIÓN DE LOS MATERIALES Y OBRA. (Para contratos de obras)
4.28.40. FACILIDADES SANITARIAS. (Para contratos de obras; su aplicabilidad en bienes y servicios será indicado en el contrato)

4.28.41. AGUA POTABLE.
4.28.42. DATOS DESCRIPTIVOS Y CORRESPONDENCIA. (Para contratos de obras)
4.28.43. PLANOS COMO CONSTRUIDO. (Para contratos de obras)
4.28.44. ÁREAS DE ACCESO RESTRINGIDO.
4.28.45. SUBCONTRATISTAS. (Para contratos de obras)
4.28.46. INVESTIGACIONES DE SITIO Y CONDICIONES QUE AFECTAN EL TRABAJO. (Para contratos de obras)
4.28.47. PROTECCIÓN DE RECURSOS CULTURALES Y PALEONTOLÓGICOS. (Contratos de obra)
4.28.48. RENGLONES DE CANTIDADES ESTIMADAS. (Para contratos de obras, bienes o servicios. Su aplicabilidad se deberá detallar expresamente en la orden de compra o pliego de cargos)
4.28.49. REQUISITO DE PRESENTACIÓN DE CERTIFICADO DE IDONEIDAD. (Para contratos de obras y afines)
4.28.50. FIANZAS DE CUMPLIMIENTO Y DE PAGO. (Para contratos de obras. En el caso de contratos de bienes y servicios cuando así se requiera expresamente en el pliego correspondiente)
4.28.51. GARANTÍA DE LA OBRA. (Para contratos de obras)
4.28.52. SEGUROS. (Para contratos de obras, bienes y servicios, los que involucren operaciones de dragado y los que requieran el uso de equipo flotante, cuando así se requiera expresamente en el pliego de cargos)
4.28.53. MULTA O SANCIÓN PECUNIARIA POR ATRASO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA. (Para contratos de obras)
4.28.54. MODIFICACIONES. (Para contratos de obras)
4.28.55. PRESENTACIÓN DE PROPUESTAS ¿ MODIFICACIONES AL CONTRATO. (Para contratos de obras)
4.28.56. CONTROL DE CALIDAD E INSPECCIÓN DEL CONTRATO. (Para contratos de obras)
4.28.57. ACEPTACIÓN DE OBRAS. (Para contratos de obras)
4.28.58. USO Y POSESIÓN ANTICIPADA DE LA OBRA. (Para contratos de obras)
4.28.59. PAGOS A CONTRATISTAS. (Para contratos de obras)
4.28.60. PAGOS A CONTRATISTAS - SUMINISTROS Y AVANCE DE OBRA. (Para contratos de obras)
4.28.61. PAGO FINAL. (Para contratos de obras)
4.28.62. SUMAS ADEUDADAS A LA AUTORIDAD.
4.28.63. RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA DEL CONTRATO POR CAUSA IMPUTABLE AL CONTRATISTA.
4.28.64. CAUSAS DE FUERZA MAYOR O CASOS FORTUITOS.
4.28.65. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE LA OBRA. (Para contratos de obras)
4.28.66. REPLANTEO DE LA OBRA. (Para contratos de obras)
4.28.67. IMPUESTOS DE IMPORTACIÓN E ITBMS. (Para contratos de obras)
4.28.68. SOCIEDADES ACCIDENTALES (JOINT VENTURES), ASOCIACIONES O CONSORCIOS. (Su aplicabilidad se detallará expresamente en orden de compra o el pliego de cargos)
4.28.69. INSTRUCCIONES PARA LLENAR EL FORMULARIO No. 1530 EN CASO DE QUE SE TRATEDE UN CONTRATO DE OBRAS, A TRAVÉS DE UN CONSORCIO. (Sólo cuando la participación de Consorcios se haya indicado expresamente en el pliego de cargos correspondiente)
4.28.70. FORMULARIO DE PROPUESTA. (Para contratos de obras cuya presentación de propuestas sea física)
4.28.71. ENMIENDAS. (Para contratos de obras cuya presentación de propuestas sea física)
4.28.72. CONSULTAS.
4.28.73. GARANTÍA DE PROPUESTA. (Para contratos de obras. En el caso de contratos de bienes y servicios cuando así se requiera expresamente en el pliego correspondiente)
4.28.74. FIANZAS. (Para contratos de obras y/o bienes y servicios, cuando así se requiera expresamente en el pliego de cargos)
4.28.75. MONEDA OFICIAL.
4.28.76. INFORMACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DE LA AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ.
4.28.77. PAGOS. (Bienes y Servicios)
4.28.78. SOLICITUD DE INFORMACIÓN A PROPONENTES.
4.28.79. INCUMPLIMIENTO REITERADO Y ACTOS PROPIOS.
4.28.80. DEROGADA.
4.28.81. DETERMINACIÓN DE PRECIO CUANDO SE INCLUYEN RENOVACIONES.
4.28.82. DETERMINACIÓN DE PRECIOS OFICIALES EN LOS ACUERDOS EN BASE A LISTA DE PRECIOS CUANDO SE INCLUYAN RENOVACIONES.
4.28.83. PROPUESTAS IDÉNTICAS.
4.28.84. COSTO ADMINISTRATIVO DE LA CONTRATACIÓN POR RENGLÓN O COMBINACIÓN DE RENGLONES.
4.28.85. REUNIONES PREVIAS.
4.28.86. OBJECIÓN.
4.28.87. DESCALIFICACIÓN DE PROPONENTES.
4.28.88. PROTESTAS RELACIONADAS CON LA SELECCIÓN DE CONTRATISTAS.
4.28.89. REQUISITO DE PRESENCIA LOCAL EN LOS CONTRATOS DE SUMINISTRO DE MATERIAL EXPLOSIVO, MUNICIONES Y AFINES.
4.28.90. TÉRMINO, CONDICIÓN Y LUGAR DE LA ENTREGA PROPUESTO.
4.28.91. CESIÓN DE CONTRATO.
4.28.92. NORMAS DE CONDUCTA.
4.28.93. CONTRATO DE COMPRA Y VENTA DE EQUIPO FLOTANTE.
4.28.94. CUMPLIMIENTO CON EL PACTO GLOBAL DE LA ORGANIZACIÓN DE LAS

NACIONES UNIDAS.
4.28.95. NORMAS ÉTICAS Y DE CONDUCTA DE LOS PROPONENTES, PROVEEDORES Y CONTRATISTAS.
4.28.96. USO DE MARCAS REGISTRADAS DE PROPIEDAD DE LA AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ POR PARTE DE CONTRATISTAS.
4.28.97. CUMPLIMIENTO DE NORMAS.
4.28.98. CUMPLIMIENTO DE NORMAS NACIONALES RELATIVAS AL COVID-19.
4.28.99. DEROGADA.

From: Kraft, Kelcie <Kelcie.Kraft@nrel.gov>
Date: Wednesday, January 8, 2025 at 3:03 PM
To: ELuck@pancanal.com <ELuck@pancanal.com>
Cc: BYGonzalez@pancanal.com <BYGonzalez@pancanal.com>
Subject: Report review requested - Oceans of Opportunity: Biofuels

Hello Estela and Beatriz,

We met briefly at our virtual Panama-US green shipping corridor kick-off call a while back. I hope you are well, and happy new year! The National Renewable Energy Laboratory (NREL) is in the process of completing a report titled *Oceans of Opportunity: Biofuels*. The report will serve as a companion to the *Oceans of Opportunity: Supplying Green Methanol and Ammonia* report released by RMI in April 2024. In our report we conduct analysis on the biomass feedstock potential and associated biofuel production capacity at 24 global ports. Panama was included in our analysis.

Because we have included your port in our analysis, we would like to give you an opportunity to review our draft report and provide feedback. We ask that you **complete your review no later than 1/23/24**, so that we can incorporate your feedback into the report before our publication deadline. To provide feedback, please comment directly in the attached PDF or summarize key thoughts in a separate document. As a reminder, this is a *draft document*, and we ask that you *do not cite or distribute* anything in the report. Please let us know if you would like to be acknowledged as a reviewer. We anticipate publication in the coming months.

Thank you, and please reach out with any questions.

Cheers,
Kelcie

Executive Summary

The maritime sector is essential for the transport of goods and people throughout the world. However, the shipping industry contributes 3% of global emissions (Cheng et al. 2024). There is growing interest in reducing maritime emissions, which could be achieved through increased efficiency and the use of low-emission alternative fuels (International Maritime Organization 2023). In 2023, RMI and the Global Maritime Forum published a report, *Oceans of Opportunity: Supplying Green Methanol and Ammonia at Ports*, analyzing the potential supply and use of green methanol and ammonia at various ports worldwide (Koole et al. 2024). This report serves to complement RMI's efforts by analyzing the potential availability and cost of maritime biofuels in the 2030 timeframe.

A resource assessment of selected biomass feedstocks was conducted and informed a techno-economic analysis (TEA) of applicable conversion pathways to evaluate potential biofuel production quantities and cost. Assessments of production capacity of existing and announced biofuel projects, infrastructure considerations, and existing maritime biofuel policies were also completed, and three case studies of ports are presented.

The main findings show:

- Ports near large population areas have the highest production potential of considered biomass types. Select municipal solid waste (MSW) is typically the most prevalent resource, particularly paper and cardboard and plastic waste.
- Resources with established markets (fats, oils, and greases and vegetable oils) generally have higher prices than those without established markets. There is a wider variation in feedstock price between international ports than between U.S. ports.
- Biodiesel derived from lipids was found to have the lowest cost, and bio-methanol derived from woody biomass and MSW gasification was found to have the largest supply. Large feedstock collection radii, feedstock supplies, and high port demands show the strongest correlation with low minimum fuel selling prices.
- Biodiesel has the highest capacity of existing and announced production projects, followed by renewable diesel and bio-methanol.
- Diesel substitutes meeting ASTM D975 standards and biodiesel blends require less infrastructure upgrading and thus have lower costs of implementation compared to other biofuels such as bio-methanol and bio-intermediates.
- The case studies present three examples of diverse port types: Singapore (Importer), New York and New Jersey (Producer), and Mundra (Niche Actor).
- Nine countries in this analysis have policies that potentially or explicitly apply to maritime biofuel use. Other existing policies covering the broader transportation sector could be applied to maritime use through optional participation.

Port selection in this report aimed to complement those analyzed in the RMI report. An emphasis was placed on selecting a group of ports with a diversity of size, existing bunkering capacity, and geography. Feedstocks selected for the resource assessment aimed to include abundant and diverse biomass resource types. The conversion pathways examined were selected based on prior research, market relevance, technical feasibility, and commercial maturity to produce the marine biofuels included in this report. Figure ES-1 shows the total potential biomass resources available at each port in the study based on the resource assessment results. A breakdown of the types of biomass resources available is also presented. Figure ES-2 presents an aggregate supply curve based on TEA results, showing biodiesel as the biofuel with the lowest cost and bio-methanol as the biofuel with the highest supply.

In addition to providing insights into the potential for local biofuel production at 24 global seaports, three case studies provide an in-depth analysis of port blueprints for various port types. Topics discussed include readiness and challenges to biofuel bunkering, fuel sourcing, potential for increasing biofuel demand, and considerations for future development. These case studies could provide information for ports in similar positions. Further research could include analysis of different conversion pathways, blending requirements, trade routes, and ship engine compatibility.

Kelcie Kraft

Researcher | Integrated Modeling & Economic Analysis Group | Strategic Energy Analysis Center
National Renewable Energy Laboratory (NREL)
15013 Denver West Parkway | Golden, CO 80401
M: (319) 430-5065
kelcie.kraft@nrel.gov | www.nrel.gov

LUNES 03 MARZO 2025

E-PAPER

LA ESTRELLA DE PANAMÁ

FUNDADO EN 1849

ECONOMÍA

El Canal de Panamá y su camino por combatir el cambio climático

CAMBIO CLIMÁTICO / *CANAL DE PANAMÁ*

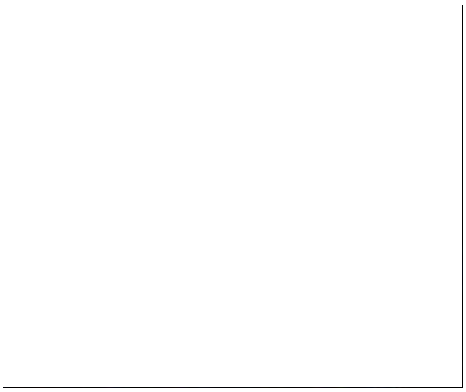
A partir de enero del 2024, el tránsito de buque por el Canal de Panamá será de 24 al día.

Los objetivos planteados al 2050 se dan después de un 2023, en que la sequía limitó la capacidad de tránsitos diarios de los buques, el reservorio de Gatún tuvo un déficit y octubre fue el más seco en la historia de la Cuenca Hidrográfica

Por **Lourdes García Armuelles**

Actualizado
19/02/2024 00:00
Creado
18/02/2024 14:11

Con las implicaciones aceleradas del cambio climático, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) se encamina hacia una serie de acciones para comenzar una nueva y más ambiciosa era de sostenibilidad del 2024 al 2050.



Para el periodo 2024-2025, la ACP informó que ya se encuentran colaborando con el Banco Mundial y la Corporación Financiera Internacional (IFC) para finalizar el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Canal de Panamá, que se publicará dentro de seis meses.

Además, estarán completando una evaluación de riesgos climáticos y se comprometerán con la iniciativa de Objetivos Basados en la Ciencia (SBTi), abarcando tanto objetivos de reducción a corto como a medio plazo.

En enero se nombró a la subadministradora Ilya Espino de Marotta como la primera oficial de Sostenibilidad del Canal de Panamá, un cargo en que liderará el desarrollo de una estrategia de sostenibilidad más completa, centrada en la descarbonización, la adaptación y la transición justa.

Hacia el 2024 – 2030, la ACP planea incorporar la sostenibilidad en inversiones de capital por más de $8.5 mil millones en los próximos cinco años, superando los $5.4 mil millones requeridos por el Programa de Ampliación del Canal de Panamá.

La mayor parte ($3.5 mil millones) se destinará a infraestructura y equipos, incluida la instalación de una planta fotovoltaica, la compra de vehículos eléctricos y remolcadores híbridos, y varias otras inversiones.

Más de $2 mil millones adicionales se dedicarán a nuevas iniciativas centradas en la sostenibilidad.

Se espera que la implementación de un sistema de gestión del agua más robusto requiera una inversión adicional de $2 mil millones. Los fondos restantes, que superan los mil millones, apoyarán la transformación digital y las mejoras enfocadas en la descarbonización por la vía acuática.

En el ciclo del 2024 – 2050, el Canal de Panamá tiene como objetivo lograr emisiones netas de carbono cero para 2050, en línea con los objetivos globales.

Para esta meta, perseguirán acciones, compromisos y trabajos con toda la cadena de valor marítimo para crear un “entorno propicio para operaciones y desarrollo sostenible de la industria”.

Al transformar el negocio, la ACP confía en que impulsará a sus clientes y empleados, permitiendo a todos enfrentar el riesgo climático y tener éxito en una nueva economía climática.

"No es ningún secreto que las implicaciones aceleradas del cambio climático han tenido impactos económicos, sociales y ambientales en todo el mundo, incluyendo vías navegables como el Canal de Panamá, el río Rin, el Amazonas y el Mississippi. Solo el año pasado (2023), la sequía limitó la capacidad de tránsitos diarios a través del Canal para balancear el mejor servicio posible para nuestros clientes y un suministro de agua adecuado para el pueblo panameño", justificó la ACP.

Entre octubre y diciembre de 2023, el Canal de Panamá registró el tránsito de 2,534 embarcaciones y 108 millones de toneladas.

Al alcanzar el punto medio de la temporada seca, ahora la vía acuática mantiene 24 tránsitos en vez de 18, a partir de enero de 2024. La ACP destacó que "debido a las extensas medidas de ahorro de agua y una ligera mejora en las lluvias de noviembre y diciembre del 2023, comparadas con las del mes de octubre de ese año, lograron aumentar los tránsitos diarios a 24 para mediados de enero del 2024, en lugar de reducirlos, como estaba previsto".

También recordó que otros de los mecanismos establecidos fueron las modificaciones que introdujeron en las subastas especiales, con el fin de asegurar que todos los segmentos y empresas navieras tuvieran opciones más equitativas y se reflejará una mejor composición del mercado.

En octubre del 2023, el Canal observó que el reservorio de Gatún recibió un flujo diario de agua de lluvia y caudal de ríos que ascendía a siete millones de metros cúbicos (m^3), menos de la mitad de los 15 millones de m^3 esperados en un año típico. Con los flujos combinados de operaciones del Canal, evaporación, consumo humano e industrial que ascendían a diez millones de m^3, la vía acuática tuvo un déficit diario de tres millones de m^3.

Además experimentó el mes más seco en la historia de la cuenca hidrográfica, con precipitaciones, un 41 % más bajas de lo habitual.

Para salvaguardar las operaciones, se anunciaron reducciones graduales de los tránsitos diarios de buques de 32 a 24 en noviembre, 22 en diciembre, 20 en enero y 18 en febrero. Este paso se tomó además de las diversas medidas adoptadas previamente para preservar el agua y garantizar la seguridad de las operaciones de tránsito, desde un mayor uso de las tinas de ahorro de agua en las esclusas neopanamax hasta el llenado cruzado en las esclusas panamax.

CANAL DE PANAMÁ

Georgia Tech Panama
Logistics Innovation & Research Center

"Bridging Continents, Sustaining Environments: Panama's Role in Green Shipping Corridor Development [*Uniendo Continentes, Sosteniendo el Ambiente: El Papel de Panamá en el Desarrollo de Corredores Marítimos Verdes*]"

Contents

1. The parties 3
2. General objectives 4
3. Term of the MOU 4
4. Participants 'commitments 4
5. Point of contact 7
6. Operation of the Panama Canal 7
7. Limitation of liability 7
8. Confidentiality 8
9. Conflict of interest 8
10. Intellectual property 8
11. Publication of results 9
12. Publicity of the MOU 9
13. Applicable law 10
14. Modifications 10
15. Repeated noncompliance 10
16. Early termination 10
17. Relation between the Participants 10

1. The parties

1. Panama Canal Authority

The Panama Canal Authority ("ACP") is an autonomous public entity of public law established under the Political Constitution of the Republic of Panama with the competence to manage and modernize the Panama Canal its related operations and its watershed; Its goal is to operate the Panama Canal in a safe, continuous, efficient, and profitable manner and to guarantee the operation of the Panama Canal and the supply of water for consumption by the populations surrounding. Further information on the **ACP** can be obtained at its website, www.pancanal.com.

2. Georgia Tech Panama Foundation

Georgia Tech Panama Foundation (*Centro de Innovación e Investigaciones Logísticas Georgia Tech Panamá*) (**"GTPF"**), is a Private Interest Foundation, registered under the Panamanian law and registration number 43063 at the Persons section of the Public Registry of Panama, with the objective of improving the performance of the national logistics system through research, analysis, the generation and consolidation of information, and the improvement of Panama's human capital, and positioning Panama as a world-class trade and logistics hub. GTPF is acting under this Memorandum of Understanding (MOU) in its capacity as grant beneficiary of the initiative "Bridging Continents, Sustaining Environments: Panama´s Role in Green Shipping Corridor Development [*Uniendo Continentes, Sosteniendo el Ambiente: El Papel de Panamá en el Desarrollo de Corredores Marítimos Verdes*]", hereon referred to as **"The Project".**

The participants of The Project for the purpose of this MOU are GTPF, Norwegian School of Economics (NHH), the Liverpool John Moores University (LJMU), the Latin America Maritime Technology Cooperation Centre (MTCC), the International Maritime University of Panama (UMIP), Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) and the Department of Social Affairs of the United Nations (UN), which altogether will be referred as The Participants; each acting in accordance with the letters of commitment signed by each of these institutions within the scope of The Project.

2. General objectives

The Participants won a funding as part of SENACYT's Public Call for the Promotion of I+D for Sustainable Development (IDOS) 2024, to develop **The Project** "Bridging Continents, Sustaining Environments: Panama´s Role in Green Shipping Corridor Development [*Uniendo Continentes, Sosteniendo el Ambiente: El Papel de Panamá en el Desarrollo de Corredores Marítimos Verdes*]".

This MOU serves as a framework to facilitate the exchange of knowledge and information between ACP and The Participants related to green shipping corridors. **The Project** aims to create a detailed study focusing on the technical, operational, and economic aspects of establishing a green maritime corridor by identifying the needs, strengths, and solutions that will help achieve maritime decarbonization.

3. Term of the MOU

The Parties agree that the MOU will be valid from the time of signature for up to 6 months after project completion, or 30 months from the time of the signature; whatever happens first.

4. Participants 'commitments

The Participants agree through their respective letter of commitments to the following:

The Panama Canal Authority (ACP):

- Analytical and research support, including participation in the elaboration of scientific articles by MSc. Beatriz Gonzalez, as liaison point of the ACP in this project.
- Participation in meetings related to the project.
- Link with relevant actors to the project and coordination of meetings.
- Meetings and hours of our collaborators to update the challenges and goals of the ACP on topics aligned with the project.
- Guidance and technical tours for the project participants.

The Georgia Tech Panama Foundation:

- Participate as a Fund Management Organization.
- Participate as a grant beneficiary.
- Analytical and research support, including participation in the elaboration of scientific articles by Georgia Tech Panama Foundation's researchers.
- Provision of trainers for workshops to be held within the project.
- Physical space for workshops and meetings.
- Organizing events and making the project's progress visible.
- Provide technical support and development of visualization tools.
- Assign Jorge Barnett and Alvaro Lasso as project participants, with an allocation of eight (8) hours per week each, as dedication to the project (research tasks, writing articles, dissemination actions, etc.), where Jorge Barnett would act as point of contact and participant in coordination meetings.
- Supervision and guidance of MSc and/or PhD thesis for candidates developing relevant topics adopted by the project by our researchers.
- Working space and hospitality to doctoral candidates visiting Panama as part of this project.

The Norwegian School of Economics (NHH):

- Participation of Dr. Gabriel Fuentes to lead the efforts of NHH to establish synergies between his ongoing research and the objectives of the MOU.
- Continuation of Dr. Gabriel Fuentes' work on SFI Climate Futures, focusing on the climatic risks affecting maritime operations, particularly in relation to the Panama Canal and Green Shipping Corridor initiatives.
- The designation of Assistant Professor Dr. Gabriel Fuentes as the Principal Investigator of the project, including the allocation of necessary hours for coordination and administrative duties.
- Allocation of up to sixty (60) days annually, supported by the new project funds, for Dr. Fuentes to conduct on-site research in Panama.
- Provision of workspace and hospitality at NHH for visiting doctoral candidates and Master's thesis students.
- The contribution of scientific articles by Dr. Fuentes and colleagues pertinent to this project.
- The provision of instructors and researchers for project-related workshops, with expenses covered by the project funds.

The Liverpool John Moores University (LJMU):

- The participation of our academic Dr. Eduardo Blanco Davis as liaison point in the project and the hours dedicated to coordination and meetings within the project.
- Up to four (4) of hours per week of our involved academics for the supervision and guidance of masters and PhD theses for candidates who develop relevant topics adopted by the project.
- We will offer workspace and hospitality to doctoral candidates visiting LJMU as part of this project.
- Preparation of scientific articles and up to three and a half (3.5) hours per week of our academics dedicated to the research process and writing of scientific articles relevant to this project.
- Provision of instructors and adjunct researchers for workshops to be held within the project.

The Maritime Technology Cooperation Centre Latin America (MTCC Latin America):

- The participation of MTCC LA team, Engineer Ervin Vargas as liaison points in the project and the coordination of meetings within the project.
- Elaboration of scientific articles relevant to this project.
- Development of training programs related to the progress and results of the project.
- Timely dissemination of the different phases of the proposed research study.
- Providing maritime expertise and know-how relevant to the research proposal.

The International Maritime University of Panama (UMIP):

- The participation of UMIP´s professors, Engineer Javier Diaz as liaison points in the project and the coordination of meetings within the project.
- Elaboration of scientific articles relevant to this project.
- Provision of trainers for workshops to be held within the project.
- Physical space for the development of workshops and meetings.

The Universidad Tecnológica de Panamá (UTP):

- The time to be dedicated by the human resources of professors and researchers for the development and implementation of the project as focal points and coordination work for the meetings within the project.
- Provision of instructors for workshops to be held within the project.
- Physical space for the development of workshops and meetings.

The Department of Social Affairs of the United Nations (UN):

- Supplying a global Automatic Identification System (AIS) dataset for this project. The UN acknowledge that this data is instrumental in estimating vessel emissions passing through Panama.

- Providing the cloud infrastructure necessary to store and compute the big data generated by the AIS system.
- Engaging our regional partners who might be interested in the project's outcomes and could potentially disseminate such results to their respective governments.

5. Point of contact

The ACP and **Georgia Tech** agree that each will designate a person responsible for the execution of this implementation agreement, who will be responsible for the monitoring of this agreement and will oversee planning, coordinating, executing, and evaluating the corresponding activities of **the Participants** within the project.

For the ACP:

Full name: Beatriz Gonzalez

Email: BYGonzalez@pancanal.com

Address: Administration Building, Balboa, Ancon, Republic of Panama

For Georgia Tech Panama:

Full name: Jorge Barnett

Email: jorge.barnett@gatech.pa

Address: PH Marbella Office Plaza, Aquilino De la Guardia Ave., Suite 5B

6. Operation of the Panama Canal

The Parties agree that under no circumstances shall the execution of this MOU affect in any way the operation of the Panama Canal and in the event that an **ACP** resource used for this research project is required for the operation of the Panama Canal, **The Parties** shall make every effort to make such resource available.

7. Limitation of liability

None of **the Parties or Participants** shall be liable or obligated in any way for any special, indirect, incidental, consequential or punitive damages of any kind, including, without limitation, loss of profits or production, costs of installation/deinstallation of technological or technical equipment,

losses, loss of use of production facilities or equipment, records or data, property damage, personal injury, or government fines or penalties, whether suffered by any of **the Participants** personnel, contributors or third parties.

8. Confidentiality

Taking into consideration that this MOU involves the exchange of information, **the Parties and Participants** may have access to confidential or proprietary information of any of **the Parties and Participants**. The maintenance of this information as confidential, proprietary, and secret is in the best interest and responsibility of **the Participants**.

For the purposes of this MOU, confidential or proprietary information means information provided as such by either of **the Participants**, who undertake, on behalf of themselves and all personnel and researchers under their charge, to keep it in the strictest confidence; and not to disclose this information to any natural or legal person in any form whatsoever.

Exceptions to this clause are information that has been made public, for publications or other means of dissemination, or when required by a competent authority. In the latter case, the owner of the confidential information must be notified as soon as the relevant actions or appeals are initiated.

9. Conflict of interest

Each **Party and Participant** undertakes to inform the other of any potential, apparent, or actual conflict of interest that may affect the performance of this MOU, or that may damage the reputational image of any of **the Participants**.

10. Intellectual property

The intellectual and industrial property of the data, plans, drawings, plans, distinctive elements, logos, studies, analyses, reports, among others, that are shared by **the Parties and Participants**, whether orally, in writing, digitally or by any other means, shall not be understood in any way as the transfer of such property to other **Participants** or any other third party.

In the event that the asset subject to Intellectual Property Rights is generated by joint action of **the Participants** by virtue of the collaboration and/or cooperation that has been established within the framework of this MOU, **Participants** shall initiate a consultation process in order to reach a

common agreement and define the relevant Intellectual Property Rights in writing in a legal instrument.

The results of the technologies or knowledge developed by **the Participants**, from the present MOU, will be evaluated in order to determine the mechanisms of transfer or licensing, according to the characteristics, rules and regulations of each one, in order to formalize the processes of management and transfer of the results of the knowledge or technologies, where the uses, benefits and other particularities of such processes will be defined for **the Participants**.

11. Publication of results

The Participants shall promote and facilitate the dissemination of the actions developed by each of them within the framework of this MOU.

The results of the joint effort should be made available in the form of scientific articles, white papers, or dissemination series. The results of such documents should be presented with a due guarantee of research independence and a declaration of conflict of interest if applicable.

Any information that could identify customers of the ACP either directly or indirectly must be anonymized to prevent the mention of specific individuals or firms.

12. Publicity of the MOU

The Participants may disclose to the public the existence of this MOU in accordance with their respective disclosure policies.

It is understood, and **the Participants** agree, that any advertising in any media or promotion, as well as any publication to be made on the occasion of the activities, related to the subject matter of this MOU, shall be made only with the approval of **the Participants**.

The Participants may not, without express written permission, use the name, emblem or official seal of the other **Participants** for advertising or any other purposes. The use of names, emblems or seals shall be jointly regulated in accordance with the identity and institutional image manuals of each of **the Participants.**

13. Applicable law

This MOU shall be governed by and construed in accordance with the **ACP**´s Regulations, the Memorandum of Understanding between **the Participants** and the laws of the Republic of Panama.

If any clause of this MOU is declared null and void or unenforceable by decision of a competent authority, this shall not invalidate the rest of the clauses of this MOU, which shall be interpreted integrally in order to achieve the confidentiality intended by this MOU.

14. Modifications

By common agreement, **The Participants** may modify the terms of this MOU by signing addenda, which must be in writing and on the basis of which the corresponding actions for the fulfilment of the objectives and commitments of **the Participants** will be coordinated.

15. Repeated noncompliance

The fact that the any of **the Participants** once or several times allows any other to fail to comply with its obligations or to comply with them partially or imperfectly or in a manner different from what has been agreed or does not insist on the performance of such obligations or does not timely exercise the contractual or legal rights to which it is entitled, shall not be considered as a modification to this MOU, nor shall it in any case prevent any of **the Participants** from insisting in the future on the faithful performance of **the Participant**´s obligations, or from exercising its rights under the law and this MOU.

16. Early termination

Either **Party** may terminate its participation in this MOU, provided that the other Participants are notified in writing not less than two (2) months in advance of the proposed date of termination of its participation.

17. Relation between the Participants

It is understood that each **Party and Participant** is an independent entity and that neither of the **Participants** is or shall be deemed to be an employee, agent, distributor or representative of the other Participants. Neither **Participant** shall act or hold itself out, expressly or impliedly, as an agent of the other **Participants** or in any way assume or create any obligation on behalf of the other

Participants. The conclusion of this MOU shall not result in any employment relationship between **the Participants.**

The Parties expressly declare their acceptance of everything agreed in the present MOU, to the stipulations of which they submit, and therefore sign it in the city of Panama, on the tenth (10) days of the month of September of the year two thousand and twenty-four (2024).

The ACP

Ilya R. Espino de Marotta.
Deputy Administrator & Chief Sustainability Officer

Georgia Tech Panama Foundation

Yuritza Oliver
Legal Representative

From: IYJuarez - Idalia Juarez
Sent: Tue, 18 Feb 2025 15:07:35 +0000
To: MJNunez - Michelle Nuñez
Subject: FW: Notificación de adjudicación No. SAA 541908- SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR UN ANÁLISIS DE MATERIALIDAD PARA ORIENTAR Y PRIORIZAR LOS ESFUERZOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA ACP

Buen dia
Favor dar seguimiento.

Atentamente,

Idalia Y. Juárez
Especialista en Contratos
Vicepresidencia de Finanzas
Tel+507- 272-1286
IYJuarez@pancanal.com

From: Patricia Miralles <pmiralles@komunikalatam.com>
Sent: Tuesday, February 18, 2025 10:03 AM
To: IYJuarez - Idalia Juarez <IYJuarez@pancanal.com>; Mabell Agüero <maguero@komunikalatam.com>
Cc: Paulina Rodríguez <prodriguez@komunikalatam.com>
Subject: RE: Notificación de adjudicación No. SAA 541908- SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR UN ANÁLISIS DE MATERIALIDAD PARA ORIENTAR Y PRIORIZAR LOS ESFUERZOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA ACP

Atención: Este correo electrónico procede de una fuente externa a la organización. Por favor, tenga cuidado al abrir los enlaces o archivos adjuntos. Si tiene alguna duda, contacte a la Mesa de Servicio al teléfono: 272-7777.

Hola Idalia,

Muchas gracias por tu confirmación. Según el contrato, hoy a los 5 días de la adjudicación, debíamos tener la primera reunión. Como sé que estas validando el equipo asignado, quería confirmar que los lapsos establecidos en el contrato se extienden hasta tanto podamos tener la primera reunión con el equipo asignado.

Mil gracias por tu apoyo,

Patricia Miralles
Head of Risk and Crisis Management
Senior Consulting Manager

Cel: +1646.764.5220
Ofi: +507 3021435/36
www.komunikalatam.com

From: IYJuarez - Idalia Juarez <IYJuarez@pancanal.com>
Sent: Tuesday, February 18, 2025 8:42 AM
To: Mabell Agüero <maguero@komunikalatam.com>
Cc: Paulina Rodríguez <prodriguez@komunikalatam.com>; Patricia Miralles <pmiralles@komunikalatam.com>
Subject: RE: Notificación de adjudicación No. SAA 541908- SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR UN ANÁLISIS DE MATERIALIDAD PARA ORIENTAR Y PRIORIZAR LOS ESFUERZOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA ACP

Buen dia
Muchas gracias recibido.

Atentamente,

Idalia Y. Juárez
Especialista en Contratos
Vicepresidencia de Finanzas
Tel+507- 272-1286
IYJuarez@pancanal.com

From: Mabell Agüero <maguero@komunikalatam.com>
Sent: Monday, February 17, 2025 3:46 PM
To: IYJuarez - Idalia Juarez <IYJuarez@pancanal.com>
Cc: ELuck - Estela Luck <ELuck@pancanal.com>; Paulina Rodríguez <prodriguez@komunikalatam.com>; ESoto - Eda Soto <ESoto@pancanal.com>; AdASanchez - Adaeileen Sanchez <adasanchez@pancanal.com>; Patricia Miralles <pmiralles@komunikalatam.com>
Subject: RE: Notificación de adjudicación No. SAA 541908- SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA

ELABORAR UN ANÁLISIS DE MATERIALIDAD PARA ORIENTAR Y PRIORIZAR LOS ESFUERZOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA ACP

Atención: Este correo electrónico procede de una fuente externa a la organización. Por favor, tenga cuidado al abrir los enlaces o archivos adjuntos. Si tiene alguna duda, contacte a la Mesa de Servicio al teléfono: 272-7777.

Estimada Idalia:

Adjunto favor encuentra lo siguiente:

- Acuerdo de Confidencialidad firmado por el Representante Legal y Notariado.
- Copia de cédula de Representante Legal
- Certificado de Registro Público.

Espero encuentres todo en orden.

Saludos,

Mabell Agüero
Gerente de Administración y Finanzas
Cel: +507 63077906

Ofi: +507 3021435/36 ext. 5110
www.komunikalatam.com

De: Mabell Agüero <maguero@komunikalatam.com>
Enviado: viernes, 14 de febrero de 2025 17:30
Para: IYJuarez - Idalia Juarez <IYJuarez@pancanal.com>
Cc: ELuck - Estela Luck <ELuck@pancanal.com>; Paulina Rodríguez <prodriguez@komunikalatam.com>; ESoto - Eda Soto <ESoto@pancanal.com>; AdASanchez - Adaeileen Sanchez <adasanchez@pancanal.com>
Asunto: RE: Notificación de adjudicación No. SAA 541908- SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR UN ANÁLISIS DE MATERIALIDAD PARA ORIENTAR Y PRIORIZAR LOS ESFUERZOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA ACP

Estimad Idalia:

gracias por tu mensaje. Estaremos procediendo conforme.

Saludos,

Mabell Agüero
Gerente de Administración y Finanzas
Cel: +507 63077906

Ofi: +507 3021435/36 ext. 5110
www.komunikalatam.com

KOMUNIKA LATAM
STRATEGIC CONSULTING | Affiliated to KREAB WORLDWIDE | Certified B Corporation

---

De: IYJuarez - Idalia Juarez <IYJuarez@pancanal.com>
Enviado: viernes, 14 de febrero de 2025 9:32
Para: Mabell Agüero <maguero@komunikalatam.com>
Cc: ELuck - Estela Luck <ELuck@pancanal.com>; Paulina Rodríguez <prodriguez@komunikalatam.com>; ESoto - Eda Soto <ESoto@pancanal.com>; AdASanchez - Adaeileen Sanchez <adasanchez@pancanal.com>
Asunto: RE: Notificación de adjudicación No. SAA 541908- SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR UN ANÁLISIS DE MATERIALIDAD PARA ORIENTAR Y PRIORIZAR LOS ESFUERZOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA ACP

Buenos dias

Lcda. Aguero, de acuerdo a lo establecido en el pliego en efecto debe haber el representante legal y ser notariado.

Así mismo como el equipo Con respecto al equipo que estará trabajando en la ejecución del contrato solo

Para los fines antes descritos, el Contratista seleccionado debe confirmar que los documentos que entregue refieran a la persona debidamente autorizada por la compañía para firmar el Acuerdo de Confidencialidad (NDA).

1. El NDA debe ser completado y firmado por quien esté autorizado para ello. La firma debe estar autenticada por notario público (del lugar en que fue firmado el documento). Si el documento proviene del extranjero, requiere ser legalizado o apostillado.
2. Copia del certificado de incorporación de su compañía (idioma inglés o español), u otro documento público que autorice a la persona que firma el NDA, a firmarlo en representación de la compañía.
3. Copia del pasaporte o cédula de identidad, si la persona es de nacionalidad panameña, de la persona autorizada por la compañía para firmar el NDA.

Adicionalmente, cada miembro del equipo deberá firmar uno individualmente.

Se adjunta **Acuerdo de Confidencialidad (Anexo 2)** que debe ser firmado por el Representante Legal del contratista, cuya firma debe ser autenticada ante Notario Público. Este documento debe ser presentado al Oficial de Contrataciones dentro de los cinco (5) días calendario siguientes a la adjudicación del contrato. El mismo debe ser firmado de manera individual y personal por cada miembro del personal asignado al equipo encargado de los servicios a prestar a la ACP. En caso de cambios o reemplazos de personal, el mismo deberá entregar el acuerdo firmado.

Atentamente,

Idalia Y. Juárez

Especialista en Contratos

Vicepresidencia de Finanzas

Tel+507- 272-1286

IYJuarez@pancanal.com

From: Mabell Agüero <maguero@komunikalatam.com>
Sent: Friday, February 14, 2025 8:27 AM
To: IYJuarez - Idalia Juarez <IYJuarez@pancanal.com>
Cc: ELuck - Estela Luck <ELuck@pancanal.com>; Paulina Rodríguez <prodriguez@komunikalatam.com>; ESoto - Eda Soto <ESoto@pancanal.com>; AdASanchez - Adaeileen Sanchez <adasanchez@pancanal.com>
Subject: RE: Notificación de adjudicación No. SAA 541908- SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR UN ANÁLISIS DE MATERIALIDAD PARA ORIENTAR Y PRIORIZAR LOS ESFUERZOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA ACP

Atención: Este correo electrónico procede de una fuente externa a la organización. Por favor, tenga cuidado al abrir los enlaces o archivos adjuntos. Si tiene alguna duda, contacte a la Mesa de Servicio al teléfono: 272-7777.

Estimada Idalia:

Consulta: ¿debemos remitir el NDA firmado el representante legal debidamente notariado o debemos enviar NDA firmados por todo el equipo asignado al proyecto, nos puedes aclarar este punto?

Quedo atenta a tus comentarios.

Saludos,

Mabell Agüero
Gerente de Administración y Finanzas
Cel: +507 63077906

Ofi: +507 3021435/36 ext. 5110
www.komunikalatam.com

KOMUNIKA LATAM
STRATEGIC CONSULTING
Affiliated to KREAB WORLDWIDE
Certified B Corporation

De: IYJuarez - Idalia Juarez <IYJuarez@pancanal.com>
Enviado: viernes, 14 de febrero de 2025 8:21
Para: Mabell Agüero <maguero@komunikalatam.com>
Cc: ELuck - Estela Luck <ELuck@pancanal.com>; Paulina Rodríguez <prodriguez@komunikalatam.com>; ESoto - Eda Soto <ESoto@pancanal.com>; AdASanchez - Adaeileen Sanchez <adasanchez@pancanal.com>
Asunto: RE: Notificación de adjudicación No. SAA 541908- SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR UN ANÁLISIS DE MATERIALIDAD PARA ORIENTAR Y PRIORIZAR LOS ESFUERZOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA ACP

Buen dia

Gracias, quedo atenta a los documentos pendientes de entrega.

Estaremos designando en el transcurso del día, al punto de contacto de ACP para que puedan iniciar las gestiones correspondientes de reuniones etc. para las coordinaciones de ejecución del contrato.

Atentamente,

Idalia Y. Juárez

Especialista en Contratos

Vicepresidencia de Finanzas

Tel+507- 272-1286

IYJuarez@pancanal.com

From: Mabell Agüero <maguero@komunikalatam.com>
Sent: Thursday, February 13, 2025 5:06 PM
To: ACHenry - Armando Henry <ACHenry@pancanal.com>; IYJuarez - Idalia Juarez <IYJuarez@pancanal.com>
Cc: ELuck - Estela Luck <ELuck@pancanal.com>; ESoto - Eda Soto <ESoto@pancanal.com>; AdASanchez - Adaeileen Sanchez <adasanchez@pancanal.com>; RaEDiaz - Raul Diaz <RaEDiaz@pancanal.com>; JYGuardia - Jania Guardia <JYGuardia@pancanal.com>; Paulina Rodríguez <prodriguez@komunikalatam.com>; Patricia Miralles <pmiralles@komunikalatam.com>
Subject: RE: Notificación de adjudicación No. SAA 541908- SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR UN ANÁLISIS DE MATERIALIDAD PARA ORIENTAR Y PRIORIZAR LOS ESFUERZOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA ACP

Algunos contactos que recibieron este mensaje no suelen recibir correos electrónicos de maguero@komunikalatam.com. Por qué es esto importante

Atención: Este correo electrónico procede de una fuente externa a la organización. Por favor, tenga cuidado al abrir los enlaces o archivos adjuntos. Si tiene alguna duda, contacte a la Mesa de Servicio al teléfono: 272-7777.

Buenas tardes, Armando, Idalia:

Nos sentimos honrados por la adjudicación de la licitación y agradecemos la confianza depositada en nuestra empresa. Adjuntamos la OC firmada para dar inicio a los siguientes pasos del proceso.

El acuerdo de confidencialidad está en firma y una vez haya sido notariado lo estaremos enviando.

Quedamos atentos a cualquier requerimiento adicional.

Saludos,

Mabell Agüero
Gerente de Administración y Finanzas
Cel: +507 63077906

Ofi: +507 3021435/36 ext. 5110

www.komunikalatam.com

De: ACHenry - Armando Henry <ACHenry@pancanal.com>
Enviado: jueves, 13 de febrero de 2025 14:55
Para: Mabell Agüero <maguero@komunikalatam.com>
Cc: ELuck - Estela Luck <ELuck@pancanal.com>; ESoto - Eda Soto <ESoto@pancanal.com>; AdASanchez - Adaeileen Sanchez <adasanchez@pancanal.com>; RaEDiaz - Raul Diaz <RaEDiaz@pancanal.com>; JYGuardia - Jania Guardia <JYGuardia@pancanal.com>; IYJuarez - Idalia Juarez <IYJuarez@pancanal.com>
Asunto: Notificación de adjudicación No. SAA 541908- SERVICIOS DE CONSULTORÍA PARA ELABORAR UN ANÁLISIS DE MATERIALIDAD PARA ORIENTAR Y PRIORIZAR LOS ESFUERZOS DE SOSTENIBILIDAD PARA LA ACP

Buenas tardes:

KOMUNIKA STRATEGY, SA

Atención: Lcda. Paulina Rodriguez

Adjunto la Orden de Compra No. 541908, adjudicada el 13 de febrero de 2025. Agradezco hacer acuse de recibo de la Orden mediante firma de la persona responsable en el espacio provisto y su envío a la Sra. **Idalia Juarez**, Especialista en Contratos, al correo electrónico: IYJuarez@pancanal.com

Agradecemos referirse además al “Edicto de Adjudicaciones” disponible en el siguiente enlace

https://micanaldepanama.com/proveedores/informacion-y-documentos/; pestaña: ***Ver Edictos*;** **enlace: *Adjudicación – Compras y Contrataciones.***

La Sra. **Idalia Juarez**, estará en disposición de atender cualquier interrogante que se presente a su correo electrónico: IYJuarez@pancanal.com

Aprovecho la oportunidad para recordarle el cumplimiento con los términos y condiciones de la orden y agradecer su participación en las licitaciones de la Autoridad del Canal de Panamá.

Saludos cordiales,

Armando C. Henry H

División de Compras y Contratos

Tel:+(507) 272-7076 www.pancanal.com

Email: ACHenry@pancanal.com

Outlook

AVANCE Y TAREAS POST VISITA

From Bárbara Constantinidis <barabararq@gmail.com>
Date Thu 2/27/2025 5:31 PM
To Lizarbe Láinez, Clara Berta <clara.lizarbe@aecid.es>
Cc efranceschi - Elvis Franceschi <EFranceschi@pancanal.com>; Luz Neyla Medina Ardila <lmedina@miambiente.gob.pa>; ddacosta@presidencia.gob.pa <ddacosta@presidencia.gob.pa>; dvega@presidencia.gob.pa <dvega@presidencia.gob.pa>; MEAyala - Mariaeugenia Ayala <MEAyala@pancanal.com>; Bárbara Constantinidis <bconstantinidis@miambiente.gob.pa>; RMartinez - Raul Martinez <RMartinez@pancanal.com>; MJNunez - Michelle Nuñez <mjnunez@pancanal.com>; Katherine Martinez <kmartinez@miambiente.gob.pa>; LAyala - Lilian Ayala <layala@pancanal.com>; CAMunoz - Cesar Muñoz <camunoz@pancanal.com>; GTrejos - Gloria Trejos <GTrejos@pancanal.com>; Dabney Sanchez <dabney.sanchez@undp.org>

4 attachments (1 MB)

Plan de Acción Panamá 20240506_final_Rev (1).docx; Anexo II - Presupuestos.xlsx; FICHA FORMULACIÓN EUROCLIMA.docx; Action Logframe design tool_draft_06-08-2024_ESP.xlsx;

Atención: Este correo electrónico procede de una fuente externa a la organización. Por favor, tenga cuidado al abrir los enlaces o archivos adjuntos. Si tiene alguna duda, contacte a la Mesa de Servicio al teléfono: 272-7777.

Buenas tardes a todos,

En el día de ayer hemos concretado la visita a Ciri de los Sotos, y en la carpeta VISITA A SITIO FASE 2 encontrarán la digitalización de los productos obtenidos, organizados en las subcarpetas:
- ASISTENCIA: 1 DOC PDF lista firmada por 34 participantes
- ENCUESTAS: 27 PDF organizados por nombre
- FOTOS: 48 JPG con imágenes de la visita
-SIMULACIÓN DE ESCENARIOS: 1 PDF compilado con las 3 planillas elaboradas por los facilitadores y 3 JPG con los 3 escenarios elaborados por los participantes
- VIDEOS: 13 MP4 con registros de video de la visita
- WORLD CAFÉ: 3 JPG con los trabajos elaborados por los participantes para cada pregunta

En el transcurso del fin de semana estaré sistematizando las encuestas en una planilla para posibilitar un mejor análisis.

Con el objetivo de prepararnos para el Taller Participativo que se llevará a cabo el día 12, les adjunto los 3 formularios que deberán completarse, y que accederán desde la carpeta: Formularios Producto 2
También recomiendo tener en cuenta el documento PLAN DE ACCIÓN PAÍS PANAMÁ: Documentos AECID

CRONOGRAMA y TAREAS:

1. El día 12 de Marzo tendremos la Primera Jornada de Formulación Participativa con las siguientes indicaciones:
- Es presencial, en las oficinas de AECID entre las 8.30 am y las 11.30 am (sala reservada de 8.00 a 12:00)
- Deben asistir los referentes de todas las partes involucradas: ACP, MIAMBIENTE, OER, AECID + FUNDACIÓN ELEGIDA + CONSULTOR
- Es indispensable que a los efectos de sacar máximo provecho al taller, todas las partes estén familiarizadas con estos 3 formularios y con el Plan País, y hayan mantenido previamente reuniones internas para llegar al día 12 con ideas concretas sobre las cuales poder trabajar (incluyendo a la fundación elegida).
- Se solicita que para el día viernes 28/2, ACP y MiAmbiente confirmen si FUDIS será la fundación elegida y consideran una segunda opción. También si OER tiene una propuesta de fundación.
- Sobre esta elección, en el transcurso de la primera semana de marzo se debe concretar una entrevista a dichas organizaciones, compartir con ellas la información, y convocarlas a la jornada participativa del 12, en la que se espera también que dicha fundación presente una propuesta.
- Se recomienda leer el Plan País y considerar que este es nuestro marco de referencia dentro de cuyos parámetros podremos circunscribir las propuestas, exclusivamente, de acuerdo a los Resultados 1, 2 y 3 de la Acción 2 y Resultado 3 de la Acción sobre Transición Energética.
- Sobre los formatos a completar: En la Jornada del día 12 nos concentramos en la planilla de Marco Lógico y en el Word de Ficha de Formulación de Euroclima, siendo que el word es narrativo y debe elaborarse en correspondencia con los indicadores establecidos, y que la ficha de Marco Lógico es obligatoria y su modo de llenado está establecido por Bruselas de acuerdo a un instructivo que debe respetarse.
- El día 12 (o antes de ser posible) se definirá la fecha del segundo taller, el cual deberá llevarse a cabo en no más de 1 semana, con el objetivo de calibrar la propuesta y completar el Anexo de Presupuesto, dando cierre a la entrega del producto 2 antes de finalizar el mes de marzo.

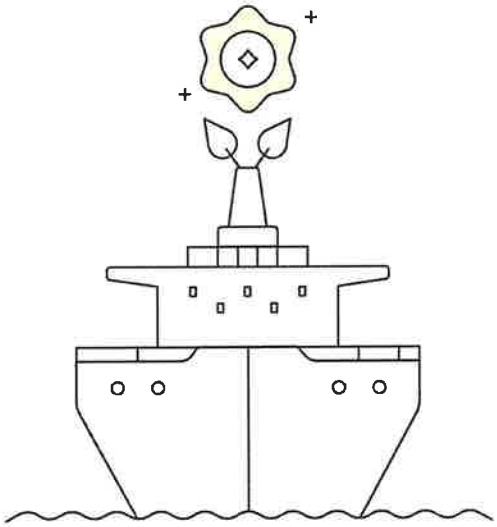
Quedo a la espera de sus comentarios y en caso de que no puedan acceder al material de la visita de ayer o algún documento, me lo hagan saber personalmente para resolverlo.
Saludos a todos y muchas gracias nuevamente por su colaboración,

Bárbara R. Constantinidis Migoya
Arch. in Urban Planning & City Management - MSc. (GIS)
Panama City | Cel.: +507 6805-0628
personal email: barabararq@gmail.com

MISSION AMBASSADOR AGREEMENT

including Terms and Conditions

with Autoridad del Canal de Panamá



In order to keep a level playing field between all Mission Ambassadors the attached T&C´s are not open for individual negotiation

1 INTRODUCTION AND CONTACT INFORMATION

This Mission Ambassador Agreement, along with the attached General Terms and Conditions (together, the "**Agreement**") sets out the terms and conditions for the Mission Ambassador's relationship with the Center.

1.1 CENTER

Key Contact Name.: Sara Nandin de Carvalho

Title.: Head of Partnerships

E-Mail.: sara.nandin.carvalho@zerocarbonshipping.com

Mobile.: +45 2128 2951

Country.: Denmark

1.2 MISSION AMBASSADOR

Key Contact Name.: Ilya R. Espino de Marotta

Title.: Chief Sustainability Officer

E-Mail.: imarotta@pancanal.com

Mobile.: +507 6983-6428

Country.: Republic of Panama

2 PARTIES

The Center and the Mission Ambassador shall jointly be referred to as the "Parties", and individually as a "Party".

2.1 CENTER

Registration Name.: Fonden Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping

Registration N.: 41805056

VAT N.: DK41805056

Address.: Marmorvej 8

Postal Code.: 2100 Copenhagen Ø

Country.: Denmark

2.2 MISSION AMBASSADOR

[Information to be used for invoicing. Please fill in including company form, e.g., Ltd.]

Registration Name.: Autoridad del Canal de Panamá

Registration N.: N/A

VAT N.: RUC 8-NT-1-22299 DV 13

Registration Address.: Administration Building, Balboa, Ancon

Postal Code.: N/A

Country.: Republic of Panama

3 BACKGROUND

3.1 The Center is an independent foundation with the primary purpose of establishing and operating an independent and global research center, Fonden Mærsk Mc-Kinney Møller Center

DE ASESORIA JURIDICA
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA

for Zero Carbon Shipping, which shall contribute to research, innovation and development of technologies and solutions facilitating and accelerating the development and implementation of new technology solutions in order to decarbonize the global maritime industry by building a neutral and open platform for cross-disciplinary collaboration, thereby becoming a global, visible driving force in decarbonizing the entire maritime industry.

3.2 The Mission Ambassador is part of the core shipping value chain and have competencies, capabilities, resources and or assets of potential relevance to Center projects. The Center and the Mission Ambassador will provide general support to the Center work and commit to the Center mission and vision ("**Purpose**").

4 APPLICABLE DOCUMENTS

4.1 This Agreement consists of this Mission Ambassador Agreement and the General Terms & Conditions.

5 TERM

5.1 This Agreement is effective from the Effective Date and continues in force for a period of three (3) years from January 1, April 1, July 1, or October 1 depending on the first Calendar Quarter commencing after the Effective Date ("**Initial Period**").

5.2 This Agreement shall be renewed automatically after the Initial Period for succeeding terms of three (3) years (each a "**Renewal Period**") unless terminated earlier in accordance with the provisions contained herein.

6 MISSION AMBASSADOR BENEFITS

- ✓ Signal their commitment to the Center mission and vision.
- ✓ Potentially share own organization learnings, knowledge, and R&D activities.
- ✓ Potentially invited to take part in working groups within the Mission Ambassador's area of expertise.
- ✓ Become part of Center network and information flow.
- ✓ Informed about upcoming R&D projects.
- ✓ Invited to participate in Center´s annual summits/forums.
- ✓ Access to the Center's learnings, knowledge, Maritime Decarbonization Strategy and R&D activities.
- ✓ Potentially invited to take part in upcoming R&D projects (as a Project Partner).
- ✓ Option to move to another partnership category (Strategic or Knowledge) if and when relevant.

7 CONTRIBUTIONS

- ✓ **Contribution for Initial Period.:** USD 30.000,00 (excl. VAT).
- ✓ **Contribution for each Renewal Period.:** USD 30.000,00 (excl. VAT).
- ✓ **Mission Ambassador Invoicing E-Mail.:** AdASanchez@pancanal.com

OFICINA DE ASESORÍA JURÍDICA
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

7.1 Contribution by the Mission Ambassador shall be made to the following bank account:

- **Account Name.:** Fonden Mærsk Mc-Kinney Møller Center for Zero Carbon Shipping
- **Reg. no.:** 3100
- **Account N.:** 3107280669
- **Currency.:** USD
- **SWIFT.:** DABADKKK
- **IBAN.:** DK7330003107280669

8 GENERAL TERMS AND CONDITIONS

8.1 The applicable General Terms & Conditions are attached hereto.

8.2 The Center may amend the General Terms & Conditions from time-to-time and shall ensure that any changes are communicated to the Mission Ambassador with thirty (30) calendar days' prior written notice.

8.3 If the General Terms & Conditions are changed in accordance with Clause 8.2, and provided that such change is material, the Mission Ambassador may terminate this Agreement at the end of the Calendar Quarter in which the notice is given by giving the Center prior written notice. If the Mission Ambassador does not give such notice, the change will take effect from the beginning of the Calendar Quarter starting after the notification period referred to in Clause 8.2.

[Signature Pages(s) to follow]

OFICINA DE ASESORÍA JURÍDICA
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

Signed on behalf of:

[DOCUSIGN_ORGANIZATION_1] Canal de Panamá

Signature

[DOCUSIGN_SIGNATURE_1]

Full Name

[DOCUSIGN_FULL_NAME_1] Ricaurte Vásquez Morales

Role

[DOCUSIGN_ROLE_1]

---

and

Signed on behalf of:

[DOCUSIGN_ORGANIZATION_2] Maersk

Signature

[DOCUSIGN_SIGNATURE_2]

Full Name

[DOCUSIGN_FULL_NAME_2] Fernille Dahlgaard

Role

[DOCUSIGN_ROLE_2]

>>><<<

OFICINA DE ASESORÍA JURÍDICA
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

MISSION AMBASSADOR AGREEMENT

GENERAL TERMS AND CONDITIONS

1 DEFINITIONS AND INTERPRETATION

1.1 For the purpose of this Agreement, the following definitions apply:

Agreement	means this Mission Ambassador Agreement and the General Terms and Conditions.
Applicable Taxes	means any and all taxes, levies, imposts, duties, charges, fees, deductions, and withholdings imposed or assessed by any government or taxing authority.
Calendar Quarter	means the respective periods of three (3) consecutive calendar months commencing on either a January 1, an April 1, a July 1 or an October 1, for so long as this Agreement is in effect.
Center Activities	mean the specific and contemplated activities of the Center which are to perform applied R&D projects, fundraising activities, to provide state-of-the-art test facilities through own and partner infrastructure, incentivize open innovation and provide knowledge sharing. Center Activities shall support the Center vision and mission.
Confidential Information	means any confidential information disclosed by a Person, the Discloser or its employees, officers, representatives, agents, or advisers as part of the Center Activities or under this Agreement and identified as confidential before or at the time of disclosure or which, by its nature or from the circumstances of its disclosure, should reasonably be presumed to be confidential.
Contribution	has the meaning ascribed to it in Clause 7 of the Mission Ambassador Agreement.
Discloser	means the Party disclosing Confidential Information to the Recipient.
Effective Date	means the day both Parties have signed this Agreement (counting from the date of signature of the Party signing last in time).
Initial Period	has the meaning ascribed to it on Clause 5.1 of the Mission Ambassador Agreement.

Material Default	means a material default as defined under Danish law.
"Parties" / "Party"	means the Mission Ambassador and the Center, and "Party" means any of them.
Permitted User	has the meaning ascribed to it in Clause 4.1, b) of these General Terms and Conditions.
Person	means any natural person and any private or public legal person, including any company, corporation, partnership, firm, foundation, and unincorporated association.
Purpose	has the meaning ascribed to it in Clause 3.2 of the Mission Ambassador Agreement.
Recipient	means the Party receiving Confidential Information from the Discloser.
Renewal Period	has the meaning ascribed to it in Clause 5.2 of the Mission Ambassador Agreement.

2 PAYMENT AND INVOICING

2.1 Invoicing. The Center will issue an invoice for the Contribution to the Mission Ambassador (i) after the Effective Date covering the entire Initial Period as an upfront payment by the Mission Ambassador; and (ii) after the beginning of each Renewal Period covering that entire period as an upfront payment by the Mission Ambassador.

2.2 Payment due. Issued invoices must be paid within 30 calendar days from the invoice date.

2.3 Default interest. Any due and unpaid invoices will be subject to interest charge. Such interest will accrue on the outstanding amount at the rate of 1% per month, calculated from the due date until the date of payment.

2.4 Wire transfer. All payments by Mission Ambassador under this Agreement shall be made in USD by wire transfer to a bank account as identified in Clause 7.1. of the Mission Ambassador Agreement. Bank fees charged by Mission Ambassador's bank will be borne by Mission Ambassador and bank fees charged by the Center's bank will be borne by the Center.

2.5 Exclusive of VAT. All amounts stated herein are exclusive of VAT. All amounts payable pursuant to this Agreement shall be paid together with VAT or any similar tax (if any) properly chargeable thereon. The Mission Ambassador shall withhold and pay any Applicable Taxes to the Contribution amount before transferring the funds to the Center and shall ensure the net amount received by the Center is USD 30,000.00 for the Initial Period as well as USD 30,000.00 for each subsequent Renewal Period.

2.6 Non-refundable Contribution. Contributions paid by the Mission Ambassador under this Agreement are non-refundable and will not be refunded to the Mission Ambassador under any circumstances, including in case of termination before the end of the Initial Term or any subsequent Renewal Period.

OFICINA DE ASESORÍA JURÍDICA
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

3 ANNOUNCEMENTS AND REFERENCES

3.1 Initial joint press release. The Parties agree that no initial joint press release shall be made. However, the Center shall have the right to keep a list of all the mission ambassadors involved with the Center to the public on the Center's website and/or Center's social media.

3.2 References to the Center. Subject to the confidentiality obligations set out in this Agreement, any public announcement by the Mission Ambassador regarding the mission ambassadorship with the Center must always be coordinated with and approved by the Center prior to publication and/or other disclosure.

3.3 Disclosure of involvement. As part of the Center Activities numerous Persons, including various ambassadors to the Center, are involved with a number of activities within or involving the Center. Accordingly, the Mission Ambassador agrees that nothing in this Agreement shall prevent the Center from disclosing to Persons involved within or (interested in becoming so involved) with the Center, that the Mission Ambassador is involved in activities regarding the Purpose.

3.4 Use of trademarks. Any use of the Center´s name and/or trademarks must be approved by the Center prior to publication and comply with the Center Design Playbook accessible via www.zerocarbonshipping.com. The Mission Ambassador agrees to amend or remove any announcement or descriptions used by the Mission Ambassador which does not comply with the Center requirements. As a general rule use of Center trademarks will only be allowed in contexts and situations that relate directly to the ambassadorship and never to the general branding of the Mission Ambassador.

4 CONFIDENTIALITY OBLIGATIONS

4.1 Confidentiality obligations. In return for the Discloser making any Confidential Information available to the Recipient under this Agreement, the Recipient undertakes to the Discloser that it shall:

a) keep the Confidential Information secret and confidential;

b) use the Confidential Information solely for the Purpose and only to the extent required for the Purpose in accordance with this Agreement (or as otherwise agreed in writing). The Recipient may provide its employees, directors, professional advisers, other Persons involved in the Purpose and any other Person to whom this Agreement expressly permits disclosure ("**Permitted Users**"), with access to the Confidential Information on a strict "need-to-know" basis only;

c) ensure that its Permitted Users use Confidential Information only for the purposes of, and in accordance with this Agreement (or as otherwise agreed in writing);

d) ensure that each of its Permitted Users is bound in writing to hold all Confidential Information in confidence to the standard required under this Agreement. Where a Permitted User is not an employee or director of the Recipient, and is not under a statutory duty to protect confidentiality, the Recipient shall ensure that the Permitted User shall enter into a written confidentiality undertaking with the Recipient on substantially equivalent confidentiality terms to this Agreement; and

e) ensure that all reasonable precautions are taken to ensure that all Confidential Information is treated as confidential and not disclosed or used other than in accordance with this Agreement and use the same care and discretion to avoid disclosure, publication, or dissemination of Confidential Information received from the Discloser as it uses with its own similar information that it does not wish to disclose, publish, or disseminate.

OFICINA DE ASESORÍA JURÍDICA
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

4.2 Exceptions. The provisions of Clause 4.1 do not apply to any information which:

a) has passed into the public domain without any breach of this Agreement or the relevant confidentiality provisions of a Permitted User;

b) is already before the date of receipt from the Discloser properly and lawfully in the possession of the Recipient without restriction as to disclosure, and the Recipient can demonstrate this;

c) is received from a third participant who lawfully acquired it and who is under no obligation restricting its disclosure; or

d) has been independently developed without access to the Confidential Information.

4.3 Disclosure required by law.

4.3.1 The provisions of Clause 4.1 do not apply if the Recipient is required to disclose information by law, regulation or order of a competent authority (including any regulatory or governmental body or securities exchange), provided that, where practicable, the Discloser is given reasonable advance notice of the intended disclosure and provided that the relaxation of the obligations of confidentiality shall only last for as long as necessary to comply with the relevant law, regulation or order and shall apply solely for the purposes of such compliance.

4.3.2 The Recipient shall ensure that disclosure of Confidential Information pursuant to Clause 4.3.1 is as limited as possible.

4.3.3 If the Recipient is unable to inform the Discloser before Confidential Information is disclosed pursuant to Clause 4.3.1 the Recipient shall, to the extent permitted by law, inform the Discloser of the full circumstances of the disclosure and the information, including Confidential Information that has been disclosed as soon as reasonably practicable after such disclosure has been made.

5 DISCLAIMER

5.1 Disclaimer and no warranties. In respect of any information provided or made available by a Party as part of this Agreement, no warranty or representation of any kind is made, given or implied as to the sufficiency, correctness, non-infringement, or fitness for purpose. Although both Parties will use reasonable endeavors in relation to the Purpose, neither Party undertakes that the partnership will lead to any particular result, nor does the Parties guarantee a successful outcome. The Parties will have no liability (including but not limited to liability by reason of negligence) to the users of the information provided for any loss, damage, cost or expense whether direct, indirect consequential or special, incurred by, or arising by reason of, any Person using or relying on the information and whether caused by reason of any error, omission or misrepresentation in the material or otherwise. Each Party will be responsible for making its own assessment of the information and should verify all relevant representations, statements and information by themselves or with their own advisers.

6 TERMINATION

6.1 Termination for convenience. Each Party may terminate this Agreement for convenience at any time subject to prior written notice to the other Party after which the Agreement will terminate at the end of the Calendar Quarter in which the notice is given.

6.2 Termination for Material Default. Each Party may, without prejudice to its other rights and remedies, at any time by notice in writing terminate this Agreement fully or partly as of the date specified in such notice if the other Party is in Material Default of this Agreement, and that other Party has failed to remedy such Material Default within a period of 30 calendar days.

7 EFFECT OF TERMINATION

7.1 No further obligations. Subject to Clause 8 of these General Terms and Conditions upon termination of this Agreement for whatever reason, the Parties shall have no further obligations to each other pursuant to this Agreement, except as explicitly set forth in this Agreement.

7.2 Accrued rights and obligations. Termination of this Agreement shall not affect any rights, remedies, obligations, or liabilities of the Parties that have accrued up to the date of termination.

7.3 Effect on other agreements between the Parties. Any other agreement entered into in connection with the Center Activities to which both Parties are a party, shall remain in force and unaffected by termination of this Agreement, unless agreed otherwise.

7.4 Return or destruction of information if the Agreement terminates. Upon termination of this Agreement in its entirety (and unless otherwise agreed by the Parties in a subsequent, written agreement), each Party must, at the other Party's request, return to the other Party or, destroy any documents or other materials that are in its possession or under its control and that contain the other Party's Confidential Information.

8 SURVIVAL

8.1 Survival of certain provisions. Any provision of this Agreement that expressly or by implication is intended to come into or continue in force on or after the term or termination of the Agreement shall remain in full force and effect.

9 CHOICE OF LAW AND DISPUTE RESOLUTION

9.1 Governing Law. This Agreement and any non-contractual obligations arising out of or in connection with this Agreement shall be governed by Danish law, save for any rules leading to the application of the laws of another jurisdiction.

9.2 Arbitration Institute. Any dispute arising out of or in connection with this Agreement, including any disputes regarding the existence, validity, or termination thereof, shall be finally settled by the Rules of Arbitration of the International Chamber of Commerce by three arbitrators appointed in accordance with said Rules, unless the Parties agree otherwise. The seat of arbitration shall be Copenhagen.

9.3 Language. The language to be used in the arbitral proceedings shall be English unless otherwise agreed upon by the Parties.

>>><<<

OFICINA DE ASESORÍA JURÍDICA
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

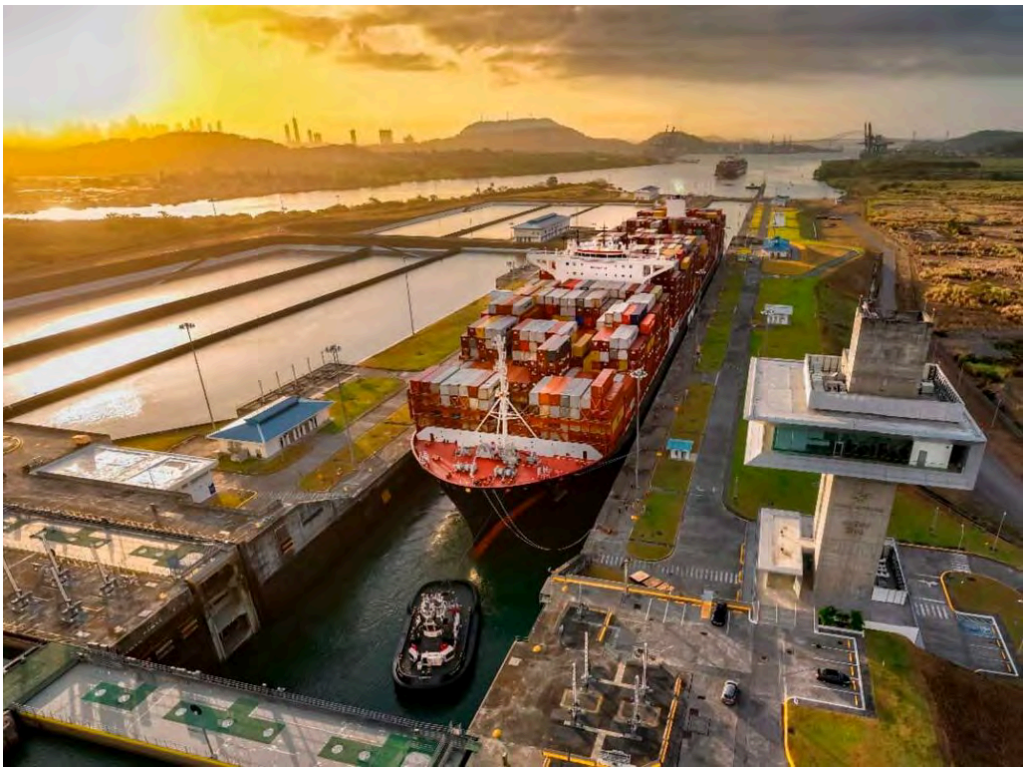
CANAL DE PANAMÁ

14 Febrero 2024

Navegando el cambio: Cronología de los avances recientes y futuros del Canal de Panamá

Etiquetas: Canal Connection

No es ningún secreto que las implicaciones aceleradas del cambio climático han tenido impactos económicos, sociales y ambientales en todo el mundo, incluyendo vías navegables como el Canal de Panamá, el río Rin, el Amazonas y el Mississippi. El año pasado, la sequía limitó la capacidad de tránsitos diarios a través del Canal para balancear el mejor servicio posible para nuestros clientes y un suministro de agua adecuado para el pueblo panameño.



Ahora, al alcanzar el punto medio de la temporada seca, la vía acuática mantiene 24 tránsitos en vez de 18 gracias a las acciones de nuestro equipo de operaciones y recursos hídricos. Al llegar a este hito, queríamos hacer una pausa y reflexionar sobre nuestro recorrido de estos últimos meses:

> **3 de octubre de 2023:** Observamos que el reservorio de Gatún recibió un flujo diario de agua de lluvia y caudal de ríos que ascendía a siete millones de metros cúbicos (m^3), menos de la mitad de los 15 millones de m^3 esperados en un año típico. Con los flujos combinados de operaciones del Canal, evaporación, consumo humano e industrial que ascendían a diez millones de m^3, la vía acuática tuvo un déficit diario de tres millones de m^3.
>
> **31 de octubre de 2023:** Experimentamos nuestro mes de octubre más seco en la historia de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá, con precipitaciones un 41 % más bajas de lo habitual. Para salvaguardar las operaciones, anunciamos que los tránsitos diarios se reducirían gradualmente de 32 a 24 en noviembre, 22 en diciembre, 20 en enero y 18 en febrero. Este paso se tomó además de las diversas medidas adoptadas previamente para preservar el agua y garantizar la seguridad de las operaciones de tránsito, desde un mayor uso de las tinas de

ahorro de agua en las esclusas Neopanamax hasta el llenado cruzado en las esclusas Panamax.

29 de noviembre de 2023: Para asegurar que todos los segmentos y empresas navieras tengan opciones, introdujimos modificaciones que hacen que las subastas especiales sean más equitativas y reflejen mejor nuestra composición de mercado.

15 de diciembre de 2023: Debido a las extensas medidas de ahorro de agua y una ligera mejora en las lluvias de noviembre y diciembre, comparadas con las del mes de octubre, logramos aumentar los tránsitos diarios a 24 para mediados de enero, en lugar de reducirlos, como estaba previsto.

31 de diciembre de 2023: La vía acuática registró el tránsito de 2,534 embarcaciones y 108 millones de toneladas de carga entre octubre y diciembre de 2023. A pesar de los desafíos enfrentados, continuamos honrando y facilitando todos los tránsitos reservados según lo programado, lo que sigue siendo cierto hasta el día de hoy.

16 de enero de 2024: Como se anunció en diciembre, comenzamos a ofrecer 24 tránsitos al día, lo cual permanecerá en vigor hasta que las condiciones requieran cambios. Cualquier ajuste, si es necesario, se comunicará a la industria con anticipación.

24 de enero de 2024: Con el desarrollo sostenible como prioridad central y un impulsor estratégico de nuestras operaciones futuras, se nombró a la Subadministradora Ilya Espino de Marotta como la primera Oficial de Sostenibilidad del Canal de Panamá. En este cargo, liderará el desarrollo de una estrategia de sostenibilidad más completa, centrada en la descarbonización, la adaptación y la transición justa.

El camino por recorrer con la sostenibilidad como norte:

Si bien los criterios ESG por sus siglas en inglés (ambiental, social y gobernanza) no son nuevos para el Canal, las implicaciones aceleradas del cambio climático requieren una acción más contundente, como lo demuestra el anuncio reciente del Canal. Por lo tanto, la vía acuática se complace en comenzar una nueva y más

ambiciosa era de sostenibilidad. Mirando hacia adelante, anticipamos una serie de hitos importantes:

2024 – 2025: Actualmente estamos colaborando con el Banco Mundial y la Corporación Financiera Internacional (IFC) para finalizar el inventario de emisiones de gases de efecto invernadero del Canal de Panamá, que se publicará dentro de seis meses. Más tarde este año, completaremos una evaluación de riesgos climáticos y nos comprometeremos con la iniciativa de Objetivos Basados en la Ciencia (SBTi), abarcando tanto objetivos de reducción a corto como a medio plazo. Los objetivos ambiciosos de reducción de emisiones se implementarán poco después.

2024 – 2030: Planeamos incorporar la sostenibilidad en inversiones de capital por más de $8.5 mil millones en los próximos cinco años, superando los $5.4 mil millones requeridos por el Programa de Ampliación del Canal de Panamá. La mayor parte ($3.5 mil millones) se destinará a infraestructura y equipos, incluida la instalación de una planta fotovoltaica, la compra de vehículos eléctricos y remolcadores híbridos, y varias otras inversiones. Más de $2 mil millones adicionales se dedicarán a nuevas iniciativas centradas en la sostenibilidad. Se espera que la implementación de un sistema de gestión del agua más robusto requiera una inversión adicional de $2 mil millones. Los fondos restantes, que superan los mil millones de dólares, apoyarán la transformación digital y las mejoras enfocadas en la descarbonización por la vía acuática.

2024 – 2050: El Canal de Panamá tiene como objetivo lograr emisiones netas de carbono cero para 2050, en línea con los objetivos globales. Para alcanzar esta meta, perseguiremos acciones y compromisos desafiantes, trabajando con toda la cadena de valor marítimo para crear un entorno propicio para operaciones y desarrollo sostenible de la industria. Al transformar nuestro negocio, confiamos en que impulsaremos que nuestros clientes y empleados también evolucionen, permitiendo a todos enfrentar el riesgo climático y tener éxito en una nueva economía climática.

Para más información, consulte los siguientes enlaces:

Outlook

Fw: LR - ACP next phase

From: Jones, Alan <Alan.Jones@lr.org>
Sent: Friday, December 13, 2024 1:49 PM
To: BYGonzalez - Beatriz Gonzalez <BYGonzalez@pancanal.com>
Cc: Forsdyke, James <james.forsdyke@lr.org>; Bolton, Jonathan <Jonathan.Bolton@lr.org>; Kouvertari, Natassa <Anastasia.Kouvertari@lr.org>; Rodriguez, Dana <Dana.Rodriguez@lr.org>; FeJaen - Fernando Jaen <FeJaen@pancanal.com>; DFrancisR - Diovane Francis <DFrancisR@pancanal.com>; JOwens - Jaime Owens <JOwens@pancanal.com>; Javier Diaz <jdiaz@umip.ac.pa>; Ervin Vargas <evargas@umip.ac.pa>
Subject: LR - ACP next phase

Atención: Este correo electrónico procede de una fuente externa a la organización. Por favor, tenga cuidado al abrir los enlaces o archivos adjuntos. Si tiene alguna duda, contacte a la Mesa de Servicio al teléfono: 272-7777.

Hi Beatriz and Panama Canal team,

Thanks again for your time this week it was insightful to understand the type of aspects you have and need to look at, in order to integrate new fuels within your working environment.

We took an action to take that information and develop a set of outline work packages, which we feel might aid you in future developments associated with human safety when integrating such fuels.

These packages very much focus on close collaborations between our companies and the potential to bring in other LR recognised stakeholders who could strongly contribute. Key considerations in such collaborations, would cover:

- A set of workshops linked to lessons learnt from other ports.
- A Training & Competency (T&C) gap analysis considering the outcomes from the recent Maritime Just Transition Task Force and the Phase three ammonia (T&C) reports (all of which will be provided to you once final reviews are complete).
- A review of current Quantitative Risk Analysis and the potential for associated gap analysis linked to Human Reliability Assessment's and Qualitative Risk Analysis.
- A review of emergency operating procedures, dispersion impacts and safe haven designs.
- Plus, the capabilities associated with Vessel Traffic Services (VTS) – potentially considering a set of sequenced risk assessments/ studies to be undertaken for the transit of vessels using ammonia (including methanol and hydrogen, if required) as a marine fuel. With the inclusion of risks and limitations relating to third parties.

These are only a few considerations based on our initial discussions and can be added to or amended, to adapt to a more congenial requirement that suits your needs.

As part of our next discussions, it would be good to discuss the setting up of a Memorandum of Understanding (MOU) to outline future collaborations and the benefits of associated deliverables.

The following is a suggested set on dates and times for our next meeting – if none are suitable, please provide alternatives:

Tuesday 28th Jan 25 – at 15.30 GMT
Wednesday 29th Jan 25 – at 16.00 GMT

I look forward to hearing from you soon.

Best Regards,

Alan Jones

Director of Human Safety and Risk

Maritime Decarbonisation Hub
M: +44 (0)7968278942 E: alan.jones@lr.org
Lloyd's Register Group Limited, 71 Fenchurch Street, London, EC3M 4BS, UK
Visit www.maritimedecarbonisationhub.org

Please consider the environment before you print this email

Lloyd's Register and variants of it are trading names of Lloyd's Register Group Limited, its subsidiaries and affiliates. Lloyd's Register Group Services Limited is a company registered in England and Wales, registered number: 6193893 Registered office: 71 Fenchurch Street, London, EC3M 4BS, UK. A member of the Lloyd's Register group.

Lloyd's Register Group Limited, its subsidiaries and affiliates and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as 'Lloyd's Register'. Lloyd's Register assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has signed a contract with the relevant Lloyd's Register entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is exclusively on the terms and conditions set out in that contract.

From: Arjun Bhalla <abhalla@ifc.org>
Sent: Wednesday, February 19, 2025 5:14 PM
To: MJNunez - Michelle Nuñez <mjnunez@pancanal.com>
Cc: ELuck - Estela Luck <ELuck@pancanal.com>; BYGonzalez - Beatriz Gonzalez <BYGonzalez@pancanal.com>; Carla Toledo Gamero <ctoledo@ifc.org>; Edward Joseph Cameron <ecameron@ifc.org>
Subject: ACP-IFC Project Management Update

Atención: Este correo electrónico procede de una fuente externa a la organización. Por favor, tenga cuidado al abrir los enlaces o archivos adjuntos. Si tiene alguna duda, contacte a la Mesa de Servicio al teléfono: 272-7777.

Hi Michelle,

Please find attached the updated project management document from our meeting in January.

We have provided updates across each workstream and deliverables in the ACP-IFC project services agreement.

We would appreciate your guidance on the final two topics for the technical briefings. Please also indicate whether you agree with the final list of market-based measures. The original agreement also stated that IFC would support on customer levies/incentives, which relate to the green vessel classification system. We have removed this based on ACP's preference to take this work forward independently.

Please let me know if you have any questions.

Thanks,

Arjun

ANEXO 8 ISO-14001-2015. CERTIFICADO POR LLOYD'S REGISTER

Informe de auditoría

Tipo de visita:	Renovación de certificación
Informe para:	Autoridad del Canal de Panama
Referencia LRQA:	MQA0113221 / 6673178
Fechas de la auditoría:	26-Agosto-2024 - 30-Agosto-2024
Fecha del informe:	04-Septiembre-2024
Dirección del cliente:	Edificio 560,, Corozal,Ancón, Panama No Postc, Panama
Criterio de auditoría:	ISO 14001:2015
Equipo auditor:	Arturo Esperon Julian Barradas
Oficina LRQA:	MQA Mexico

Contenidos

	Página
01. Informe ejecutivo	3
02. Hallazgos de la auditoría	6
03. Resumen de la auditoría	7
04. Detalles de la próxima visita	38
05. Detalles de la aprobación	39
06. Cambio en los detalles de la certificación	40
07. Listado de Asistentes a Reuniones	41
08. Consideraciones al Informe	42
09. Información Adicional	44
010. Apéndice	45

Anexos:

MQA0113221_APP_CR_EMS_AIE.docx

Este informe fue presentado a y aceptado por:

Nombre:	María del Carmen Ramos.
Cargo:	Especialista en Protección Ambiental y Coordinadora del Sistema de Gestión Ambiental.

01. Informe ejecutivo

Objetivo genérico de la visita:

Esta ha sido una visita de Renovación de certificación, llevada a cabo de acuerdo a objetivos previamente notificados al cliente. Los objetivos de la siguiente visita, incluyendo cualquier objetivo específico (tema, enfoque) se confirman en el plan de auditoría que se adjunta en este informe.

De acuerdo con esta visita de **Renovación de Certificado** se definen los siguientes objetivos específicos:

1. Determinación de la conformidad del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de la organización contra el requisito del criterio de auditoría.
2. Evaluar la habilidad del SGA para asegurar que la organización cumple con los requisitos legales, regulatorios y los requisitos contractuales.
3. Evaluar la efectividad del SGA para asegurar que la organización cumple, de manera consistente, con sus objetivos especificados.
4. Como sea aplicable, identificar áreas de potenciales mejoras del SGA.
5. Evaluar la efectividad de los procesos y mejora continua.

Resultado de la auditoría:

Basado en el resultado de la auditoría, el Equipo Auditor recomienda la certificación ISO 14001:2015 de Autoridad del Canal de Panama para el ámbito acordado.

El reporte corresponde a una visita de **Renovación de Certificado** por **8 días auditor** de acuerdo con los requerimientos del estándar **ISO 14001:2015** realizada por **Arturo Esperón (LA) con 4 días auditor de manera presencial, y Julián Barradas (TM) con 4 días de manera remota.**

Las áreas/procesos fueron auditados de acuerdo con el plan de auditoría, siendo la auditoria un muestreo el cual no asegura que no existan no conformidades en el Sistema de Gestión Ambiental de la Organización.

La metodología para llevar a cabo la auditoria se realizó de manera presencial dentro de las instalaciones del cliente para el caso del auditor líder.

El resultado de la auditoria es de **cero (0) No Conformidades.**

En base a los resultados obtenidos en esta visita y las evidencias mostradas por la organización en el muestreo seleccionado se procede a recomendar a la organización para obtener la renovación de su certificado de acuerdo con el estándar ISO 14001:2015, dicha recomendación está sujeta a la aprobación técnica por LRQA y en caso de que no resultar positiva, la oficina contactará a la organización para definir los pasos a seguir.

Dentro de las fortalezas identificadas en la evaluación se presentan cambios en la estructura orgánica lo cual significa un proceso de transición dentro de posiciones claves del negocio y donde existen mejoras como:

Cambios significativos como la ampliación de la Cuenca bajo responsabilidad de la ACP.
Proyectos de mejora implementados en las esclusas con beneficios identificados.
Alto nivel de implementación del SGA en las esclusas que se incorporarán en la CR
Proyectos de mejora relacionados con su desempeño ambiental.
Relación directa entre las matrices de aspectos ambientales e información de la ACP.

Ampliación del horizonte de la planeación estratégica del negocio a mediano y largo plazo.
Proyecto de mejora relacionado con la descarbonización de las operaciones.
Nuevo personal a nivel directivo que mantiene la continuidad del plan de gestión de cambio.

1.- Esta visita corresponde a una **Renovación de Certificado** por **8 días auditor**, de acuerdo con los requisitos de la norma **ISO 14001:2015** para un alcance de certificación **"Gestión ambiental en conexión con las operaciones y mantenimiento del Canal de Panamá" realizada por Julián Barradas (TM) y Arturo Esperón (LA).**
2.- El **27 de agosto del 2024**, una reunión de inicio fue llevada a cabo con la administración de la organización con el fin de confirmar el programa de auditoría de 8 días auditor para esta visita, explicar el propósito, el método, los procesos/actividades programadas y la cláusula de confidencialidad.
3.- Una explicación fue proporcionada al cliente con respecto a la categorización de los hallazgos encontrados durante la auditoria de acuerdo con la norma ISO 17021.
4.- También, se proporcionó una explicación relacionada con el concepto de blindaje del negocio, así como su filosofía. El enfoque basado en temas para visitas de seguimiento fue también explicado.
5.- Explicadas al cliente los requisitos de seguridad del LRQA a tener consideración durante las evaluaciones (Golden Rules & S.T.O.P.) y solicitadas al cliente las propias a tener en cuenta en sus instalaciones.

FORTALEZAS

- Planeación estratégica incluye tópicos relacionados con medio ambiente y un objetivos especifico esta planteado para asegurar la disponibilidad de volumen y calidad del agua para el uso del canal y uso humano
- La gestión de la mejora se realiza en base a marco de referencia establecido por Dirección
- Tablero de control asegura monitoreo y medición eficaz de los parámetros críticos del SGA
- La gestión de las quejas/denuncias/consultas de partes interesadas. La tendencia de las quejas del periodo 2021 = 34; 2022 = 25; 2023= 27 & 2024 - YTD = 10.
- El sistema de comunicación interna y externa.
- Programa de Liderazgo - 149 terminaron el curso en 2023/2024

DEBILIDADES.

- Las listas de verificación deberían de incluir los requerimiento específicos establecidos en la documentación del SGA en lugar de utilizar solo las cláusulas de la norma

- Los controles operacionales no definen claramente su aplicabilidad en el edificio 560 para condiciones: Normales, Anormales y Emergencia de la Operación. Se deberían de considerar que condiciones anormales o de emergencia pudieran interrumpir de manera parcial o total las operaciones de la ACP

El Líder del Equipo Auditor confirma que los requisitos contractuales para ISO 14001:2015 son correctos. Esto incluye cualquier cambio requerido como resultado de la visita de Fase 1 (incluye cambios en el ámbito de certificación, duración de la visita de Fase 2 y duración de las siguientes visitas de mantenimiento).

Mejora continua:

Mejoras en relación con el desempeño del sistema de gestión ambiental (SGA), los procesos y en la conformidad de los requerimientos legales y otros aplicables se encuentran ya implementados y focalizados al incremento de la competitividad y gestión ambiental de la organización. Suficiente evidencia fue demostrada con respecto a la eficacia de las acciones correctivas para la atención de las no conformidades para mejorar el SGA y sus procesos más la gestión y cumplimiento de sus controles operacionales y requerimientos legales y otros, así como la

asignación de los recursos para implementar las acciones acordadas.

Áreas para la atención de la Alta Dirección:

Basado en los resultados de esta auditoría, se considera que los siguientes aspectos pudieran mejorar el desempeño de la organización, el cumplimiento con los objetivos ambientales, las estrategias de la organización y la mejora continua:

- Considerar fortalecer el seguimiento a los resultados y toma de decisiones de la medición de controles operacionales como las emisiones de remolcadores.
- Considerar fortalecer el análisis en la matriz de aspectos ambientales aquellos que pudieran ser un riesgo para el sistema de gestión ambiental por aspecto significativo.
- Fortalecer los controles para contratistas en el seguimiento y evaluación a contratistas respecto a su desempeño ambiental.
- Continuar con el seguimiento y monitoreo de controles operacionales con reciente identificación de sus aspectos como jardines, áreas de tránsito y compuertas.
- Considerar mejorar la redacción de los beneficios alcanzados / impactos de las mejoras presentadas de la gestión ambiental.

02. Hallazgos de la auditoría

Cuando el requisito del esquema difiera de la definición de la norma mencionada abajo, tendrá preferencia la definición del esquema.

No-conformidad Mayor:
La ausencia de, o el fallo en la implantación y mantenimiento de uno o más elementos del sistema de gestión, o una situación que podría, en base a evidencias objetivas, despertar importantes dudas sobre la gestión para lograr: la política, objetivos o compromisos públicos de la organización, cumplimiento con los requisitos reglamentarios aplicables, conformidad con los requisitos del cliente aplicables, conformidad con los criterios de auditoría correspondientes

No-conformidad Menor:
Un hallazgo indicativo de una debilidad en el sistema implantado y mantenido, que no ha impactado de forma significativa en la capacidad del sistema de gestión o puesto en riesgo el sistema, pero al que se necesita prestar atención para asegurar la futura capacidad del sistema.

Número de referencia		**Criterio de auditoría (cláusula)**	
Grado		**Fecha de emisión**	
Estado		**Proceso / Aspecto**	
Sede(s)			
Declaración de No Conformidad			
Requisito			
Evidencia			
Corrección, acción correctiva y plazos propuestos			
Corrección			
Análisis de la causa raíz			
Acción correctiva			
LRQA ha revisado y verificado la implantación de las acciones tomadas.		**Fecha de cierre**	

03. Resumen de la auditoría

Auditoría de:	Entrevista con la alta dirección.	**Auditor:**	Arturo Esperon
Auditado(s):	Luis Rovira. María del Carmen Ramos.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Entrevista con la alta dirección.

Tópicos verificados.
- Cambios significativos relacionados a su SGA desde la última visita.
- Identificación de resultados generales del desempeño del SGA del 2024.
- Resultados generales de estrategias del análisis de contexto 2024 que incluya riesgos y oportunidades.
- Determinación del plan estratégico de la organización y objetivos ambientales 2024 y su relación con el SGA.
- Análisis del contexto de la organización para el logro de objetivos y metas del SGA 2024.
- Riesgos y oportunidades identificadas.

Cambios significativos desde la última visita.
- Nueva unidad para la atención del contexto por cambio climático.
- Ampliación de la Cuenca bajo la Autoridad del Canal de Panamá.
- Mejoras en la comunicación entre operaciones y alta dirección.
- Mejoras en la apertura de la comunicación interna para la toma de decisiones.
- Plan de acción para el ahorro del agua debido a la situación actual.
- Cambios significativos en posiciones gerenciales.
- Eficacia de estrategias durante la crisis hídrica del año pasado.

Objetivos ambientales y planificación para su logro.
- Con los cambios organizacionales se han mantenido
- Política ambiental
- Metas ambientales => en proceso de determinación.
  - Temas relevantes de nuevas metas
    - Programas socioambientales en la Cuenca del Canal de Panamá
    - Programas integrales.
      - Análisis para réplica a partes interesadas.

Cambio de contexto de la organización
- Última actualización => marzo 14, 2024.
- Programas de desarrollo social en la Cuenca.

Partes Interesadas
- Identificación de partes interesadas y sus requerimientos.
- Estado de cumplimiento de requerimientos de partes interesadas
- Riesgos y oportunidades.
  - Ampliación de administración de la Cuenca.
  - Nuevos recursos para la atención de la ampliación.
  - Cambio climático.

- Plan Carbono 0.
- Crecimiento de la rivera este.

Plan de Gestión de cambios

Plan para 5 años de implementación.

Cronograma de normas y manuales

Logros y desafíos

Plan 2022 – 2024.

Implementación del curso – taller.

Identificación de aspectos ambientales.

Partes interesadas.

Mayo 2024.

Revisión por la dirección.

- Verificación de periodicidad de revisiones.
  - Semestrales.
  - Revisión de reuniones y acuerdos previos.
  - Estado de acciones.
- Cambios de cuestiones internas y externas pertinentes al SGA.
  - En necesidades y expectativas de partes interesadas.
  - Requisitos legales y otros.
  - Riesgos y oportunidades.
- Nivel de cumplimiento de la política de SGA
- Nivel de cumplimiento de los objetivos del SGA
  - En proceso de ajustes.
- Desempeño del SGA
  - Incidentes, no conformidades, acciones correctivas y de mejora continua.
  - Resultados de seguimiento y medición.
  - Resultados de cumplimiento de requisitos legales.
  - Resultados de auditoría.
  - Riesgos y oportunidades.
- Adecuación de los recursos.
  - Roles y responsabilidades.
- Comunicación con partes interesadas.
  - Plan de comunicación.
- Oportunidades de mejora.
- Salidas de la revisión.
  - Conforme a requerimientos del estándar.

Temas significativos:

Revisión de política ambiental ahora con enfoque a cambio climático.

Notificación de los cambios de contexto que se incluye cambio climático.

Direccionamiento del SGA con enfoque de sostenibilidad.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Evaluación de Elementos de Gestión: Auditorías Internas, Acciones correctivas, Mejora continua, Uso de logo, Gestión del cambio, Voz del cliente / quejas. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Karla Pretto (Auditor Financiero Operacional), Mónica Cordovez (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales (Especialista en Protección Ambiental), Maximiliano Espinosa (Especilista en Protección Ambiental), Johnny Cubilla (Integracion Digital), Miguel Rodriguez (Especialista en Capacitacion virtual), Tomas Edghill (Especialista en Protección ambiental - contaminación)), Jose del Cid (Especialista en Protección por tala odeforestación)		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Evaluación de Elementos Mandatorios:

Auditorías Internas - Se verificó:

- Manual del sistema de gestión Ambientales del 5 de Feb 20219.
- PSGA-HIP-19. Procedimiento de auditorias internas
- Programa Anual de auditorias (2 auditorias realizadas en 2024 la primera en Febrero y la segunda en Julio))
- Revisados los 2 Informe de auditoria interna => AF 24 - 01 & 02
- Procedimientos de gestión ambiental
- Planes de auditoria - verificado A101_2024
- Verificadas listas de verificación basadas en las clausulas de la Norma.
- Reporte presentado a la Gerencia de la División de Políticas y Protección Ambiental
- Calificación de auditores: Mónica Cordovez, Karla Pretto, Raúl Avilés
- Tendencias de los resultados de auditorias internas
- Objetivos estratégicos: asegurar disponibilidad en volumen y calidad de agua potable + Objetivos de la Gestión Socioambiental (2021-2025) + Programas de la Gestion Socioambiental.

Acciones correctivas - Se verificó:

- Tendencia de las acciones correctivas durante Junio 2023 - Julio 2024 (generadas por auditorias internas y externas). Los reportes de auditoria interna muestran que no se han emitido no conformidades en el período mencionado.
- Programa anual de inspecciones que incluye todas las áreas operativas del canal.
- Indice de desempeño ambiental corporativo

Mejora continua - Se verificó:

- Principales directrices para el establecimiento de proyectos de mejora establecidos por Dirección - Marco de referencia ==> Objetivos Estratégicos 2024
- Verificado el curso del aula virtual del Sistema de Gestión Ambiental del Canal de Panama (95% de avance)
- Reducción del impacto al medio ambiente y asegurar la sostenibilidad ambiental del Canal de Panama.

Conservar recursos hídrico. Usando modelo PVVA.

- Administración del Recurso Hídrico - Dashboard SIAS ==> Reporte del Indice de Desempeño Ambiental Corporativo (IDAC) (2023 = 80.70%)

Uso del Logo del LRQA y Marca de Acreditación UKAS - Se verificó su No Uso.

- pagina web
- tarjetas de presentación
- Información documentada del SGA
- Guía para la metodología de calculo e implementación del Indice de Desempeño Ambiental Corporativo (IDAC)

Gestión del cambio - Se verificó:

Información documentada para gestión del cambio - La información para la gestión del cambio no ha cambiado.

Los principales detonantes continuán siendo:

- Inclusión de nuevas actividades dentro del canal (por ejemplo - esclusas de Cocoli y Agua clara.
- Criterios para implementar gestión del cambio.
- Proyectos o cambios
- Propuesta de Plan de Gestión de Cambio (En revisión) - incluye áreas Operativas ubicadas en el Oceano Atlantico y el Oceano Pacifico
- Identificación de aspectos ambientales.
- Requerimientos legales.

Voz del cliente / quejas - Se verificó:

Quejas,denuncias y consultas ambientales recibidas por partes interesadas = Empresas, residentes de la cuenca

Quejas/denuncia/consulta por contaminación, tala, deforestación o cualquier otro evento que pueda afectar el recurso hídrico.

Tendencia 2021 = 34, 2022 = 25, 2023 = 27 YTD-2024 = 10.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Esclusa COCOLÍ. Gestión ambiental.	**Auditor:**	Arturo Esperon
Auditado(s):	Edwin Muñoz. Ricardo Urriola		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Esclusa COCOLÍ. Gestión ambiental.

Tópicos verificados.

- Cambios desde la última visita.
- Descripción del proceso
    - Entradas y salidas.
    - Proveedores y clientes internos.
- Planificación del proceso
    - Aspectos Ambientales.
    - Determinación de significancia.
    - Controles operacionales.
    - Riesgos y oportunidades.
- Indicadores de desempeño.
- Mejoras del proceso.
- Recorrido en instalaciones para evaluar eficacia de controles.
    - Entrevista con el personal.
- Verificación de la comunicación de la política y objetivos del SGA.
    - Mecanismos de comunicación.

Cambios desde la última visita.

Maduración de los controles operacionales con interacción de otras áreas.
- Acceso a información de PTAR.
- Información de remolcadores.
- Acceso a procedimientos ambientales.
- Objetivos ambientales.

Se incluye la esclusa de COCOLI al alcance del certificado.
Estrategias de comunicación para mejorar el conocimiento del SGA.
Proyectos de mejora para la optimización del recurso hídrico.
- A través del reacondicionamiento de válvulas.

Nuevos prototipos del sistema de defensa en el proceso de esclusaje.
Total de empleados => 150 empleados en 4 turnos.
Total de empleados => 80 empleados efectivos.
Subcontratistas en esclusa
- Total de empleados subcontratados => 20 empleados.

División de Ingeniería responsable de contratistas.
Alcance del SGA en esclusa Mantenimiento / Operaciones.
- Total de edificios => 30 edificios.

Columna de vínculo para revisar el estatus de aspectos ambientales.

Información documentada verificada.

PSGA-02. Procedimiento para la identificación de aspectos ambientales.
Matriz de aspectos ambientales.
Entrada de buque.
Apertura de esclusa.
Tránsito de buques.
Salidas de buques.
Mantenimiento a esclusa.
Instalaciones.
Objetivos de la Gestión Socioambiental => 4 objetivos.
Criterios de evaluación significancia => mayor 3.5 es significativo.
Resultados de emisiones a la atmósfera de remolcadores 2023.
Resultados de análisis de calidad de agua en PTAR de remolcadores.
Controles operacionales para situaciones de emergencias.

Desarrollo del proceso

Objetivo => Operación de la Esclusa de COCOLÍ - Esclusaje COCOLÍ
Alcance => Aplica a los talleres, operaciones, administración de la esclusa.

Datos de entrada
Apertura de compuerta y válvulas.
Desarrollo del proceso
Tránsito
Cámara baja
Cámara media
Cámara alta.
Esclusaje.
Salidas del proceso.
Salida de buques.

Planificación del sistema de gestión

Identificación de aspectos ambientales.
Matriz de aspectos ambientales.
Evaluación de aspectos y determinación de significancia.
Situaciones identificadas
Condiciones normales
Condiciones anormales.
Situaciones de emergencia (SGCN).
Criterios de evaluación.
Cantidad
Frecuencia
Severidad
Alcance / extensión.
Determinación de significancia => 3.5 en adelante.

Aspectos ambientales significativos.
Actualización de aspectos => agosto 27, 2024.
Total de aspectos ambientales significativos por cada etapa =>

Controles operacionales.

Mantenimiento de equipos para evitar fugas.
Mantenimiento de remolcadores
Total de remolcadores en COCOLÍ => 32 remolcadores.
Charolas de contención para sustancias químicas.
Procedimiento de manejo de sustancias químicas
Manejo y disposición de residuos peligrosos.
Monitoreo de salinidad de agua.
Apertura de flujo de agua dulce para disminución de salinidad.
Almacén Temporal de Residuos Peligrosos.
Requerimientos contractuales a Contratistas.

Riesgos y oportunidades.
Matriz de riesgos y oportunidades.
Riesgo => mezcla de cuerpos de agua.
Riesgo => incremento de agua salada en lago.
Riesgo => quejas de la comunidad.

Evidencia a contratista
Contratista => SERPINCO.
Contrato => CMCA-510184
Servicios => reemplazo de ductos de aire.
Especificaciones ambientales => verificadas.

Desempeño ambiental.
Política Ambiental.
Objetivos ambientales => 4 objetivos ambientales.
Indicadores y metas.

Recorrido en instalaciones.
Edificios de maquinaria => 14 edificios.
Edificios de mantenimiento => 1 edificio.
Almacén de repuestos => 1 edificio.
Planta de Tratamiento de Agua (PTAR) => 2 edificios.
Cuarto eléctrico => 1 edificio.
Generador => 1 edificio.
Tanque de almacenamiento de combustible => 1 edificio.
Monitoreo contra incendio => 4 edificios.
Caseta de trabajadores => 9 edificios.

Proyectos de mejora.
Total de proyectos => 3 proyectos.
Identificación de mejoras y beneficios.

Indicadores de desempeño.
Evaluación ambiental => 100%
Desempeño ambiental 2023 => 92%
Desempeño ambiental 2024 => en evaluación.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Esclusa COCOLÍ. Áreas operativas.	**Auditor:**	Arturo Esperon
Auditado(s):	Luis Ruiz. Edwin Muñoz. Ricardo Urriola. Sabino Vargas. Carlos Sarria.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Esclusa COCOLÍ. Recorrido en áreas operativas, mantenimiento y almacén.

Tópicos verificados.

- Cambios desde la última visita.
- Descripción del proceso
    - Entradas y salidas.
    - Proveedores y clientes internos.
- Planificación del proceso
    - Aspectos Ambientales.
    - Determinación de significancia.
    - Controles operacionales.
    - Riesgos y oportunidades.
- Indicadores de desempeño.
- Mejoras del proceso.
- Recorrido en instalaciones para evaluar eficacia de controles.
    - Entrevista con el personal.
- Verificación de la comunicación de la política y objetivos del SGA.
    - Mecanismos de comunicación.

Recorrido en áreas operativas, almacenes y edificios de maquinaria.

Almacén de repuestos.

Identificación de aspectos ambientales.

Controles operacionales en el área.

Charolas de contención antiderrames.

Identificación de residuos peligrosos.

Hojas de datos de seguridad.

Entrevista con personal

Luis Ruiz.

Identificación de almacenamiento de sustancias químicas.

HI FLOW GROUT

Macilla para juntas.

Edificio contra incendio. FRR1.

Identificación de aspectos ambientales.

Controles operacionales en el área.
Control de consumo de agua.
Manejo de sustancias químicas.

Edificio de mantenimiento principal.
Identificación de aspectos ambientales.
Controles operacionales.
Charolas de contención de derrames.
Identificación de sustancias químicas.
Kit anti derrames.
Entrevista a personal.
Empleado => Sabino Vargas.
Posición => responsable de almacén de mantenimiento.
Tiempo como trabajador => 2 días.

Garita 1.
Identificación de aspectos ambientales.
Controles operacionales en el área.

Compuerta y nicho.
Incluir en la matriz de aspectos ambientales.
Incluir controles operacionales.
Trabajo por parte de contratistas
Contratista => ARITEC
Actividad => Pintado de compuerta.
Área de actividad => Compuerta 3.

Edificio de Maquinaria 2.
Identificación de aspectos ambientales.
Controles operacionales.
Trampas para residuos peligrosos => aceite.
Mantenimiento al área de equipo electrónico.
Uso de aceite biodegradable.

Edificio de Tina 6.
Identificación de aspectos ambientales.
Uso de aceite.
Energía eléctrica.
Consumo de agua.
Controles operacionales.
Trinchera de contención de derrames.

Edificio de empleados.
Identificación de aspectos ambientales.
Uso de energía eléctrica
Consumo de agua.
Generación de residuos sólidos urbanos.
Controles operacionales.
Consumo de agua.
Gestión de residuos.

Cuarto de Elevador.
- Identificación de aspectos ambientales.
  - Consumo de energía eléctrica.
- Controles operacionales.
  - Por actividades de emergencias.
    - Emergencia => falla de elevador.
    - Teléfono de emergencias.

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales. PTAR 2.
- Contratista de administración de PTAR => BAQUIMI, S.A.
- Evaluación de bitácora de resultados de análisis de agua diaria.
  - Purga de lodos.
  - Limpieza.
  - Resultados de calidad de agua.
- Entrevista a personal.
  - Empleado => Carlos Sarria.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Esclusa Agua Clara. Gestión Ambiental.	**Auditor:**	Arturo Esperon
Auditado(s):	Adrián Duarte.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Esclusa Agua Clara. Gestión Ambiental.

Tópicos verificados.
- Cambios desde la última visita.
- Descripción del proceso
  - Entradas y salidas.
  - Proveedores y clientes internos.
- Planificación del proceso
  - Aspectos Ambientales.
  - Determinación de significancia.
  - Controles operacionales.
  - Riesgos y oportunidades.
- Indicadores de desempeño.
- Mejoras del proceso.

- Recorrido en instalaciones para evaluar eficacia de controles.
    - Entrevista con el personal.
- Verificación de la comunicación de la política y objetivos del SGA.
    - Mecanismos de comunicación.

Contexto de la Esclusa Agua Clara.
- Unidades de mantenimiento.
    - OMEAC-COMP.
    - OMEAC-ECI
    - OMEAC-AUX
- 76 válvulas de control para el sistema operativo.
    - Controles de flujo de agua.
- Sistema de control de operación de compuertas y válvulas.
- Detección de embarcaciones.
- Sistema de equipos auxiliares.
- Operación del generador y tanque de combustible.

Cambios desde la última visita.
- Colocación de bandejas de contención de grasa de cables de compuertas.
- Implementación de depósitos de puntos limpios de recolección.
- Compra de aceites hidráulicos biodegradables.
- Organización y limpieza de las áreas de almacenamiento.
- Comunicación de política / normas ambientales / aspectos.
- Inicio de kits de control para derrames en MRB1 / MRB2 / MRB3/ MRB4.
- Delimitación de áreas de almacenamiento.
- Instalación de sensores de salinidad en Esclusas Neo y Tinas.
- Disminución de fuga de agua en compuerta de 38 GPM a 18 GPM.

Información documentada verificada.
- Presentación de Esclusa Agua Clara
- Estructura orgánica.
- Edificio con generador y tanque de combustible.
- Acciones de mejora de gestión ambiental.
- Plan de respuesta ante emergencias.
- Incidente de contratista ECO KLEAN.
    - Derrame de aceite.
    - Plan de acciones de atención.
- Matriz de aspectos ambientales.

Desarrollo del proceso.

Objetivo => Operación de la Esclusa de Agua Clara.
Alcance => Aplica a los talleres, operaciones, administración de la esclusa.

- Datos de entrada
    - Apertura de compuerta y válvulas.
- Desarrollo del proceso
    - Tránsito
    - Cámara baja
    - Cámara media

Cámara alta.
Esclusaje.
Salidas del proceso.
Salida de buques.

Planificación del sistema de gestión
Identificación de aspectos ambientales.
Matriz de aspectos ambientales.
Evaluación de aspectos y determinación de significancia.
Entrada => 5 aspectos significativos.
Compuerta y válvulas => 3 AAS.
Tránsito de buque => 2 AAS.
Salida => 1 AAS.
Mantenimiento => 2 AAS.
Instalaciones e infraestructura => 3 AAS.

Aspectos ambientales significativos
Consumo de agua.
Agotamiento de recursos no renovables.
Intrusión salina.
Consumo de energía eléctrica.

Controles operacionales.
Contratos de contratistas.
Trabajo de mantenimiento AF24
OMEAC-COMP => 507 órdenes de mantenimiento.
OMEAC-ECI => 257 órdenes de mantenimiento.
OMEAC-AUX => 475 órdenes de mantenimiento.

Bitácora de manejo y disposición de residuos. 2024.
Contrato de contratista para disposición de residuos peligrosos.
REL521110OPE.
SR 1109417.
SR 1124274.

Contratista para la disposición de residuos peligrosos => ECOKLEAN.
Mantenimiento a separadores de agua y aceite.
Plan de respuesta ante emergencia.
Información de resultados de emisiones de remolcadores.
Informe de resultados de PTAR remolcadores / tierra.
Total de PTAR en Esclusa
Adiestramiento a personal sobre normativas ambientales.
Riesgos y oportunidades.
Riesgo => resultados de emisiones a la atmósfera por remolcadores.
Riesgo => resultados de emisiones de fuentes móviles.
Riesgo => resultados de análisis de agua por PTAR.

Desempeño ambiental.
Política Ambiental
Última actualización => abril 2022.

Mecanismos de difusión.
Cuadros en áreas.
Página web.
Adiestramiento al personal.

Objetivos ambientales.
Total de objetivos => 4 objetivos socio ambientales.
Establecimiento de metas
Establecimiento de indicadores.
Nivel de cumplimiento de parte de la Esclusa.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Esclusa Agua Clara. Recorrido en áreas operativas.	**Auditor:**	Arturo Esperon
Auditado(s):	Adrían Duarte.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Esclusa Agua Clara. Área operativa.

Tópicos verificados.
- Cambios desde la última visita.
- Descripción del proceso
  - Entradas y salidas.
  - Proveedores y clientes internos.
- Planificación del proceso
  - Aspectos Ambientales.
  - Determinación de significancia.
  - Controles operacionales.
  - Riesgos y oportunidades.
- Indicadores de desempeño.
- Mejoras del proceso.
- Recorrido en instalaciones para evaluar eficacia de controles.
  - Entrevista con el personal.
- Verificación de la comunicación de la política y objetivos del SGA.
  - Mecanismos de comunicación.

Edificios de Esclusa Agua Clara.
Maquinaria lado Isla => 4

Maquinaría lado continente => 4
Edificios de tina => 6
Taller de mantenimiento => 1
Almacén de repuestos => 1
Garitas => 3
Edificio de empleados => 8
PTAR => 2 plantas.
Cuarto de generadores => 1
Sistema de protección contra incendio => 4

Cambios desde la última visita.
Mejoras en la implementación de controles operacionales.
Difusión de las matrices de aspectos ambientales con el personal de las áreas.
Mejoras en la interacción entre diferentes responsables de departamentos.
Eficacia en la implementación de controles operacionales.

Información documentada verificada.
Matrices de aspectos ambientales en la muestra de edificios.
Controles operacionales en condiciones:
Normales
Anormales
Emergencia.
Hoja de datos de seguridad de sustancias químicas.

Recorrido en áreas operativas.
Edificio de mantenimiento.
Publicación en el área.
Política ambiental.
Matriz de aspectos ambientales.
Aspectos ambientales evaluados
- Uso de energía.
- Consumo de agua.
Incluir otros aspectos como los que se encuentran en el almacén.

Almacén de repuestos del edificio de mantenimiento.
Responsable => Roberto Rodríguez.
Entrevista con personal
Política ambiental.
Aspectos ambientales.
Controles operacionales.
Manejo de sustancias químicas.
Hoja de datos de seguridad.
Plan de respuesta ante emergencias.

Edificio de maquinaria 2.
Publicación de matriz de aspectos ambientales.
Total de aspectos => 7 aspectos.
Ninguno significativo.
Implementación de controles operacionales.
Charolas de contención

Equipo de respuesta ante emergencia
Material absorbente

Edificio de maquinaria 6.
Publicación de matriz de aspectos ambientales.
Total de aspectos => 7 aspectos.
Total de aspectos significativos => 0 aspectos.
Controles operacionales.
Cálculo de huella de carbono.
Controles de respuesta ante emergencias.

Edificio de Tina 2.
Matriz de aspectos ambientales.
Total de aspectos => 1 aspecto.
Controles operacionales.
Decreto ejecutivo No. 100 de octubre 20, 2020.
Programa “reduce tu huella de carbono”.
Incluir el aspecto ambiental de consumo de aceite.

Planta de tratamiento de agua PTAR 1.
Servicio => concesión a externo.
Matriz de aspectos ambientales.
Total de aspectos => 3 aspectos ambientales.
Total de significativos => 1 AAS.
Controles operacionales.
Mantenimiento a la PTAR.
Monitoreo de la calidad del agua.

Edificios de empleados.
Matriz de aspectos ambientales.
Total de aspectos => 2 aspectos.
Total de aspectos significativos => 1 AAS.
Controles operacionales.
Mantenimiento a la red de alcantarillado.
Consumo de energía.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Información documentada. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Maximiliano Espinosa, Tomas Edghill		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Tópicos verificados:

Eficacia de los controles operacionales para asegurar que la documentación del SGA se mantiene vigente y actualizada y que el tiempo de retención de los registros cumple con los requerimientos legales

Información Documentada: Share Point

Evidencia:

- Documentación del sistema SGA en Share Point
- Actualización de documentos se envía aviso a todo el personal vía correo electrónico.
- Resoluciones administrativas para aprobar guías normas y manuales.
- Proceso de generación y eliminación de documentación del SGA. (Norma 2610 HIP XXX Calidad de Suelos - cancelada).
- Verificada la gestión de los tiempos de retención de los registros del SGA - (20 Años)

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Riesgos y Oprtunidades. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Enrique , Anabiebth Morales (Especialista en Protección Ambiental), Enrique Ho (Analista de Riesgos y Controles Financieros).		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Análisis de riesgo operativo y ambiental.

- Riesgos que impactan financieramente y a la imagen del la ACP.

- Año Fiscal 01 octubre 2023 - 30 septiembre 2024.

- Análisis de sostenibilidad ambiental.

- Descarbonización del canal - reducir huella de carbono. Se influye con las Navieras que los Buques utilicen combustibles mas amigables con el ambiente y maquinas mas eficiente - se otorgan incentivos por estos temas

- Asegurar el agua potable para consumo humano, para resolver el riesgo que representa el crecimiento de los asentamientos humanos en la cuenca.

- Análisis del cambio climático en la operación del canal (reducción de agua de lluvia)

- Programas socio ambientales para mantener una sinergia con los pobladores de la cuenca para su protección. Uso responsable del suelo y cuidado del agua.

- Análisis de riesgos anual - Programa de inspecciones en cuenca, Inspecciones de compatibilidad.

- Plataforma ESG Suite - Riesgos Corporativos ==> Inventario de riesgos AF 2023, AF2024 (ciclo de vida: Administración del Recurso Hidrico)

- Procesos críticos definen estructura + macro procesos + procesos + áreas/dependencia

- Objetivos estratégicos = 8. Objetivo # 5 apunta específicamente a asegurar la disponibilidad en volumen y calidad de agua para la operación del canal y para consumo humano.

- Verificado tablero de mando riesgos corporativos y de proyectos 2024 - detalle de los riesgos según nivel residual - (3 riesgos de alto riesgo identificados)

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Aspectos ambientales / controles. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales, Wendy Rangel, Maximiliano Espinosa, Liriethe Perez , Elvis Franceschi		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Aspectos Ambientales HQ.

La metodología para realizar la identificación de Aspectos e Impactos ambientales de Procesos, Actividades y Servicio (Unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C) se mantiene sin cambios a través del PSGA-02 Rev.Q del 7 de Agosto 2024.
- Procedimiento define claramente Roles y Responsabilidades.
- Procedimiento define los criterios para la determinación de aspectos ambientales - Cantidad, Frecuencias, Severidad y alcance - Tabla 1: Criterios de significancia - Significancia de Aspectos e Impactos Ambientales
- Verificada la Matriz de Aspectos e Impactos Ambientales del Edifico Administrativo # 560, Corozal Oeste Versión 0.
- Aspectos ambientales identificados continúan siendo: emisiones de unidades móviles (5 equipos de transporte), agua hidrosanitaria, consumo de agua, consumo de energía eléctrica

- Solo se determino como significativo el aspecto. Vertimiento de aguas residuales domesticas al alcantarillado del complejo de Conozal.Control operacional: Solo se utilizan Quimicos biodegradables
- Y, como no significativos = 14 -desde ciclo de vida se cuenta con - Programa de reciclajes corporativos (cartón, metal, residuos electrónicos)
- Total de aspectos 15
- Uso de energía eléctrica 75% proviene de fuentes verdes (energía hidráulica y fotovoltaica en baja escala).
- Planes de desalojo/ evaluación, brigada de seguridad, extintores disponibles, personal capacitado en uso de extintores, inspecciones periódicas de extintores, estación propia de bomberos
- Todo personal esta capacitado en RCP y se actualiza cada 2 años.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Compras / gestión de contratistas. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales, Miguel Almengor (INRC), Virgilio Mirones (Ingeniero Civil IN-RC), Carlos Sánchez, Luis Alvarado, Jaime Ceballos INRC), Liriethe Perez, Yamileth Arauz, Elvis Franceschi, Maximiliano Espinosa.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Tópicos Verificados:

Eficacia de la planeación y control ambiental de contratistas, proveedores y visitantes que ingresan a las instalaciones de la Autoridad del Canal de Panamá a realizar servicios de: Obra Civil, Mantenimiento.

Información Documentada Verificada: Procedimiento para Compras + Requerimientos de acceso a planta para contratistas y proveedores, Sistema armonizado de identificación y comunicación de peligros y riesgos, Lista de requisitos de Ingreso a las instalaciones a Contratistas, Proveedores y/o visitantes & Términos y Condiciones (anexo de las ordenes de compra que incluye temas ambientales).

Evidencia:

- Verificado el Manual de Evaluación Técnica.
- Especificaciones de contrato incluyes temas ambientales.
- Sección 0157 20 Protección ambiental - contratista es requerido su plan de manejo ambiental (PMA)
- Reunión de inicio entre personal de la ACP y el contratista antes de iniciar obra.
- La Unidad de Cumplimiento Ambiental proporciona inducción ambiental al personal clave y todo personal que estará en obra del contratista.
- Hoja de presentación de recursos: Revisiones de equipo, lista de materiales autorizados, actividades prohibidas, control de residuos(etiquetado), manejo de derrame (tarimas con 110% de capacidad del contenedor).
- Conferencia de pre - construcción
- De manera bi semanal el contratista debe de entregar reporte de gestión ambiental. Reporte bisemanal del 03 -15 Junio 2024 (01-06-24).
- Listado de materiales peligrosos es aprobada por el ACP - Verificado contrato 525672 + CMCA-493374 Orden y Aseo en la Línea de agua Potable
- Reporte fotográfico de conservación de fauna.
- Contratista debe sacar todos los días de la ACP los residuos generados al relleno sanitario de la ciudad. Se checa lo que sale vs lo que se recibe).
- Programas de reforestación llevado a cabo por los contratistas.
- Cascos de protección incluyen una etiqueta por ambos costados la palabra "Contratista" y vehículo rotulados con el nombre del contratista.
- Proyectos de reforestación y agricultura es manejada por la ACP.=> Las principales reglas son: No uso de combustibles, toda la herramienta es manual. Si se requiere el uso de químicos, el ACP define los tipos y cantidades (fertilizantes). Contrato: SCO-529084-HS
- Cero quejas recibidas por la comunidad relacionadas con las actividades realizadas por los contratistas.
- Identificación oficial o gafete de su compañía, tarjeta de inducción de seguridad vigente otorgada por la Autoridad del Canal de Panamá.
- Ingreso de sustancias químicas. No deben de verterse materiales ni sustancias químicas a drenajes ni canales

de la instalación.
- La administración de los residuos generados corre a cuenta del contratista.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Requisitos legales / evaluación de cumplimiento. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Tomas Edghill, Maximiliano Espinosa, Yafa Melamed, Maximiliano Espinosa.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Requerimientos legales / evaluación de cumplimiento.

Verificación de la eficacia de los controles establecidos para asegurar la identificación de los requisitos legales y el cumplimiento de obligaciones.

Verificado el Listado de Requisitos Legales y Otros Requisitos.del 16 de Agosto 2024 + Procedimiento de Identificación y Evaluación de Requisitos Legales y Otros requisitos (PSGA-03 Revision 0 de Agosto/2024)

Actualización de los requisitos legales - Revisión semanal de anteproyectos de Ley y Publicaciones en Gaceta Oficial. La revisión del listado se hace de manera bi-anual.

Requisitos legales - son los requisitos legales de la Republica de Panamá: Constitución Política de la Republica de Panamá titulo constitucional XIV + Legislación Nacional (ley 19 Ley Orgánica de la ACP, Reglamentos de la ACP Acuerdos # 6 , 8, 12, Directrices - ACP-AD-2000-04, ACP-AD-2019-15, AD-2023-02 (manejo de las cotas de los lagos de Gatun) + Manuales + Normas Ambientales 2610 HIP11 Descarga de efluentes y metodología para su verificación (directrices + Acuerdo # 116, Acuerdo 360), 2610 HIP107 Manejo de desechos sólidos + Decreto ejecutivo # 34

Otros Requisitos total identificados = 11: Ejemplos verificados ==> Acuerdos de prestación de servicios internos del 1 de Oct 2028 + Convenio de cooperación entre ACP-MINSA para los acueductos rurales de la cuenca del Canal de Panamá (2022), Acuerdo de adhesión de la ACP al convenio Alianza para el millón de Hectáreas Reforestadas".

Otros documentos de Referencia: Leyes o normas de Referencia por ejemplo Acuerdo de Paris.

Manual para el manejo de materiales y desecho versión 2019.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Gestión Ambiental de la Unidad de Cumplimiento Ambiental ACP. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales, Luis Castañeda .		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Tópicos verificados.

Presentación de la Unidad de Cumplimiento Ambiental (HI-C)

Organigrama de la Unidad de Cumplimiento Ambiental (total del equipo = 45).

- Equipo de políticas y evaluación ambiental HI-CP (9)
    - Integra la variable ambiental en la formulación, diseño y gestión de proyectos en áreas operativas.
    - Se verifico reporte grafico de tendencias de Solicitudes de Evaluaciones Ambientales de HI-C por año (periodo analizado 2019 - 2023).
    - Normativa ambiental revisión y actualización.
    - Permisos de compatibilidad
    - Programa de capacitación ambiental corporativo (por ejemplo: inducciones ambientales a contratistas, inducciones ambientales a personal de equipos flotantes)

- Equipo de seguimiento ambiental HI-CS (14)
    - Prepara y ejecuta inspecciones, evaluaciones que describen la aplicación y eficiencia de las medidas de manejo ambiental de las actividades realizadas en las areas de responsabilidad de la ACP: Seguimiento y vigilancia a ocupaciones en área de cota 100 pies y 260 pies + Seguimiento de proyectos a terceros en la CHCP, Atención de quejas, consultas y reclamos. Monitoreo de calidad de aire y emisiones (CO, CO2, NOX, SO2 y Material Particulado). Monitoreo anual de fuentes fijas y moviles (vehiculos, Termoelectrica y Remolcadores)

- Equipo de análisis de calidad ambiental HI-CA (18) - Pruebas de calidad de agua: naturales y las generadas por las plantas potabilizadoras y aguas residuales de los cuerpos de agua en la Cuenca + HI-CA Matrices de Trabajo + Indicadores biológicos (uso de macro invertebrados acuáticos como indicadores biológicos de calidad de agua)

Política Ambiental de Abril 2022
Areas de Responsabilidad((alcance):
Cuenca tradicional 3435Km2

Cuenca Ley 44 (ROR +ROC) 5528 Km2
Territorio Adicional 2092 Km2

Verificadas las responsabilidades de la Unidad. Implementar Políticas + Mantener SGA + Revisar las normas ambientales + Medir y analizar una amplia gama de características ambientales (calidad de agua, sedimentos y efluentes de la Operación) + Evaluar y emitir opiniones para la aprobación de Estudios de impacto ambiental + Evaluar e Inspeccionar las actividades en la cuenca del Canal.

Factor mas critico a controlar en la ACP es el nivel máximo de salinidad del agua del canal (Intrusión salina en plantas potabilizadoras < 0.45).

Adecuación de los recursos: Presupuestos (Incluyen personal y equipamiento.

Análisis mensual estadístico se presenta a la Administración de ACP.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Recursos Humanos / competencias. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales, Nadia Aleman (Adquisicion de Talento) , Lindsay Tang (Desarrollo Organizacional - especialista en desarrollo), Georgina Wells (Gerente de Capital Humano - Desarrollo Institucional. Lindsay Tang		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Recursos Humanos / competencia.

Eficacia de los controles establecidos para asegurar el cumplimiento de manera eficaz de los temas relacionados con la Competencia y Toma de Conciencia Ambiental del personal.

Cambios desde la última visita: Sin cambios reportados en la mecánica de operación

- ACP se rige por sistema de méritos - procesos competitivos. (demostración de habilidad y competencia por un puesto) - Ley 19 contenida en la Constitución Política de la Republica de Panama.

- Descripciones de puestos para posición de trabajo de la ACP & # de Puesto - Nivel competitivo de los puestos.

- Puesto muestreado # 320242 - Especialista en protección ambiental + Nivel Competitivo código ocupacional NM-00280-002 + Informe de clasificación del puesto.

- Puesto muestreado # 500789, 501208, 501368 - Oficial de dragas - No incluye temas relacionados con el SGA

- Puesto Muestreado # 432731 - Supervisor Ingeniero Interdisciplinarion para el Equipo de Ingeniería Industrial

- Verificado Programa de Liderazgo - 149 terminaron el curso en 2023/2024: Contenido ==> Liderazgo + Marco Legal + Gestión + Negocio (Sostenibilidad). ==> Dirigido a Supervisores, Líderes, Capataces.

Información documentada verificada: Procedimiento de competencia, concientización y capacitación + Descripción de perfil de puestos + FMT-7.2-11. Matriz de capacitación + FMT-7.2-05. Programa anual de capacitación.

Identificación de necesidades de competencias para el SGA:

- Nuevo personal operativo - primer mes en entrenamiento (teórico y practico). Nivel de rotación actual ~ 9 - 11% mensual y ausentismo ~ 10% mensual. Estrategia implementada para minimizas impactos - plantilla de respaldo y pago de tiempo extra).

- Entrenamiento especifico en el uso y manejo de sustancias químicas (para operadores que lo realizan), identificación y separación de los residuos generados, buen uso de los recursos, conocimiento de política ambiental y objetivos ambientales, los controles operacionales vigentes, entendimiento de los pictogramas, entendimiento de las hojas de seguridad de sustancias químicas, uso del EPP.

- Verificada la eficacia de las acciones para asegurar competencia de todos los trabajadores en aras de reducir retrabajo y merma, para reducir el consumo de agua, reducir la generación de aguas residuales, reducir el consumo de trapos contaminados, energía eléctrica y reducir emisiones de CO2.

- Conocimiento de: Política ambiental, manejo de sustancias químicas (para operadores que lo realizan), practicas del buen uso de los recursos, manejo de los residuos generados y su disposición, entendimiento de colores de los
contenedores.

- Planes de desarrollo para personal actual incluyen el conocimiento de los aspectos ambientales de la nueva posición de trabajo.

- Elaboración del programa de competencia Datos de entrada: Resultados de revisión gerencial, resultados de auditorias, cambios en procesos, cambios de sustancias químicas, estatus de las acciones correctivas y quejas de partes interesadas.

- Identificación de aspectos ambientales - Matriz de aspectos ambientales: Consumo de agua + Consumo de energía eléctrica + Generación de Residuos Sólidos Urbanos + Generación de Residuos de Manejo Especial. .

- Controles operacionales: Control de consumo de energía (apagar equipos e iluminación cuando no estén en uso) + Promoción sobre el cuidado de energía + Inspección de instalaciones eléctricas.

Toma de conciencia.

Verificadas las estrategias de información utilizadas para hacer consciente a todo el personal acerca del cuidado del ambiente incluyendo la identificación y separación de residuos no peligrosos y peligrosos.

Verificado índice de desempeño corporativo por empleado incluye temas ambientales (solo horas de capacitación).

Proyecto en proceso: Desempeño ambiental corporativo (IDAC) incluye los factores: Talento (Política ambiental visible, responsables del área se comunican la política y normas, Inducciones del SGA) + Recursos (Mejora de las instalaciones + Participación del Personal) + Procesos (Inspecciones ambientales 20% cumplimiento de normas ambientales + emergencias + corrección de hallazgos). Prueba piloto incluyo 22 de 25 áreas con 103 inspecciones Atlantico y Pacifico). IADC - AF23 = 81%.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Comunicación Interna y Externa (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales, Lisbeth Chillambo (Especialista Interdisciplinario en Ciencias Sociales), Miroslava Herrera (Especialista en Información Corporativa)		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Tópicos verificados.

Eficacia de los controles operacionales para asegurar una comunicación eficaz con todas las partes interesadas identificadas en el SGA.

Información Documentada: Procedimiento para comunicación GP14, revisión 9. del 12 de Agosto 2022

Evidencia:

El procedimiento establece los lineamientos y las actividades que permitan una eficaz comunicación en los diferentes niveles de la Autoridad del Canal de Panamá y con las partes interesadas en asuntos relacionados con calidad, medio ambiente y seguridad y salud en el trabajo.

El alcance incluye la comunicación interna y externa (en base a GP14F02).

Comunicaciones de la Autoridad del Canal de Panamá con sus partes interesadas tanto internas como externas.

Medios de comunicación interna:

- Noticanal
- Tu canal informa(grupo de whatapp) ==> Revista interna del colaborador canalero que se publica mensualmente.
- Murales

- Boletín de la Biblioteca del Canal (bi - mensualmente)
- Atención de conferencias de prensa
- Revista Institucional El Faro - Fondo y actualidad del canal.
- Casa espacio canal dirigido a niños acerca del cuidado del agua
- Info canal de Panama - se da respuestas a consultas sobre el Canal
- Quejas y denuncias ambientales (por ejemplo: efluentes, tala) administrada por la Unidad de cumplimiento ambiental
- Línea telefónica gratuita para reportar quejas/denuncias.
- Ejemplo verificado de contrato: Requisitos sociales - Proyecto en licitación del Vado de Boqueron Abajo
- Contrato en ejecución - Licitación 196964 - Diseño y Construcción de ampliación y mejora a la planta potabilizadora de Mendoza
- Vicepresidencia corporativa - realizan la comunicación con las otras Instituciones del Estado.

La lista incluye: Que comunicar, como comunicar, a quien se comunica, Tipo de Comunicación . Cuando comunicar, responsable de la comunicación, evidencia de la comunicacion

Que Comunicar.

- Políticas de calidad, seguridad y ambiental - Inducción, lonas, pagina web
- Objetivos generales, seguridad y ambiental - Inducción , carteles, juntas en areas
- Controles Operacionales - Capacitaciones, juntas de área, pizarrones
- Resultados de auditorias
- Cambios - Juntas de comunicación
- Aspectos ambientales significativos - pizarrones y juntas gerenciales
- Revisión de cambios - Juntas de revisión de cambios
- Plan de emergencia - Juntas informativas
- Plan de contingencia en caso de paro en Canal de Panama - Juntas informativas
- Inducción de medio ambiente - capacitación
- Accidentes ambientales - Informes de hechos (accidentes)
- Nivel de cumplimiento legal - reporte & junta gerencial
- Desempeño ambiental - Junta Gerencial & Dependencias Gubernamentales

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) no es (son) conforme(s) y se notificó una no conformidad.

Auditoría de:	Gestión y protección de la Cuenca - (Parte 1) - (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental); Andy Perez (Especialista en Protección Ambiental), Marilyn Dieguez (Especialista en Protección Ambiental), Raúl Rivera (Supervisor del equipo de vigilancia y monitoreo).		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Proceso de gestión del manejo de cuenca.

Tópicos verificados: La eficacia de los controles establecidos de Gestión Ambiental en el Canal de Panamá, para asegurar la sustentabilidad del recurso hídrico con un enfoque del desarrollo socio económico-

Información documentada:

Evidencia:

Evaluación y seguimiento ambiental en cuenca (Presentación 2024)

Verificadas las áreas de de responsabilidad de la CHCP

Verificados ejemplos de las evaluaciones de proyectos solicitados (2033/2024 = 63), las aprobaciones requieren de inspecciones en campo. Registros de inspecciones de extracción de agua cruda por contrato, las inspecciones se realizan de manera anual-

Verificada la metodología para la evaluación y seguimiento de instrumentos ambientales (EsIA) o (PAMAs) de empresas dentro de la CHCP

Verificada la ejecución de Estudios ambientales (EsIA) - en base a decreto 1 del 1 de Marzo del 2023

Verificados informes de Inspección en la cuenca hidrográfica (Verificado reporte de 2024) por cada contrato de las empresas de extracción

Análisis de los problemas mas recurrente detectados en las inspecciones - Control de erosión & falta de kits antiderrames.

Contrato de autorización de agua cruda - # AGUA-23-006 - cliente Petrogas, S.A. vigente hasta el 19 de Marzo del 2028

Vigilancia de la Calidad del Agua. - Programa de vigilancia y seguimiento de la calidad del agua en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá

Indicadores Operativos: E. g. Índice de calidad de Agua Global (ICAg).

Unidad en proceso de acreditación ISO17025.

Ley Orgánica del Canal de Panamá - marco de referencia para realizar las actividades realizadas para asegurar la calidad del agua.

- Riesgos asociados a la calidad del agua: Vegetación acuática + contaminación proveniente de asentamientos humanos y actividades productivas (aguas residuales y basura) + Deterioro causado por la actividad minera + Deterioro causado por actividades industriales / (cementeras, etc.) + Nutrientes en el agua/(eutroficacion, presencia de cianobacterias).

Verificado el equipo de análisis de calidad del agua - Programa de Vigilancia y seguimiento de la calidad del agua - (PVSCA). 24/7* 365 dias del año.

1.- 40 estaciones en la cuenca donde se colectan 63 muestras mensuales y se analizan entre 23 a 26 parámetros (e.g. transparencia, clorofila)
2.- Cálculo del índice de calidad global (ICAg - 9 parámetros) - El resultado se reporta a la Administración de la ACP.

Verificados los equipos de análisis de calidad ambiental.

Índices de calidad (ICA) incluyen los parámetros: OD, DBO5, E.coli, P-PO4, N-NO3, pH, T, NTU & ST. tendencia ICA 2021: Excelente = 3% Medio = 4% y Bueno =93% --- 2022: Excelente = 8% Medio = 7% y Bueno = 85%

Los análisis de aguas sentinas de remolcadores y aguas oleosas en tierra son realizadas por Laboratorios Externos, par evitar contaminación cruzada con los análisis de aguas naturales.

Proyectos mas importantes en curso:

1.- Nuevo edificio de laboratorio (consolidación y adecuación de laboratorios de calidad de agua en cumplimiento con criterios para acreditación ISO17025).
2.- Remodelación del Laboratorio en la Potabilizadora de Monte Esperanza.

Verificada la App (WRDB) - Water Resources Data Base - Sistema para el manejo de la caldiad del agua.

EQUIPO DE VIGILANCIA Y MONITOREO (HIS - VM) . División de Sostenibilidad Socioambiental (HIS)

Objetivos:
Monitorear y vigilar el estado de la cobertura boscosa y el uso del suelo de la cuenca hidrográfica de Canal de Panamá.
Establecer un sistema de alerta temprana de incendio
- Implementar el programa de protección de bosques en predios y fincas privadas ubicadas en la cuenca del canal, mediante PSA

FUNCIONES:

- Generar mapa de cobertura boscosa y uso del suelo de la cuenca del canal.
- Realizar actividades periódicas de monitoreo y vigilancia de la cuenca (imágenes de satélites, helicóptero, drones e inspección en campo).
- Atender denuncias y quejas por tala y quema.

Verificados los Programas que se desarrollan en cuenca.

- Programa muestreado: Vigilancia y conservación de bosques mediante pagos por servicios ambientales ==> Incentivo económico: 130 $/has/año == superficie protegida 6150 Has.
- Programa de detección de cambios en la cobertura boscosa a través de imágenes de radar (Sentinel).
- Programa de sobrevuelos con drones para vigilar y monitorear tala y quema clandestina
- Programa de atención a las denuncias de tala y quema

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Respuesta ante emergencias. (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Octavio D'meza (Supervisor para Contingencias Ambientales - OPP), Aida Duran, Anabieth Morales, Maximiliano Espinosa, Carolyn Franco		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Tópicos verificados.

Eficacia del Plan de respuesta a emergencias y del Plan de Contingencias ambientales

Información Documentada: Organigrama

Evidencia:

División de preparación y respuesta a emergencias.

Canal de Panamá tiene sus propios bomberos, no hay brigadas formadas por empleados por temas legales (sindicato).

Acuerdo de ayuda mutua con los bomberos de la Cd. de Panamá.

Contingencias declaradas: Desastres naturales (inundaciones y Sequías), derrame de hidrocarburos de gran magnitud, gases toxicos, emergencias radiológicas.

Activación de una crisis (interrupción de mas de 8 horas de operación del canal).

Acuerdos con gobierno de USA para atender emergencia de derrames de hidrocarburos, emergencias radiológicas, gases (natural y LP).

Control de derrames: Dos tipos - Derrames de hidrocarburos por buques y derrames químicos (equipo de OPP)

OBJETIVOS PRINCIPALES

- Mantener salud e integridad del personal
- Mantener el canal operando
- Mantener imagen

- Areas especificas establecidas para segregar y conservar temporalmente los residuos generados
- 2 simulacros no anunciados al año (cubriendo atlántico y pacifico)
- 2 simulacros anunciados también anuales.
- Un ejercicio de notificación con aliados estratégicos (USA)
- Paquete de cursos de entrenamiento - Limpieza de manglares, aplicación de dispersantes, diseño de ejercicios (simulacros)
- Evaluación del accidente con un buque en esclusa de Miraflores (apertura de un tanque de combustible)- lecciones aprendidas.
- Inventario de equipos para asegurar disponibilidad de éstos. (Mantenimiento)
- Matriz (OPRC-2 realizado) escalonada de cursos
- Matriz especializada por oficios.
- Programa de ejercicios de derrames de hidrocarburos para el año fiscal 2024.
- Mapa para el plan de contingencias - Escenarios
- Verificado simulacro - 25 de Abril 2024 (anunciado) - Prueba de unidad de potencia Lamor, bomba de tornillo y descarga a tanque de almacenamiento

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

Auditoría de:	Gestión y Protección de la Cuenca (parte 2) (REMOTO)	**Auditor:**	Julian Barradas
Auditado(s):	Maria Ramos (Especialista en Protección Ambiental), Anabieth Morales, Alejandro Figueroa (Restauracion Ambiental), Beatriz González, Liriethe Pérez, Carolyn Franco, Noel Trejos (especialista en Protección Ambiental), Elvis Franceschi.		

Evidencia Objetiva, Controles de Proceso revisados y Comentarios:

Programas que desarrolla la División de Sostenibilidad Socioambiental en la Cuenca.

Marco de referencia - Política Ambiental de la ACP.

- Verificados programas de restauración y emprendimiento verde, educación ambiental y plataformas - Reporte de Agosto 2024 - Gestión socio ambiental en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá.
- Restablecimiento de Ley 44 de 1999 - Limites de la cuenca - 552761 hectáreas = 33% del territorio de la Republica de Panamá.
- Constitución Política de Panamá - Título XIV articulo 316 - a la ACP le corresponde la responsabilidad por la administración y uso de la cuenca hidrográfica.
- Verificado el modelo de desarrollo sostenible de la cuenca hidrográfica del canal de Panamá ==> Dimensiones de Sostenibilidad - Factores: Económico, social, política institucional, cultural, ambiental
- Verificadas las regiones de trabajo - Distribución territorial - Regiones de trabajo (regiones hídricas)==> 6 consejos consultivos y 27 comités locales.
- Verificado reporte de abordaje para la Gestión integrada de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá: Articular + acordar + fortalecer + ejecutar + Gobernanza del Agua. ==> 154 comunidades impactadas - Población beneficiada = 3206.
- Verificados los principales programas para la gestión socio ambiental: Catastro y Titulación (52% de la cuenca catastrada) + Educación y cultura ambiental (106,158 estudiantes sensibilizados) + Fortalecimiento de actores locales + coordinación interinstitucional, vigilancia y monitoreo, incentivos económicos ambientales, negocios verdes (Compañia - Cuencafé) y emprendedurismo.

PROGRAMA DE INCENTIVOS ECONÓMICOS AMBIENTALES (PIEA) en la Hidrografica del Canal de Panamá

OBJETIVOS
1.- Proteger el recurso hídrico
2.- Uso adecuado de la tierra y perfeccionamieno de las técnicas agropecuarias.
3 - Mejoramiento de los ingresos de la población campesina.
4.- Actividades agropecuarias ambientalmente sostenibles
5.- Proteger los bosques existentes
6.- Establecer coberturas vegetales protectoras

2000 a 2008 - Fase I - Reforestación

Estatus de los Programas

Reforestación para la conservación - 1396 hectáreas - convertir áreas invadidas con paja blanca en áreas boscosas.para la conservación.
Restauración y control de erosión (fincas piñeras) - Establecimiento de 18 Km de barreras vivas - 34 fincas de piña + Establecimiento de corredores y restauración de áreas alteradas 263 hectaras-51 familias beneficiadas.
Plantaciones Forestales Comerciales - 631.77 hectáreas + Manejo silvicola: ronda cortafuegos, PMP, limpiezas, raleos.
Enriquecimiento de matorrales - 375 hectáreas - 53 familias beneficiadas.
Agronegocios - Procesamiento de café (Tostado y Molido)
Silvopastoril - 4986 hectáreas - 541 familias beneficiadas. - uso de cercas vivas, establecimiento de pasto mejorado, uso de bancos forrajeros.
Producción familiar sostenible - 469 familias y 20 comunidades beneficiadas. (Generar productos para auto consumo: Agrícolas + Avícola + Conservación de suelo y agua (barreras vivas o muertas, abonos organicos, rotación de cultivos).

Agroforestería - 3744 hectáreas - 1700 familias beneficiadas.

Evaluación y conclusiones:

En la muestra tomada se ha comprobado que el (los) proceso(s) es (son) conforme(s).

---

04. Detalles de la próxima visita

Tema(s) para la próxima visita
Mantenimiento 1. Realizar la visita de mantenimiento 1 de acuerdo con los objetivos previamente acordados con el cliente, evaluar la eficacia del sistema de gestión ambiental y continuar con su ciclo de certificación.

Norma(s) / Esquema(s)	ISO 14001:2015	**Tipo de visita**	Mantenimiento 1
Días de auditoría	3.00 DIA	**Fecha prevista**	February , 2025
Equipo	Arturo Esperón.		

Sede	Días de auditoría	Modalidad de auditoría	Tiempo en remoto	Códigos de actividad
Edificio 560,,Ancón,PA	1 DIA	Presencial	0 DIA	014001,EA36
Colón,Colón Province,PA::Agua Clara Floodgate:	1 DIA	Presencial	0 DIA	014001,EA36
Cocoli,Panama Oeste Province,PA::Cocoli Floodgate:	1 DIA	Presencial	0 DIA	014001,EA36

05. Detalles de la aprobación

Se confirma que todas las sedes y ámbitos detallados en el contrato para ISO 14001:2015 están aprobados o están siendo recomendados para la aprobación en esta visita o continúan sin aprobación, aparte de cualquier nueva aprobación, suspensión o retirada mostrada abajo.

Producto	Sede	Estado
ISO 14001:2015	Colón,Colón Province,PA::Agua Clara Floodgate:	Approved
ISO 14001:2015	Cocoli,Panama Oeste Province,PA::Cocoli Floodgate:	Approved
ISO 14001:2015	Edificio 560,,Ancón,PA	Approved

06. Cambio en los detalles de la certificación

El Cliente ha solicitado los siguientes cambios

Cambio Dirección del Cliente	Edificio 560, Corozal Oeste, Panama No Postc, Panama
Cambio Dirección de Sede del Cliente	Edificio 560, Corazal Oeste, Panamá, Panamá.

Se confirma que los cambios en los requisitos del certificado acordados durante la visita son los detallados a continuación:-

Certificado de sede

Producto	Sede	Idioma	Acreditación	Acción
ISO 14001:2015	Edificio 560,,Ancón,PA	American English	UKAS	Add

El siguiente ámbito, o los cambios en el ámbito, han sido revisados y verificados, y están acordados, sujetos a Revisión Técnica.

Detalles del ámbito	Tipo de ámbito	
	Producto	Sede
Environmental Management Activities in Connection with the Operation and Maintenance of the Panama Canal.	ISO 14001:2015	

07. Listado de Asistentes a Reuniones

Nombre	Función	Asistentes Reunión de Inicio	Asistentes Reunión de Cierre
Luis Rovira.	Vicepresidente de Administración de Recurso Hídrico.	Y	Y
Luis Castañeda.	Gerente de Cumplimiento Ambiental.	Y	Y
Raúl Martínez.	Gerente de Sostenibilidad Socioambiental.	Y	Y
María del Carmen Ramos.	Coordinación del Sistema de Gestión.	Y	Y
Ángel Tribaldos.	Especialista en Protección Ambiental.	Y	Y
Tomás Edghill.	Especialista en Protección Ambiental.	Y	Y
Ricardo Urriola.	Supervisor Ingeniero Industrial.	Y	Y
Ángel Ureña.	Gerente Coordinación de la CICH.	Y	Y
Noel Trejos.	Supervisor Especialista en Desarrollo de Negocios Ambientales.	Y	Y
Anabieth Morales.	Especialista en Protección Ambiental.	Y	Y
Adrián Duarte.	Supervisor Ingenieriero Mecánico.	Y	Y
Carolyn Franco.	Practicante de Ingeniería Mecánica y Energía.	Y	Y

08. Consideraciones al Informe

Pregunta	Confirmación	Comentario del auditor
En relación a los requisitos de LRMS03-04-07 Use of ICT for Auditing Purposes - Risks & Opportunities. ¿Dispone la organización de los recursos para acceder y presentar información, imágenes o vídeos de las localizaciones relevantes para llevar a cabo una auditoria remota eficaz?	Si	No comentarios
Por favor confirmar en los comentarios las herramientas ICT acordadas para las futuras auditorias o para ser usadas durante la presente auditoría, por ejemplo, TEAMS, SKYPE, LRQA REMOTE, WECHAT, Otros...	Si	TEAMS.
Si la auditoria es una Fase 1 o una Utima Visita de Mantenimiento (Planificación de la visita de Renovación de la Certificación) , ¿El tiempo de auditoría en remoto asignado al siguiente ciclo de certificación será superior al 50% del tiempo total de auditoría?	No	No comentarios
Por favor, confirmar si los controles legales y reglamentarios fueron eficaces.	Si	No comentarios
Confirmación de que el sistema de gestión es conforme a los requisitos de la norma y es capaz de alcanzar los objetivos de la organización y de las partes interesadas de forma eficaz.	Si	No comentarios
¿ Ha habido alguna desviación respecto al Plan de Auditoría original o algún aspecto significativo que haya impactado en el Programa de Auditoría?	No	No comentarios

Pregunta	Confirmación	Comentario del auditor
¿ Ha habido algún cambio significativo, desde la última visita de auditoría, que haya afectado a la idoneidad del : ámbito de certificación, el sistema de gestión, número de empleados efectivo , en relación a las actividades/productos /servicios de la organización?	No	No comentarios
¿ Se han identificado hallazgos pendientes de resolver entre el cliente y el equipo auditor?	No	No comentarios
¿ La organización está controlando efectivamente el uso de las marcas (logos) de certificación, de los documentos asociados y no es engañosa en sus declaraciones de certificación vía telemática?	Si	No comentarios
¿ Los objetivos de la auditoría fueron cubiertos durante la visita?	Si	No comentarios
En el caso de una auditoria SST, ¿Los responsables relevantes en materia de SST han sido involucrados en la auditoria y sus datos incluidos en el listado de asistentes a reuniones?	NA	No es una auditoría de SST.
En el caso que la organización trabaje en Turno de Noche, ¿Pueden ser auditados todos los procesos de forma eficaz durante el horario normal de Oficina?	N/A	No se realizó ninguna actividad de turno de noche.
En el caso de una auditoría SST y que se lleven a cabo actividades en el Turno de Noche, confirmar que la auditoria al Turno de Noche ha sido planificada.	A: No es una auditoría de SST	No comentarios
Si para las actividades auditadas en remoto se utilizaron ICTs , ¿fueron éstas efectivas y permitieron cumplir los objetivos de la auditoría?	Si	No comentarios
Los procesos operacionales,¿ se auditaron de forma remota y utilizando técnicas de video en directo? En caso afirmativo, por favor confirmar si en la tabla del proceso correspondiente se incluyó un comentario confirmando la eficacia de la auditoría realizada.	Sí	Consulte el comentario en la tabla del proceso correspondiente

09. Información Adicional

LRQA Observación

Notificación al cliente de una oportunidad de mejora en las prácticas actuales observadas, o un aspecto positivo observado que merece una mención especial. Los requisitos de la(s) Norma(s) se cumplen, no es obligatorio un seguimiento por parte del cliente o de LRQA. Se registrará en la tabla del proceso aplicable al área auditada y se resaltará en el resumen ejecutivo cuando sea relevante.

Confidencialidad

El contenido de este informe, junto con cualquier nota tomada durante la visita, serán tratados en la más estricta confidencialidad y no se distribuirán a ninguna tercera parte sin expreso consentimiento escrito por parte del cliente, excepto si son requeridos por las entidades de acreditación.

Muestreo

El proceso de auditoría se basa en tomar una muestra de las actividades desarrolladas por el negocio. No es un muestreo estadístico, pero se basa en ejemplos representativos. Por tanto, como no se pueden muestrear todas las actividades del negocio de forma exhaustiva, si no se detectan hallazgos adversos en un proceso en concreto, no significa necesariamente que no existan esos hallazgos adversos, y si se detectan hallazgos adversos, no significa que sean los únicos.

Entidad Legal

La entidad legal acreditada y la oficina de LRQA que ha realizado el servicio de auditoría en este informe aparece referenciada en el contrato aplicable a este servicio.

Objetivos generales de la auditoría y responsabilidades del equipo auditor

Los objetivos generales de la auditoría y las responsabilidades del equipo auditor se incluyen en las Notas de Información al Cliente - ‘Proceso de Auditoría’ disponibles en nuestra página web www.lrqa.com. Cualquier objetivo específico para la próxima visita se registrará en el informe de la visita anterior y será contemplado a través del plan de auditoría para esa visita. La norma de auditoría y las funciones del equipo auditor están definidos en la confirmación de la visita de auditoría enviada al cliente. Además, en la página web están disponibles las “Notas de Información a Cliente” para los distintos tipos de visita.

Criterio de Auditoría

El criterio de auditoría se constituye de la norma de referencia aplicable a la auditoría y de la documentación y procesos relativos al sistema de gestión del cliente.

LRQA Group Limited, its affiliates and subsidiaries and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as 'LRQA'. LRQA assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has signed a contract with the relevant LRQA entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is exclusively on the terms and conditions set out in that contract. LRQA retains ownership of this report.

010. Apéndice

1. Programa de auditoría.

Tanto el programa de auditoría como el plan son dinámicos y deben estar en línea con los desarrollos en la organización y las actividades certificadas. Los cambios de última hora son posibles por razones válidas. La selección final se realizará después de que el equipo de auditoría revise, por ejemplo, el sistema de gestión y el rendimiento actual. Antes de la reunión de clausura, el equipo de auditoría (re)confirmará el programa e identificará cualquier cambio. Los criterios de auditoría consisten en los requisitos de la norma y el sistema de gestión del cliente.

Tipo de auditoría	CR	SV1	SV2	SV3	SV4	FV	CR	
Fecha de vencimiento	Ago-24	Feb-25	Ago-25	Feb-26	Ago-26	Feb-27	Ago-27	
Fecha de inicio	27.08.24	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	
Fecha de término	30.08.24	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	TBD	
Días de Auditoría	8	3	3	3	3	3	TBD	
Días de auditoría en sitio	8	3	3	3	3	3	TBD	
Días de auditoría en remoto								
Proceso / tema								
Reunión de apertura/clausura	S	X	X	X	X	X	X	
Oficinas centrales.								
Cambios en el contexto.	S	X	X	X	X	X	X	
Revisión por la dirección.	S	X	X	X	X	X	X	
Auditorías Internas.	S	X	X	X	X	X	X	
Mejora continua.	S	X	X	X	X	X	X	
Gestión del cambio.	S	X	X	X	X	X	X	
Acciones correctivas.	S	X	X	X	X	X	X	
Voz del cliente / quejas.	S	X	X	X	X	X	X	
Uso del logotipo (LRQA y Marcas de Acreditación)	S	X	X	X	X	X	X	
Desempeño frente a los objetivos del EMS.	S	X	X	X	X	X	X	
Planeación de la CR.	S	X	X	X	X	X	X	
Información documentada.	S	X	X	X	X	X	X	
Riesgos y oportunidades.	S	X	X	X	X	X	X	
Aspectos ambientales.	S		X		X		X	
Requisitos legales / evaluación.	S		X		X		X	
R.H. / competencias.	S		X		X		X	
Comunicación interna / externa	S		X			X	X	
Respuesta ante emergencias.	S		X			X	X	
Gestión ambiental de la ACP.	S		X			X	X	
Compras / contratistas.	S		X			X	X	
Esclusa COCOLÍ.								
Aspectos ambientales.	S	X		X		X	X	
Talleres de mantenimiento.	S	X		X		X	X	
Almacenes de insumos.	S	X		X		X	X	
Oficinas y áreas comunes.	S	X		X		X	X	
Esclusa Agua Clara.								
Aspectos ambientales.	S		X		X		X	
Talleres de mantenimiento.	S		X		X		X	
Almacenes de insumos.	S		X		X		X	
Oficinas y áreas comunes.	S		X		X		X	

1. Plan de Auditoría.

Agosto 27, 2024 - Día 1, Ubicación: **Oficinas / Esclusa COCOLÍ / Panamá, Panamá.** Modalidad: **Presencial & Remota.**		
08:30	Reunión introductoria con la gerencia para explicar el alcance de la auditoría, la metodología de auditoría, el método de reporte y para discutir la organización (aprox. 30 min).	
08:45	Reunión informativa del equipo de LRQA para un equipo de dos o más auditores o expertos.	
	<**Arturo Esperón**> (Líder de equipo)	<**Julián Barradas**> (Miembro de equipo)
	Ubicación: *Esclusa COCOLÍ* Modalidad: Presencial	Ubicación: *Oficinas Centrales.* Modalidad: Remota.
09:00	**Entrevista con la alta dirección:** Desempeño respecto a los objetivos del SGA, revisión por la dirección, requisitos legales, contexto de la organización, partes interesadas, objetivos y metas, cambio climático.	
10:30	Identificación de Aspectos Ambientales / evaluación de significancia / controles operacionales.	**Evaluación de Elementos Mandatorios:** Auditorías Internas, Acciones correctivas, Mejora continua, Uso de logo, Gestión del cambio, Voz del cliente / quejas.
12:00	Almuerzo.	Almuerzo.
14:00	Identificación de Aspectos Ambientales / evaluación de significancia / controles operacionales.	Información documentada.
15:00		Riesgos y oportunidades.
16.00	Preparación de informe.	Preparación de informe.
16.30	Retroalimentación	Retroalimentación
17.00	Cierre del día de auditoría.	Cierre del día de auditoría.

Agosto 28, 2024 - Día 2, Ubicación: **Oficinas / Esclusa COCOLÍ / Panamá, Panamá.** Modalidad: **Presencial & Remota.**		
08:30	Reunión de retroalimentación de resultados del día anterior / revisión del plan del día.	
	<**Arturo Esperón**> (Líder de equipo)	<**Julián Barradas**> (Miembro de equipo)
	Ubicación: *Esclusa COCOLÍ* Modalidad: Presencial	Ubicación: *Oficinas Centrales.* Modalidad: Remota.
09:00	Recorrido en piso almacenes.	Aspectos ambientales / controles.
10:30	Recorrido en talleres de mantenimiento.	Compras / gestión de contratistas.
12:00	Almuerzo.	Almuerzo.
14:00	Recorrido en oficinas / áreas comunes.	Requisitos legales / evaluación de cumplimiento.
15:00		
16.00	Preparación de informe.	Preparación de informe.
16.30	Retroalimentación.	Retroalimentación.
17.00	Cierre del día de auditoría.	Cierre del día de auditoría.

Agosto 29, 2024 - Día 3, Ubicación: **Oficinas / Esclusa Agua Clara / Panamá, Panamá.** Modalidad: **Presencial & Remota.**	
08:30	Reunión de retroalimentación de resultados del día anterior / revisión del plan del día.

	<**Arturo Esperón**> (Líder de equipo)	<**Julián Barradas**> (Miembro de equipo)
	Ubicación: *Esclusa Agua Clara* Modalidad: Presencial	Ubicación: *Oficinas Centrales.* Modalidad: Remota.
09:00	Salida a Esclusa Agua Clara.	Gestión ambiental de la ACP.
10:30	Identificación de aspectos ambientales.	Recursos Humanos / competencias.
12:00	Almuerzo.	Almuerzo.
14:00 15:00	Evaluación de significancia y controles operacionales.	Comunicación interna / externa.
16.00	Preparación de informe.	Preparación de informe.
16.30	Retroalimentación.	Retroalimentación.
17.00	Cierre del día de auditoría.	Cierre del día de auditoría.

Agosto 30, 2024 - Día 4, Ubicación: **Oficinas / Esclusa Agua Clara / Panamá, Panamá.** Modalidad: **Presencial & Remota.**		
08:30	Reunión de retroalimentación de resultados del día anterior / revisión del plan del día.	
	<**Arturo Esperón**> (Líder de equipo)	<**Julián Barradas**> (Miembro de equipo)
	Ubicación: *Esclusa Agua Clara* Modalidad: Presencial	Ubicación: *Oficinas Centrales.* Modalidad: Remota.
09:00	Recorrido en áreas de talleres.	Gestión y protección de la Cuenca.
10:30	Recorrido en almacenes.	Respuesta ante emergencias.
12:00	Almuerzo.	Almuerzo.
14:00 15:00	Recorrido en oficinas / áreas comunes.	Protección al Canal.
16.00	Preparación de informe.	Preparación de informe.
16.30	Retroalimentación.	Retroalimentación.
17.00	Reunión de cierre para presentación de resultados finales.	

Nota: La información sobre los objetivos y actividades de las diversas auditorías se puede encontrar en las Notas de Información al Cliente incluidas en el informe o en nuestro sitio web www.lrqa.com. Además, en nuestro sitio web hay información disponible para otros temas como el uso del logotipo, comentarios, quejas, proceso de auditoría, etcétera. Los criterios de auditoría, miembros del equipo, fecha y lugares se indican en la primera página del informe. Los criterios de auditoría consisten en los requisitos de la norma y el sistema de gestión del cliente. El alcance de la certificación y los roles y responsabilidades de los miembros del equipo de auditoría se expresan en el programa / plan de auditoría, notas de trabajo, portal del cliente, certificado, etc.

Current issue date: 30 September 2024
Expiry date: 29 September 2027
Certificate identity number: 10634743

Original approval(s):
ISO 14001 - 20 February 2003

Certificate of Approval

This is to certify that the Management System of:

Autoridad del Canal de Panama

Edificio 560, Corozal Oeste Panama No Postc, Panama

has been approved by LRQA to the following standards:

ISO 14001:2015

Approval number(s): ISO 14001 – 00019802

This certificate is valid only in association with the certificate schedule bearing the same number on which the locations applicable to this approval are listed.

The scope of this approval is applicable to:

Environmental Management Activities in Connection with the Operation and Maintenance of the Panama Canal.

David Derrick

Regional Director, UKAM

Issued by: LRQA Limited

UKAS MANAGEMENT SYSTEMS 0001

LRQA Group Limited, its affiliates and subsidiaries and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as 'LRQA'. LRQA assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has signed a contract with the relevant LRQA entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is exclusively on the terms and conditions set out in that contract.
Issued by: LRQA Limited, 1 Trinity Park, Bickenhill Lane, Birmingham B37 7ES, United Kingdom

Certificate identity number: 10634743

Certificate Schedule

Location	Activities
Edificio 560, Corozal Oeste Panama No Postc, Panama	**ISO 14001:2015** Environmental Management Activities in Connection with the Operation and Maintenance of the Panama Canal.
Esclusa de Agua Clara Provincia de Colón , Panama	**ISO 14001:2015** Environmental Management Activities in Connection with the Operation and Maintenance of the Panama Canal.
Esclusa de Cocoli Provincia de Panamá Oeste , Panama	**ISO 14001:2015** Environmental Management Activities in Connection with the Operation and Maintenance of the Panama Canal.

LRQA Group Limited, its affiliates and subsidiaries and their respective officers, employees or agents are, individually and collectively, referred to in this clause as 'LRQA'. LRQA assumes no responsibility and shall not be liable to any person for any loss, damage or expense caused by reliance on the information or advice in this document or howsoever provided, unless that person has signed a contract with the relevant LRQA entity for the provision of this information or advice and in that case any responsibility or liability is exclusively on the terms and conditions set out in that contract.
Issued by: LRQA Limited, 1 Trinity Park, Bickenhill Lane, Birmingham B37 7ES, United Kingdom

ANEXO 9 EVIDENCIA DE ENTREGA DE DÉCIMO QUINTO INFORME AL MIAMBIENTE

- Acuse de Recibo

CANAL DE PANAMÁ

HI-C 024

22 de noviembre de 2024

Ingeniero
Eduardo Aparicio
Director Regional – Panamá Oeste
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

Estimado ingeniero Aparicio:

Le hacemos entrega del décimo sexto informe semestral sobre la "*Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas durante la Fase de Operación*", 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 de enero a junio 2024 y su versión digital la puede encontrar en el siguiente enlace **https://pancanal.com/wp-content/uploads/2024/10/0722635_ACP_16to-Reporte_Final.pdf**

De requerir información adicional favor comunicarse con el ingeniero Tomás A. Edghill P., Especialista en Protección Ambiental de la Unidad de Cumplimiento Ambiental, al teléfono 276-2055 o al correo electrónico TEdghill@pancanal.com.

Atentamente,

Luis Eduardo Castañeda Valdés
Gerente (encargado)
Unidad de Cumplimiento Ambiental
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico (HI)

Adjunto
Copia impresa - Décimo sexto informe semestral

MINISTERIO DE AMB... CORRESPONDENCIA
Recibido:
Fecha: 26/11/24
Firma:

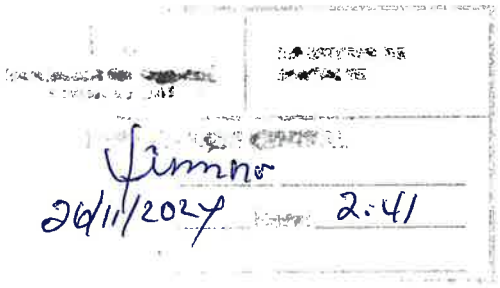
Autoridad del Canal de Panamá
Balboa, Ancón. Panamá, República de Panamá.
www.pancanal.com

Acuse de Recibo

CANAL DE PANAMÁ

HI-C 023

22 de noviembre de 2024



Licenciado
Bolívar Sánchez Bernal
Dirección de Verificación
del Desempeño Ambiental (DIVEDA)
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

Estimado licenciado Sánchez:

Le hacemos entrega del décimo sexto informe semestral sobre la "*Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas durante la Fase de Operación*", 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 de enero a junio 2024 y su versión digital la puede encontrar en el siguiente enlace **https://pancanal.com/wp-content/uploads/2024/10/0722635_ACP_16to-Reporte_Final.pdf**

De requerir información adicional favor comunicarse con el ingeniero Tomás A. Edghill P., Especialista en Protección Ambiental de la Unidad de Cumplimiento Ambiental, al teléfono 276-2055 o al correo electrónico TEdghill@pancanal.com.

Atentamente,

Luis Eduardo Castañeda Valdés
Gerente (encargado)
Unidad de Cumplimiento Ambiental
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico (HI)

Adjunto
Copia impresa - Décimo sexto informe semestral

Acuse de Recibo

CANAL DE PANAMÁ

HI-C 022

22 de noviembre de 2024

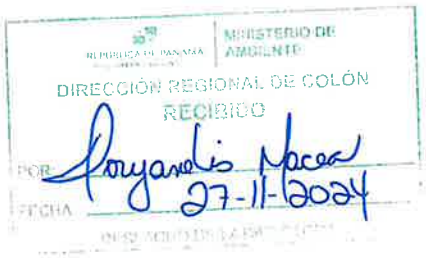
Ingeniera
Yosuani Miller
Directora Regional de Colón
Ministerio de Ambiente
E. S. D.

Estimada ingeniera Miller:

Le hacemos entrega del décimo sexto informe semestral sobre la "*Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas durante la Fase de Operación*", 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 de enero a junio 2024 y su versión digital la puede encontrar en el siguiente enlace **https://pancanal.com/wp-content/uploads/2024/10/0722635_ACP_16to-Reporte_Final.pdf**

De requerir información adicional favor comunicarse con el ingeniero Tomás A. Edghill P., Especialista en Protección Ambiental de la Unidad de Cumplimiento Ambiental, al teléfono 276-2055 o al correo electrónico TEdghill@pancanal.com.



Atentamente,

Luis Eduardo Castañeda Valdés
Gerente (encargado)
Unidad de Cumplimiento Ambiental
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico (HI

Adjunto
Copia impresa - Décimo sexto informe semestral

ANEXO 10 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA ACTIVIDADES SSO

26/02/2025 10:31:42
+9.276938,-79.915727
Panamá
Auditoria ACP- Esclusas de Agua Clara
CANAL DE PANAMÁ

26/02/2025 10:32:20
+9.276938,-79.915727
Panamá
Auditoria ACP- Esclusas de Agua Clara
ARGON
UN 1006
GAS NO INFLAMABLE
2
Aceti-Oxigeno, S.A.
FABRICANTES DE GASES MÉDICOS, ALIMENTICIOS E INDUSTRIALES
ARGON GAS
0
0
0
SA
CANAL DE PANAMÁ

26/2/2025 11:56 a. m.
#Auditoria ACP Agua Clara
PUSH
TO
EXIT
CANAL DE PANAMÁ

26 Feb 2025 at 11:24:39 a.m.
+9.278479,-79.914286
Colon
Auditoria ACP - Esclusas de Agua Clara

25/02/2025 10:08:19
+8.987646,-79.591461
Panamá
Auditoria ACP- Esclusas de Cocolí
OASIS
CANAL DE PANAMÁ

25/02/2025 10:15:01
+8.987749,-79.591477
Panamá
Auditoria ACP- Esclusas de Cocolí
CANAL DE PANAMÁ

25/02/2025 10:15:03
+8.987749,-79.591477
Panamá
Auditoria ACP- Esclusas de Cocolí
CANAL DE PANAMÁ

25/02/2025 10:36:33
+8.986903,-79.592235
Panamá
Auditoria ACP- Esclusas de Cocolí
RECHARGE
OVERCHARGED
300 psi
USE WITH DRY CHEMICAL ONLY
CANAL DE PANAMÁ

25/02/2025 11:11:27
+8.976049,-79.583131
Panamá
Auditoria ACP- Esclusas de Cocolí
Ducha de Emergencia
Emergency Shower
Estación Lavaojos
Eyewash Station
ESTACIÓN DE LAVADO DE OJOS
CANAL DE PANAMÁ

ANEXO 11 REPORTE DE SIMULACRO DE DERRAME DRILL EN COCOLÍ

CANAL DE PANAMÁ

Ejercicio de Evacuación de las Esclusas de Cocolí

9 de Septiembre de 2024

Reporte Final

INSTRUCCIONES DE MANEJO

Este documento debe ser salvaguardado, manejado, transmitido y almacenado de acuerdo con las directivas de la Autoridad del Canal de Panamá. La información contenida aquí fue preparada para el uso exclusivo de los miembros del Comité de Planificación del Ejercicio y personal involucrado en los aspectos operativos y administrativos del ejercicio.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de este documento, sin previa aprobación por escrito de la ACP.

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

RESUMEN EJECUTIVO

Las Instrucciones de Alerta y Protección (ALEP) de la Esclusa de Cocolí dictan los lineamientos a seguir en caso de evacuación en este complejo.

El Ejercicio de Evacuación de las Esclusas de Cocolí se realiza para medir la capacidad del personal de ACP y contratistas para llevar a cabo la las instrucciones contenidas en este ALEP a causa de un incidente de:

a. Escape o dispersión de gases tóxicos o inflamables
b. Fuego masivo y subsecuente peligro de explosión, o
c. Cualquier incidente que pueda desencadenar en las emergencias indicadas en los puntos a o b.

El ejercicio fue organizado por el Comité de Planificación del Ejercicio compuesto de personas de diferentes áreas del Canal.

El Comité de Planificación del Ejercicio seleccionó los siguientes objetivos enfocados en evaluar los recursos existentes, los planes, normas y procedimientos de evacuación:

Objetivos:

1. Personal ubicado en el complejo de Esclusas de Cocolí evacua en menos de 15 minutos.
2. El sistema de alarma y voceo del complejo de Cocolí se activa y alerta efectivamente a los trabajadores para evacuar.
3. Supervisores y Responsable de Puntos de Reunión realizan el conteo y coordinación con el Edificio Principal.
4. Protección del Canal realiza efectivamente el control de acceso y salida del complejo de Cocolí durante la evacuación.
5. Centro de Despacho lleva a cabo las coordinaciones y comunicaciones requeridas durante la evacuación.
6. El personal del Edificio Principal dirige la evacuación y evalúa la situación correctamente.

Resumen del Escenario Utilizado para el Ejercicio de Evacuación

Será un simulacro de evacuación total de las esclusas y activación a consecuencia de una fuga tóxica o inflamable. El simulacro debe probar la capacidad de todos los presentes en el complejo de Cocolí de evacuar el complejo en un tiempo específico y evaluar la toma de decisión del personal encargado de activar y coordinar la evacuación y el funcionamiento de los sistemas de alertas y voceo. El simulacro debe probar la capacidad de todos los presentes en el complejo de Cocolí de evacuar en un tiempo específico y evaluar la toma de decisión del personal encargado de activar y coordinar la evacuación y el funcionamiento de los sistemas de alertas y voceo.

Resultados y Áreas a Mejorar
Las áreas principales para mejorar identificadas en la evaluación del ejercicio incluyen:

- Mejoras al sistema de voceo y alarma.
- Mejoras en contabilización
- Mejoras en notificación del personal de emergencias

Los resultados completos del Ejercicio de Evacuación de la Esclusa de Cocolí se discuten en más detalle en este informe.

ÍNDICE

.....i
INSTRUCCIONES DE MANEJO.....i
RESUMEN EJECUTIVO.....iii
Resumen del Escenario Utilizado para el Ejercicio de Evacuación..... iii
ÍNDICE..... v
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EJERCICIO..... 1
Antecedentes..... 1
Funciones y Responsabilidad del Equipo de Planificación..... 1
Miembros del Equipo de Planificación y sus responsabilidades..... 1
Los siguientes miembros están confirmados para la organización del ejercicio:..... 1
Parametros del Ejercicio y Áreas de Misión..... 2
Objetivos y Capacidades Básicas..... 3
Planes que se ejercitarán..... 3
Cronograma de Actividades para el Ejercicio del 2021..... 3
Evaluación del Ejercicio..... 5
Resumen de la Evaluación..... 8
ANEXO 1: MATRIZ DEL PLAN DE MEJORAS..... 11
ANEXO 2: FOTOS REPRESENTATIVAS..... 12

Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EJERCICIO

Antecedentes

El ejercicio del plan de evacuación del complejo de las Esclusas de Cocolí está orientado a ejecutar los pasos para la evaluación del incidente y activación de las instrucciones de Alerta y Protección (ALEP) de la Esclusa de Cocolí; activación de alarmas y sirenas; evacuación y movilización a los puntos de reunión y finalmente el conteo de personal y reintegro o movilización a los puntos de reunión secundarios.

La programación de este ejercicio periódicamente está amparada bajo los siguientes documentos oficiales:

- Norma 1410SAL103, Norma de Planes de Desalojos de Edificio, Oficina y Otras Áreas de Trabajo por Emergencias. Esta norma establece los requisitos para la elaboración de planes de desalojo y la responsabilidad de mantener y ejercitar periódicamente el mismo.
- Directriz del Administrador 2021-04, Establecimiento de requisitos para el Sistema de Gestión de Continuidad del Negocio (SGCN).
- Procedimiento SGCN-01-101, Implementación, operación, revisión y mantenimiento del Sistema de Gestión de Continuidad de Negocios.
- Procedimiento SGCN-01-104, Desarrollo de planes de respuesta a emergencia.

Funciones y Responsabilidad del Equipo de Planificación

Los miembros del equipo de planificación debían cumplir con las siguientes responsabilidades:

- No revelar los detalles del ejercicio y el escenario a los jugadores o terceros antes de la realización del ejercicio.
- Desarrollar materiales previos al ejercicio, realizar sesiones informativas de ejercicios y apoyar sesiones de capacitación.
- No divulgar al público ni a otro personal la información en este documento la cual está destinada al uso exclusivo de los planificadores de este ejercicio.
- No publicar los documentos del ejercicio ni otro documento relacionado en ningún sitio público.

Miembros del Equipo de Planificación y sus responsabilidades

Para la organización del ejercicio de Evacuación de las Esclusas de Cocolí, se conformó el Comité de Planificación del Ejercicio con los siguientes miembros:

Los siguientes miembros están confirmados para la organización del ejercicio:

- **Director del Ejercicio:** Supervisa que todas las funciones del ejercicio se realicen durante su conducción: Ernesto González, OPEP-CO
- **Líder de Planificación del ejercicio:** Coordina todas las actividades de planificación: César Murillo, OPP-PP
- **Miembros del Comité de Diseño**: proveer asistencia y apoyo en la coordinación, control, evaluación, comunicación y capacitación que el ejercicio requiera.
  Equipo de Diseño y Evaluación
  - Rodolfo Henriquez-OPPV
  - CHSH: Rafael Dominguez

- OPPB: Juan De Leon/ Walt O'neill
- OPEP-C: Lourdes Plicet, Ricardo Urriola, Eduardo Escobar, Edwin Muñoz, Miguel Pérez, Jorge Pitty
- ***Observadores:*** Bomberos de Howard (TBD); Cristian Becerra OPP-PP

Parametros del Ejercicio y Áreas de Misión.

Parámetros del Ejercicio

- Tipo de Ejercicio: **Simulacro "Drill"**
- Nivel de Participación: (ACP, cualquier contratista en el área).
- Duración. Una hora
- Ubicación: Esclusas de Cocolí; Aproximación Norte, entrada de Recamara Superior; Muro de alas lado este; viento fuertes North Oeste
- Fecha: jueves 14 de octubre.
- Hora: 10:00 am (TBC)
- Escenario: Será un simulacro de **evacuación total de las esclusas** y **activación del sistema de protección contra incendio** a consecuencia de **un derrame de petróleo** proveniente de una ruptura de un tanque de un buque petrolero rumbo sur, ubicado en la aproximación de la recamara superior**.** El simulacro debe probar la capacidad de todos los presentes en el complejo de Cocolí de evacuar el complejo en un tiempo específico y evaluar la toma de decisión del personal encargado de activar y coordinar la evacuación y el funcionamiento de los sistemas de alertas y voceo. También, se validará la habilidad del Personal del Edificio Principal de activar el sistema protección contra incendio.
- Condiciones de tiempo: Según las condiciones del día del ejercicio.
- **Áreas de Misión** : Preparación, protección y respuesta.
  Figura del Escenario (más leyendas)

Objetivos y Capacidades Básicas.

El Equipo de preparación seleccionó los siguientes objetivos basados en las capacidades que se van a ejercitar:
Objetivos:

Plan de Evacuación

- Personal ubicado en el complejo de Esclusas de Cocolí evacua en menos de 15 minutos.
- El sistema de alarma y voceo del complejo de Cocolí se activa y alerta efectivamente a los trabajadores para evacuar.
- Supervisores y Responsable de Puntos de Reunión realizan el conteo y coordinación con el Edificio Principal.
- Protección del Canal realiza efectivamente el control de acceso y salida del complejo de Cocolí durante la evacuación.
- El personal de Edificio Principal dirige y coordina la evacuación.

Sistema de Protección contra Incendio

- Validar la habilidad del Personal del Edificio Principal de activar el sistema protección contra incendio.

Planes que se ejercitarán

Se identificaron los siguientes planes y procedimientos de respuesta para ser evaluados en el ejercicio:

- Plan de Alerta y Protección de Cocolí.
- Guía de Evacuación para la verificación y manejo del personal en los sitios de reunión.
- Procedimientos de Desalojo para Guardias de Seguridad en Esclusas de Cocolí.
- Lista de Verificación /Activación del Plan de Evacuación de las Esclusas de Cocolí.
- Documentos del Centro de Control de Seguridad y Despacho a Emergencias.
- Guía de activación del sistema contra incendio.

Cronograma de Actividades para el Ejercicio del 2024

La planificación del ejercicio de Cocolí constó con las siguientes actividades:

1ra reunión de Planificación	5-ago-24 07:30-09:30
2da reunión de Planificación	14-ago-24 08:00-09:30
Reunión Final	2-sep-24 9:00-10:00
Día del Ejercicio	3-sep-24 10:00-12:00
Reunión para evaluadores	4-sep-24 9:30-11:30
Borrador de Informe del Ejercicio	Dos semanas después de fecha de ejercicio

El 3 de septiembre se realizaron las siguientes actividades:

Hora	*Evento*	*Responsable*	*Lugar*
Martes 3 de septiembre de 2024			
09:30 a.m.	Reunión previo al ejercicio del Equipo de Planificación	Equipo de Planificación	Loby Edificio Principal/Planta baja
09:50 a.m.	Movilización a puesto de evaluación	Equipo de Planificación	
Ventana de 10:00 am-1:00p.m (3-sep-24)	Evaluadores en sus puestos designados	Evaluadores	Esclusa de Cocolí
Inicio-10:00	Se informa el incidente al Operador Principal	Ernesto G.	Torre Control
	Operador suena alarma	TBD	Torre Control
	Operador da indicaciones al personal que está evacuando	TBD	Torre Control
	Personal inicia evacuación		Cocolí
	Protección del Canal apoya evacuación		Cocolí
	Operador de esclusas coordina con Centro de Despacho (CCSDE) y Capitanía de Puerto de Balboa.		CCSDE-Corozal
	Bomberos llegan a la escena		Cocolí
	Personal llega a puntos de reunión		Cocolí
	Inicia conteo en puntos de reunión y coordinación con personal ACP y Contratistas		Cocolí
	Coordinación de puntos de reunión con Operador de Torre Control		Cocolí
	Se informa a bomberos estatus de personal evacuado y sí se requiere rescate		Cocolí
Inicio + Aprox. 45 min a una hora	Se finaliza la evacuación.		Esclusa de Cocolí
10:30-11:00	Evaluación de los participantes en puntos de reunión	Evaluadores	Puntos de Reunión
	Personal de vuelta a sus puestos de trabajo		
	Cierre del ejercicio (Loby del edif. Principal	Equipo de plan.	Edificio Principal
	Día 4-sep (9:30-11:30)		

09:30-11:00 horas	Reunión de retroalimentación de Evaluadores por TEAMS	Evaluadores	TEAMS

Evaluación del Ejercicio

Herramientas y métodos
Para la evaluación del ejercicio se utilizarán las siguientes herramientas y métodos:

1. **Guías de Evaluación del Ejercicio (GE)** - Las GE proporcionan una herramienta consistente para guiar la observación del ejercicio y la recopilación de datos por parte del evaluador. Las GE de cada objetivo se adjunta como las minutas.
2. **Formularios de retroalimentación del participante/Reunión de Participantes**- Los formularios de retroalimentación del participante recopilan la opinión del participante durante el ejercicio con respecto a las fortalezas observadas y las áreas que requieren mejora. Después de finalizado el ejercicio, se realiza una reunión con los participantes para recopilar el consenso de opiniones y puntos principales de mejoras y fortalezas.
3. **Reunión de Evaluación y Retroalimentación** – Esta reunión se realiza con los evaluadores y equipo de diseño, permite que los controladores y evaluadores lleven a cabo un análisis del ejercicio y se puedan identificar las lecciones aprendidas y buenas prácticas.

Evaluadores
El evaluador es responsable de observar y evaluar la respuesta de los participantes durante el ejercicio basado en criterios de evaluación predefinidos y tiene un papel pasivo en el ejercicio. Sólo toma en cuenta las acciones de los participantes y no interfiere con el flujo del Ejercicio

Responsabilidades:

- Observar el desempeño del participante y analizarlo con respecto a los planes, normas, procedimientos y prácticas.
- Documentar el desempeño de los participantes utilizando las GE.
- Recopilar la información del participante en l igual que la información obtenida durante las reuniones de retroalimentación de los participantes y de los controladores y evaluadores.
- Revisar los planes, procedimientos y protocolos.
- Asistir a las capacitaciones requeridas para controladores y evaluadores y otras sesiones informativas.
- Revisar los materiales apropiados, incluidos los manuales para participantes y para controladores y evaluadores.
- Revisar la GE y otro material de apoyo para su área de responsabilidad.
- Reportar la ubicación del evento al momento que se designa en el cronograma.
- Estar en el lugar asignado a la hora designada con los materiales necesarios para realizar su asignación.
- Usar las GE para confirmar que se cumplan los objetivos de la evaluación.
- Tomar notas detalladas sobre lo concerniente a actividades significativas que se observen e incluye la hora en que inician y que terminan.

- Mantenerse cerca de quienes toman las decisiones.
- Concentrarse en los pasos típicos según se especifica en las GE.
- Hacerle preguntas al evaluador principal.
- Distribuir y recoger las copias del formulario de retroalimentación de los participantes.
- Asistir a la reunión de retroalimentación de los participantes, si se le pide.
- Participar en la reunión de retroalimentación de los controladores y evaluadores.
- Llenar las GE y entregárselas al coordinador de la evaluación.
- Desarrollar lecciones aprendidas o mejores prácticas, según se asigne.

Organización de Evaluadores

El Comité conformó un equipo multidisciplinario de evaluación del ejercicio con personal de la ACP. El equipo se centró en la evaluación de los procedimientos de evacuación y comprensión y aplicación de los mismos por parte de los participantes del ejercicio. Para la evaluación del ejercicio, los evaluadores se organizaron de la siguiente forma:

ÁREA	NOMBRE	UBICACIÓN	GE
Personal ubicado en el complejo de Esclusas de Cocolí evacua en menos de 15 minutos. **(Evacuación)**	Edwin Muñoz	Lado Noreste/Garita 2	GE1
	Eduardo Escobar/Rafael Dominguez/Cristian Becerra	Garita Principal	
	Miguel Pérez	Sur Oeste/Garita 3	
El sistema de alarma y voceo del complejo de Cocolí se activa y alerta efectivamente a los trabajadores para evacuar.	Todos	Varios lugares	GE2
	Todos	Varios lugares	
Supervisores y Responsable de Puntos de Reunión realizan el conteo y coordinación con el Edificio Principal.	Bomberos ACP	Lado Noreste/Garita 2	GE3
	Lourdes /Ricardo	Garita Principal	
	Miguel Pérez	Sur oeste/Garita 3	
Protección del Canal realiza efectivamente el control de acceso y salida del complejo de Cocolí durante la evacuación.	R. Henríquez	Varios Lugares	GE4
El personal de Edificio Principal dirige y coordina la evacuación	Ernesto/César	Edificio Principal	GE6
Centro de Despacho	Rigoberto González	CCSDE	GE5

El equipo se centró en la evaluación de los procedimientos de evacuación y comprensión y aplicación de los mismos por parte de los participantes del ejercicio.

Resumen de la Evaluación

A continuación de listan los objetivos y el grado de cumplimiento:

Objetivo	¿Se cumplió?	Letra
1. Personal ubicado en el complejo de Esclusas de Cocolí evacua en menos de 15 minutos.	Sí	P
2. El sistema de alarma y voceo del complejo de Cocolí se activa y alerta efectivamente a los trabajadores para evacuar.	Sí	S
3. Supervisores y Responsable de Puntos de Reunión realizan el conteo y coordinación con el Edificio Principal.	Sí	S
4. Protección del Canal realiza efectivamente el control de acceso y salida del complejo de Cocolí durante la evacuación.	Sí	P
5. Centro de Despacho lleva a cabo las coordinaciones y comunicaciones requeridas durante la evacuación.	Sí	P
6. El personal de Edificio Principal dirige y coordina la evacuación.	Sí	P

P – Realizado sin dificultades

S – Realizado con algunas dificultades

M - Realizado con grandes dificultades

U - No se pudo realizar

COMENTARIOS:

Objetivo 1: Personal localizado en el Complejo de Esclusas de Cocolí evacua en menos de 15 minutos después de activada la alarma.

Observaciones: Se logró el objetivo con mejoras. OPPV: La comunicación se escuchó, Evacuación fue Se detuvo un vehículo de inspectores de contrato. efectivo.

Lado Noreste: Todo el personal salió en orden. Sólo se detuvo un vehículo.

Lado Sur Oeste:

Garita Principal: EL personal desalojó en los 15 min. No hubo problemas con vehículos, cambio en punto de reunión por orden de Protección del Canal. Un mecánico actuó como líder.

Lado Sureste:

Aspectos a mejorar	Posible solución
1. Posible ajuste en puesto de reunión	

Objetivo 2. El sistema de alarma y voceo del complejo de Cocolí se activa y alerta efectivamente a los trabajadores para evacuar.

- El desempeño del sistema de alerta y voceo se resume en el siguiente cuadro.
- En el ATM el mensaje no estaba claro.

CUADRO: REPORTE DE DESEMPEÑO DE SISTEMA DE ALARMA Y VOCEO			
Ubicación	**¿Se escuchó el Sistema de alarma?**	**¿El sistema de voceo es claro?**	**Comentarios**
MRB8	no	no	El edificio MRB8 por cuestión de modificación de ductos del A/A quitaron los parlantes internos, pero fuera del edificio se escucho bien.
MRB8	Si	No	El parlante no se escucha muy bien.
MB	No	No	Corregir los altavoces en el MB, no se escucha claramente.
MB	No	Si	

Observaciones:

Aspectos a mejorar	
Mejorar Altavoces en las áreas identificadas, MRB8 y MB	

Objetivo 3: Supervisores y Responsable de Puntos de Reunión cuentan el personal evacuado y coordinan con el Edificio Principal.

Observaciones:
Dificultades con el conteo preciso. No se puede contar con precisión todo el personal que sen encuentra en las esclusas cuando se da la evacuación. No se puede conocer que personal está dentro del complejo cuando se realiza la evacuación.

Aspectos a mejorar	**Posible solución**
Precisar mejor cuál es la expectativa de poder contar el personal evacuado.	

Objetivo 4. Protección del Canal realiza efectivamente el control de acceso y salida del complejo de Cocolí durante la evacuación.

Observaciones:
Los egresos se llevaron organizados, Salieron del vehículo una vez se le informó el guardia.

Aspectos a mejorar	Posible solución
Ninguno.	

Objetivo 5. Centro de Despacho lleva a cabo las coordinaciones y comunicaciones requeridas durante la evacuación.

Observaciones:
Cámaras del Genetec se congelaron

Aspectos a mejorar	Posible solución
Listado actualizado de llamadas de personal que se tenga que llamar. Como ubicar el personal que no está disponible en las oficinas.	

Objetivo 6. El personal del Edificio Principal dirige la evacuación y evalúa la situación correctamente.
Observaciones:
Se siguieron los protocolos, llamadas a contactos. Informo a segundo maestre, activo y repitió alarmas, dio las instrucciones, oficinistas revisó los pisos y aseguró las puertas y apoyo el conteo.

Aspectos a mejorar	**Posible solución**
Ninguno	

ANEXO 1: MATRIZ DEL PLAN DE MEJORAS

Artículo	Área	Descripción	Responsable	Fecha proyectada de cumplimiento	Fecha cuando se cumplió.
1		Posible ajuste en puesto de reunión			
2		Mejorar Altavoces en las áreas identificadas, MRB8 y MB			
3		Precisar mejor cuál es la expectativa de poder contar el personal evacuado.			
4		Listado actualizado de llamadas de personal que se tenga que llamar. Como ubicar el personal que no está disponible en las oficinas.			

ANEXO 2: FOTOS REPRESENTATIVAS

Foto 1: Personal evacuando

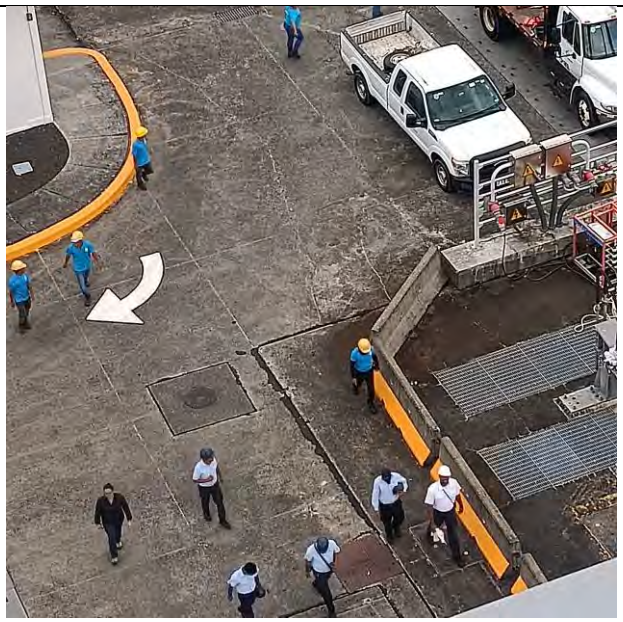


Foto 2: Personal Evacuando el Complejo de Cocolí

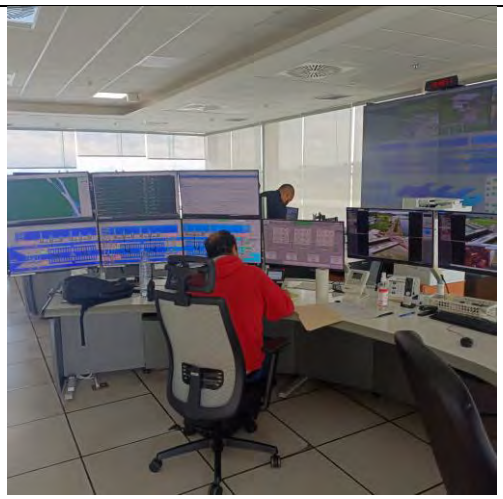


Foto3: Personal de Edificio Principal dirigiendo la Evacuación del Complejo de Cocolí

ANEXO 12 INSPECCIONES DE EXTINTORES PORTÁTILES DE AGUA CLARA Y COCOLÍ

Orden de trabajo	Descripción	Activo	Ubicación	Estado	Inicio previsto		Planta
3881740	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Continente		CO-CMC	CERRADA	07/08/24	00:00:00	OME
3881741	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Isla		CO-CMI	CERRADA	07/08/24	00:00:00	OME
3883337	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Continente		CO-CBC	CERRADA	07/15/24	00:00:00	OME
3883338	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Isla		CO-CBI	CERRADA	07/15/24	00:00:00	OME
3883339	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO (Extremo Sur)		CO-MAS	CERRADA	07/15/24	00:00:00	OME
3884267	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO (Extremo Norte)		CO-MAN	CERRADA	07/22/24	00:00:00	OME
3885684	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Alta, Lado Continente		CO-CAC	CERRADA	07/29/24	00:00:00	OME
3885685	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Alta, Lado Isla		CO-CAI	CERRADA	07/29/24	00:00:00	OME
3886638	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Continente		CO-CMC	CERRADA	08/05/24	00:00:00	OME
3886639	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Isla		CO-CMI	CERRADA	08/05/24	00:00:00	OME
3888061	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, (Torre de Control)		CO-CB	CERRADA	08/12/24	00:00:00	OME
3888062	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Continente		CO-CBC	CERRADA	08/12/24	00:00:00	OME
3888063	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Isla		CO-CBI	CERRADA	08/12/24	00:00:00	OME
3888064	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO (Extremo Sur)		CO-MAS	CERRADA	08/12/24	00:00:00	OME
3889551	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO (Extremo Norte)		CO-MAN	CERRADA	08/19/24	00:00:00	OME
3890266	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Alta, Lado Continente		CO-CAC	CERRADA	08/26/24	00:00:00	OME
3890267	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Alta, Lado Isla		CO-CAI	CERRADA	08/26/24	00:00:00	OME
3891559	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Continente		CO-CMC	CERRADA	09/02/24	00:00:00	OME
3891560	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Isla		CO-CMI	CERRADA	09/02/24	00:00:00	OME
3893268	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Continente		CO-CBC	CERRADA	09/09/24	00:00:00	OME
3893269	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Isla		CO-CBI	CERRADA	09/09/24	00:00:00	OME
3893270	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO (Extremo Sur)		CO-MAS	CERRADA	09/09/24	00:00:00	OME
3894307	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, (Torre de Control)		CO-CB	CERRADA	09/16/24	00:00:00	OME
3894308	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO (Extremo Norte)		CO-MAN	CERRADA	09/16/24	00:00:00	OME
3895420	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Alta, Lado Continente		CO-CAC	CERRADA	09/23/24	00:00:00	OME
3895421	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Alta, Lado Isla		CO-CAI	CERRADA	09/23/24	00:00:00	OME
3897168	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Continente		CO-CMC	CERRADA	09/30/24	00:00:00	OME
3897169	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Isla		CO-CMI	CERRADA	09/30/24	00:00:00	OME
3940811	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Continente		CO-CBC	CERRADA	10/07/24	00:00:00	OME
3940812	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Isla		CO-CBI	CERRADA	10/07/24	00:00:00	OME

Orden de trabajo	Descripción	Activo	Ubicación	Estado	Inicio previsto		Planta
3940813	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO (Extremo Sur)		CO-MAS	CERRADA	10/07/24	00:00:00	OME
3942137	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, (Torre de Control)		CO-CB	CERRADA	10/14/24	00:00:00	OME
3942138	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO (Extremo Norte)		CO-MAN	CERRADA	10/14/24	00:00:00	OME
3943795	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Alta, Lado Continente		CO-CAC	CERRADA	10/21/24	00:00:00	OME
3943796	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Alta, Lado Isla		CO-CAI	CERRADA	10/21/24	00:00:00	OME
3945382	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Continente		CO-CMC	CERRADA	10/28/24	00:00:00	OME
3945383	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Isla		CO-CMI	CERRADA	10/28/24	00:00:00	OME
3945635	67-EXT Reemplazo de extintores portátiles vencidos		CO-MB	CERRADA	10/25/24	00:00:00	OME
3946669	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Continente		CO-CBC	CERRADA	11/04/24	00:00:00	OME
3946670	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Isla		CO-CBI	CERRADA	11/04/24	00:00:00	OME
3946671	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO (Extremo Sur)		CO-MAS	CERRADA	11/04/24	00:00:00	OME
3947563	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, (Torre de Control)		CO-CB	CERRADA	11/11/24	00:00:00	OME
3947564	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO (Extremo Norte)		CO-MAN	CERRADA	11/11/24	00:00:00	OME
3948984	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Alta, Lado Continente		CO-CAC	CERRADA	11/18/24	00:00:00	OME
3948985	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Alta, Lado Isla		CO-CAI	CERRADA	11/18/24	00:00:00	OME
3949853	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Continente		CO-CMC	CERRADA	11/25/24	00:00:00	OME
3949854	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Isla		CO-CMI	CERRADA	11/25/24	00:00:00	OME
3951237	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Continente		CO-CBC	CERRADA	12/02/24	00:00:00	OME
3951238	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Isla		CO-CBI	CERRADA	12/02/24	00:00:00	OME
3951239	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO (Extremo Sur)		CO-MAS	CERRADA	12/02/24	00:00:00	OME
4083387	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, (Torre de Control)		CO-CB	CERRADA	12/09/24	00:00:00	OME
4083388	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO (Extremo Norte)		CO-MAN	CERRADA	12/09/24	00:00:00	OME
4084737	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Alta, Lado Continente		CO-CAC	CERRADA	12/16/24	00:00:00	OME
4084738	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Alta, Lado Isla		CO-CAI	CERRADA	12/16/24	00:00:00	OME
4088994	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Continente		CO-CMC	CERRADA	12/23/24	00:00:00	OME
4088995	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Media, Lado Isla		CO-CMI	CERRADA	12/23/24	00:00:00	OME
4090439	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Continente		CO-CBC	CERRADA	12/30/24	00:00:00	OME
4090440	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO, Cámara Baja, Lado Isla		CO-CBI	CERRADA	12/30/24	00:00:00	OME
4090441	INSPECCIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIO (Extremo Sur)		CO-MAS	CERRADA	12/30/24	00:00:00	OME

Orden de trabajo	Descripción	Activo	Ubicación	Estado	Inicio previsto	Planta
Número de registros:	59					
Cláusula Where guardada:	WORKORDERID in (7426774,7426775,7540955,7540956,7540957,7544515,7620822,7620823,7624789,7624790,7629148,7629149,7629150,7629151,7634014,7636280,7636281,7687434,7687435,7693153,76					
Cláusula Where dinámica:	(exists ((select siteid from siteauth a1,groupuser b1,maxgroup m1,applicationauth t1 where b1.userid = 'RWURRIOLA' and b1.groupname=a1.groupname and b1.groupname=m1.groupname and m1.independent = 1 and a1.groupname = t1.groupname and t1.app = 'WOTRACK' and a1.siteid = workorder.siteid) union all (select siteid from siteauth a,groupuser b,maxgroup m where b.userid = 'RWURRIOLA' and b.groupname=a.groupname and b.groupname=m.groupname and m.independent = 0 and a.siteid = workorder.siteid and (exists (select 1 from maxgroup m2,applicationauth c,groupuser d where d.userid = 'RWURRIOLA' and d.groupname = m2.groupname and d.groupname = c.groupname and m2.independent = 0 and c.app = 'WOTRACK'))))) and exists ((select siteid from siteauth a1,groupuser b1,maxgroup m1,applicationauth t1 where b1.userid = 'RWURRIOLA' and b1.groupname=a1.groupname and b1.groupname=m1.groupname and m1.independent = 1 and a1.groupname = t1.groupname and t1.app = 'WOTRACK' and a1.siteid = workorder.siteid) union all (select siteid from siteauth a,groupuser b,maxgroup m where b.userid = 'RWURRIOLA' and b.groupname=a.groupname and b.groupname=m.groupname and m.independent = 0 and a.siteid = workorder.siteid and (exists (select 1 from maxgroup m2,applicationauth c,groupuser d where d.userid = 'RWURRIOLA' and d.groupname = m2.groupname and d.groupname = c.groupname and m2.independent = 0 and c.app = 'WOTRACK'))))					

ANEXO 13 CHARLAS DE SEGURIDAD Y CONTENIDO DESARROLLADO EN AGUA CLARA

CANAL DE PANAMÁ

2536 CHSH)
V. 1/10/2020

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
DIVISIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD
SECCIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

REGISTRO DE CHARLAS Y ORIENTACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

División:	Unidad / Ubicación:	Fecha:	Hora de inicio:	Hora de conclusión:
OPEA-AO	CB	5-AGO-24	11:00	13:00
Charla semanal:	Orientación obligatoria:	Ejercicio de emergencias:	Reunión:	Conferencia:
✓	___	___	___	___
Llevado a cabo por: ADRIAN GUTIERREZ		Tema, tipo de ejercicio o inspección: CAPACITACION SASA		

Problemas discutidos o encontrados: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

- CAPACITACION SASA.

Problemas resueltos o corregidos: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Comentarios o acción requerida: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Nombre y firma del supervisor:	Representante de seguridad de los trabajadores:

Asistentes o participantes: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Gabriel Eric Mason K.	2263840	

CANAL DE PANAMÁ

2536 CHSH)
V. 1/10/2020

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
DIVISIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD
SECCIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

REGISTRO DE CHARLAS Y ORIENTACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

División:	Unidad / Ubicación:	Fecha:	Hora de inicio:	Hora de conclusión:
INOA-18	MB	7-FEB-25	0845	0930
Charla semanal:	Orientación obligatoria:	Ejercicio de emergencias:	Reunión:	Conferencia:
___	✓	___	_	_
Llevado a cabo por: ADRIAN GUTIERREZ		Tema, tipo de ejercicio o inspección: ORIENTACION DE SEGURIDAD		

Problemas discutidos o encontrados: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

- NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD
- NORMAS 1410SALI07, 201
- PLAN DE EVACUACIÓN E ACUACUARA
- DIRECTRIZ SOBRE CONDUCTA ETICA - MEMORANDO USO DE CELULAR
- CRUCE A TRAVES DE LAS COMPUERTAS.
- RIESGOS ASOCIADOS A LA ACTIVIDAD

Problemas resueltos o corregidos: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Comentarios o acción requerida: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Nombre y firma del supervisor: Felix Aguilar	Representante de seguridad de los trabajadores:

Asistentes o participantes: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Abdiel Borrilla	8-802-1968	
Carman Perez	10-703-1971	
Diego	10-701-1995	
José Ariel	2-734-125	
Dani Ramirez	10-703-804	
Román García	10-709-1839	

CANAL DE PANAMÁ

2536 CHSH)
V. 1/10/2020

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
DIVISIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD
SECCIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

REGISTRO DE CHARLAS Y ORIENTACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

División:	Unidad / Ubicación:	Fecha:	Hora de inicio:	Hora de conclusión:
OPE AAM.	MB	5-SEPT-24	0730	0900
Charla semanal:	Orientación obligatoria:	Ejercicio de emergencias:	Reunión:	Conferencia:
✓	—	—	—	—
Llevado a cabo por: ADRIAN GUTIERREZ		Tema, tipo de ejercicio o inspección: PRUEBA DE AJUSTE DE MASCARAS		

Problemas discutidos o encontrados: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

- PRUEBA DE AJUSTE DE MASCARAS
- IHOSAL 205 - REVISION DE NORMA

Problemas resueltos o corregidos: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Comentarios o acción requerida: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Nombre y firma del supervisor:	Representante de seguridad de los trabajadores:

Asistentes o participantes: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Jorge Yanis	2777428	J. Yanis.	(L)
Obdulio Pinzón	2809940	O. Pinzón	(M)
Carlos Shearwood	2811821		(L)
Raúl Rodriguez	2338076		(L)
Carlos J Urriola H	2792486		(L) (M)
Fernando Rutherford	2820731		(M)
Gustavo Mendoza	2722381		(L)

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
SECCIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

2536 (CHSH)
V. 6/10/2020

REGISTRO DE CHARLAS Y ORIENTACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

División:	Unidad / Ubicación:	Fecha:	Hora de inicio:	Hora de conclusión:
OPEA-AO	CB	20-AGO-24	0930	11:00
Charla semanal:	**Orientación obligatoria:**	**Ejercicio de emergencias:**	**Reunión:** 11:00 ✓	**Conferencia:**
____	____	____	____	____
Llevado a cabo por: ADRIAN GUTIERREZ		**Tema, tipo de ejercicio o inspección:** CAPACITACION SASA		

Problemas discutidos o encontrados: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

- CAPACITACION - SASA

Problemas resueltos o corregidos: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Comentarios o acción requerida: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Nombre y firma del supervisor:	Representante de seguridad de los trabajadores:

Asistentes o participantes: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

ALdo A. Bovell F	Aldo A. Bovell F	23 43 240
LESTER A. LEE D.	Lester A. Lee D.	2760479

Tema de Seguridad

Limpieza de los comedores de oficinas y talleres

La limpieza regular de los comedores y sus equipos es necesaria para prevenir las enfermedades, debido a que las bacterias pueden crecer en superficies insalubres y luego proceder a contaminar otras superficies e inclusive hasta los propios alimentos.

Las neveras, estufas, hornos y microondas, debe ser limpiados después de su uso y no dejarlos sucio ya que otras personas también utilizan estos equipos. Al mantener la limpieza se contribuye al buen saneamiento. Se debe tomar en cuenta que los derrames de alimentos y los platos sucios pueden atraer insectos. Por eso, si se practica una limpieza adecuada de la cocina o comedor, será beneficioso para todas las personas con las que se trabaja.

Almacenamiento: El espacio de almacenamiento en la mayoría de las cocinas de la oficina o talleres es compartido. Se debe limitar la cantidad de comida que se deja allí. No colocar alimentos con un fuerte olor dentro de un refrigerador compartido. Etiquetar su comida y otros artículos almacenados, para que los compañeros de trabajo sepan lo que le pertenece y no tomen su propiedad inadvertidamente.

Limpieza: Lave sus propios platos y limpie el fregadero de la cocina cuando haya terminado. Limpie cualquier residuo que pueda generar mientras come, incluyendo microondas salpicados y derrames sobre la mesa. Es su responsabilidad mantener el área ordenada y limpia y ocuparse de sus propios platos. Controle los alimentos almacenados y deséchelos antes de que se descompongan si no los come.

Tiempo: La mayoría de los empleados de la oficina tienen una cantidad limitada de tiempo para almorzar, incluida la preparación de alimentos y la comida. No coloque comida en el microondas y se aleje. Espere a que termine de calentarse la comida y quítela inmediatamente, para que otra persona pueda usar el microondas. Limpie el desorden de inmediato si el alimento se derrama, para que otros puedan usarlo lo más rápido posible.

Respeto: La etiqueta y limpieza de la cocina de la oficina o taller se basa en el respeto hacia sus compañeros de trabajo. No los moleste dejando basura o desperdicios. No tome la comida o artículos de otros, ni lo saque del refrigerador para usted guardar sus cosas en un lugar conveniente.

Consejos prácticos del Orden y el Aseo

- Eliminar los alimentos que ya no serán consumidos.
- Fomentar hábitos que favorezcan el orden y la limpieza.
- Mantener los comedores, refrigeradoras, estufas y microondas ordenados y aseados.
- Consumir los alimentos solo en los sitios indicados.
- No comer sin haberse lavado las manos.
- Depositar la basura siempre en su lugar.

Referencia Normativa: NORMA DE ORDEN Y SANEAMIENTO DE LOS SITIOS DE TRABAJO1410SAL285

Tema de Seguridad

26 de Julio de 2021

Iluminación

La luz permite que las personas recibamos gran parte de la información que nos relaciona con el entorno exterior a través de la vista, por lo que el proceso de ver se convierte en fundamental para la actividad humana y queda unido a la necesidad de disponer de una buena iluminación. Por extensión, en el ámbito laboral es indispensable la existencia de una iluminación correcta que permita ver sin dificultades las tareas que se realizan en el propio puesto de trabajo o en otros lugares de la empresa (almacén, talleres, laboratorio, oficinas, etcétera), así como transitar sin peligro por las zonas de paso, las vías de circulación, las escaleras o los pasillos. Es evidente que una iluminación deficiente puede aumentar la posibilidad de que las personas cometan errores trabajando y de que se produzcan accidentes. Del mismo modo, una mala iluminación puede provocar la aparición de fatiga visual, con los pertinentes perjuicios que esto representa para la salud de las personas: problemas en los ojos (sequedad, picor o escozor) dolor de cabeza, cansancio, irritabilidad, mal humor, etc.

Considerar el nivel de iluminación en función de cada actividad y de la zona de trabajo en la que se realiza, así como las condiciones reales del puesto de trabajo. Hay que tener en cuenta: el tamaño de los detalles que se han de ver; la distancia entre el ojo y el objeto observado; el contraste entre los detalles del objeto y el fondo sobre el que destaca.

La luz natural ofrece muchas ventajas con respecto a la claridad, al ahorro energético y a la sensación de bienestar que otorga a las personas. Sin embargo, hay que tener en cuenta que varía con el tiempo (hora del día, estación del año, etc.), por lo que siempre hay que contar con la iluminación artificial, aunque sea de forma complementaria, recurriendo al uso de bombillas, fluorescentes o lámparas de bajo consumo. Todos estos sistemas de iluminación deben ir acompañados de pantallas o luminarias que los oculten a la visión directa de las personas con el fin de evitar deslumbramientos (estos se producen cuando miramos una luz más fuerte de la que el ojo está preparado para recibir en ese momento) y que, al mismo tiempo, faciliten el que podamos canalizar la luz hacia el lugar que nos interesa.

Planificar la iluminación de un lugar de trabajo orientando la luz de forma correcta. La luz debe dirigirse de forma prioritaria hacia los materiales y objetos con los que trabajamos pero teniendo precaución de orientar la iluminación localizada evitando la formación de reflejos sobre el material. Es aconsejable que la parte superior de las paredes sea de color claro, lo cual contribuye a difundir convenientemente la luz. Reparar de inmediato los puntos de luz que presenten desperfectos y estén estropeados. Limpiar y sustituir las fuentes luminosas de una forma planificada, teniendo en cuenta su duración y su rendimiento, si se quiere mantener el nivel de iluminación original. Hay que tener en cuenta que la cantidad de luz emitida disminuye al aumentar la edad del equipo debido al desgaste de las fuentes luminosas y a la suciedad.

Las instalaciones del Canal de Panamá operan las 24 horas por lo que se deben evitar condiciones inadecuadas de iluminación en los lugares de trabajo que pueden tener consecuencias negativas para la seguridad y la salud de los trabajadores; la disminución de la eficacia visual puede aumentar el número de errores y accidentes así como la carga visual y la fatiga durante la ejecución de las tareas; o producir accidentes como consecuencia de una iluminación deficiente en las vías de circulación, escaleras y otros lugares de paso.

Referencia Normativa: NORMA DE ILUMINACIÓN 1410SAL293

Tema de Seguridad

PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Los incendios son la causa principal de la pérdida de vidas, propiedades, y empleos en el ámbito mundial. La Autoridad del Canal de Panamá tiene el compromiso de proporcionar una protección cabal contra incendios. Los elementos más importantes de cualquier plan de prevención contra incendios son el conocimiento por parte de los empleados de los peligros de incendio y la respuesta correcta en caso de que ocurran.

Al informar al 119 (desde teléfonos dentro de ACP) o al 911 (otros dispositivos móviles) sobre un incendio, el que llama debe indicar exactamente dónde está ubicado el incendio, (número de edificio, piso, vehículo, etc.), la clase de incendio (de madera, combustible, hierba, etc.), el nombre del que llama y un número telefónico para comunicarse en caso de necesitarse mayor información.

Medidas de Prevención Básicas contra incendios

- Las salidas de emergencia se deben identificar correctamente, estar fácilmente accesibles, y deben abrir con facilidad en todo momento.
- Todas las puertas que no sean de salida deben identificarse como tales.
- Los extintores de incendios se deben colocar estratégicamente a una altura fácil de alcanzar.
- Los extintores de incendio se deben verificar periódicamente para asegurarse que estén cargados. Las unidades son responsables de la inspección mensual de los extintores. La División de Protección y Respuesta a Emergencias (OPP) efectuará inspecciones periódicas de seguridad contra incendios de los edificios y áreas de trabajo de la Autoridad del Canal de Panamá.
- Los materiales inflamables deben almacenarse en áreas específicamente designadas para ello. Los líquidos inflamables deben guardarse en recipientes aprobados que se hayan designado para tal uso. El exceso de líquido que queda al final de un turno de trabajo deberá desecharse o devolverse a su recipiente original.
- Los detectores de humo deben instalarse por todas las áreas de trabajo y almacenaje. Deben verificarse regularmente.
- Los trapos, papeles y demás basura inflamable deben desecharse debidamente y con frecuencia. Las acumulaciones de aceite o grasa deben limpiarse o removerse tan pronto como sea posible.
- Los cordones eléctricos, enchufes y conexiones deben inspeccionarse periódicamente por si tienen defectos, y repararse o cambiarse si es necesario.
- Deben practicarse ejercicios periódicos contra incendios y evaluarse el desempeño. Estos ejercicios deben incluir procedimientos especiales para la evacuación de los empleados minusválidos o con impedimentos físicos cuando sea necesario.
- Las áreas de trabajo deberán mantenerse limpias y libres de desperdicios inflamables.
- Las válvulas de los cilindros de gases deberán permanecer cerradas cuando no se usen.
- Los depósitos de aceite deberán limpiarse de acuerdo con un programa frecuente y periódico de limpieza.
- Mantén siempre el orden y limpieza en el puesto de trabajo.
- No sobrecargues los enchufes. Si utilizas regletas para conectar diversos aparatos eléctricos a un mismo punto de la red, consulta previamente a personal cualificado.
- Los espacios ocultos son peligrosos: no acumules materiales en los rincones, debajo de las

estanterías, detrás de las puertas, etc.

- No acerques focos de calor a materiales combustibles. Inspecciona tu lugar de trabajo al final de la jornada laboral; si es posible, desconecta los aparatos eléctricos que no se necesiten mantener conectados.
- No obstaculices en ningún momento los recorridos y salidas de evacuación, así como la señalización y el acceso a extintores, bocas de incendio, paneles de distribución eléctrica, etc.
- Identifica los medios de lucha contra incendios y las vías de evacuación de tu área y familiarízate con ellos.
- Recuerda la prohibición de fumar en los centros de trabajo.
- El siguiente listado de las condiciones comunes previas a un incendio son señales de advertencia que deberán informarse y corregirse o controlarse para prevenir los incendios.
    - Alambrado eléctrico defectuoso.
    - Chispas de las piezas metálicas en movimiento de una máquina defectuosa o con mantenimiento inadecuado.
    - Concentración fuerte de polvo o pelusa en áreas donde existan fuentes de ignición.
    - Maquinaria que opere a temperaturas anormalmente altas.
    - Escape de lubricantes de los motores a los pisos o paredes.
    - Operaciones de pintura, particularmente la pintura pulverizada o de chorro.

Referencia Normativa: MANUAL DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Tema de seguridad
12 de Marzo de 202a
Protección de los Ojos

Para nadie es desconocida la importancia de nuestra vista, sin embargo, es impresionante la cantidad de trabajos que hacemos sin la protección necesaria. A todos alguna vez nos ha caído polvo en los ojos, cuando sopla la brisa, las partículas son tan pequeñas que penetran con facilidad dentro de los ojos. Otros incluso hemos recibido durante algún proceso de trabajo o simplemente por estar pasando por el lugar sin protección, golpes de astillas o pedacitos de piedra, madera, concreto o metal, etc.

Usted debe saber que, si estas partículas hubieran sido un poco más grandes o hubieran ido un poco más rápido, nos hubieran dejado con una visión limitada, tuertos o ciegos. Por supuesto al principio nos costará trabajo acostumbrarnos a usar el equipo, pero esto es mucho mejor que perder la vista y el empleo.

Generalmente el colaborador no le gusta, utilizar los lentes de protección dentro del área de trabajo, prácticamente hay que casi obligarlos a utilizarlo. Si no lo tiene en el bolsillo, lo llevan dentro del casco o algunos lo llevan guindando, todo menos tenerlos puesto.

El equipo para protección visual es un artículo de uso obligatorio dentro de la empresa, muchos trabajadores se han salvado de graves heridas en los ojos gracias a que estaban usando el equipo de protección visual cuando ocurrió la lesión. Usted quizás conozca casos de trabajadores que se han ahorrado heridas o incluso la ceguera por utilizar protección visual en el momento propicio.

Usted como trabajador debe de utilizar su equipo de protección personal dentro del área del Astillero y eso implica que debe de usar sus lentes de protección visual.

Básicamente, existen diferentes tipos de partículas que pueden causar lesiones oculares en el trabajo:

- Objetos voladores no identificados – Estos objetos microscópicos están formados por polvo y otras partículas que flotan en el aire, generalmente a causa del viento, operación de equipos o procesos de limpieza. Cuando trabaje en ambientes polvorientos utilice protección visual. Incluso una pequeña migaja en el ojo puede causarle problemas. Partículas resultantes del corte de madera, afilamiento, corte con sierras, cepillado, martillado o uso de herramientas eléctricas – Estas partículas se mueven a una velocidad increíble y golpean con la fuerza de una bala. Utilice protección visual cada vez que trabaje con sus manos por encima de la cabeza. Algunos trabajos requieren el uso de gafas de seguridad debajo de un protector de rostro completo.
- Riesgos invisibles – Es difícil ver los rayos de luz tan dañinos que se generan en las operaciones de soldadura o con rayos láser, y sus efectos por lo general no se sienten hasta algunas horas después. Utilice la protección visual requerida durante trabajos de soldadura o trabajo con rayos láser, si usted va a trabajar en los alrededores, donde se esté realizando este tipo de trabajo, no mire hacia los arcos de soldadura o hacia donde está siendo utilizado un rayo láser.
- Líquidos – Los líquidos calientes como brea o asfalto, solventes, pinturas y soluciones para limpiar mampostería o metal pueden causar serias lesiones en los ojos si llegan a salpicar su rostro. El uso de la protección adecuada, posiblemente un protector de rostro completo es esencial a la hora de transferir líquidos entre contenedores y cuando utilice limpiadores ácidos o cáusticos.

Algunos trabajadores se oponen al uso de protección visual porque ésta se empaña. El empañado ocurre porque el sudor se vaporiza y cubre el interior de los lentes. Utilice un pañuelo o una banda alrededor de la frente para mantener el sudor retirado de su equipo de protección visual, utilice equipo repelente a la humedad que produce el empañado o aplique una capa de líquido repelente a la humedad que produce el empañado.

La norma de uso de Equipo de protección personal establece que la compañía está en la obligación de dar el Equipo de protección y el colaborador en la obligación de utilizarlo.

Conozca y aplique **NORMA PROGRAMA DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL 1410SAL114 Anexo A**

Recuerde poner en práctica la seguridad. No la aprenda por accidente.

Tema de seguridad
Protección de los Ojos

Existen muchos tipos de protección para los ojos, pero el diseño, la construcción, las pruebas y el uso de lentes protectores deben cumplir con ANSI Z87.1. Este estándar requiere que el monograma del fabricante aparezca en cada lente y que "Z87" aparezca en todos los componentes. La protección para los ojos debe proporcionar resistencia a impacto, la cual es la diferencia principal entre los lentes de seguridad y los lentes regulares. El estándar de ANSI requiere que los lentes de seguridad resistan el impacto de una bola de acero de un cuarto de pulgada a una velocidad de 150 pies por segundo. Los lentes regulares con prescripción no proporcionan este tipo de protección.
Las causas más comunes de las lesiones físicas a los ojos son por pequeñas partículas en rápido movimiento, que caen o vuelan hacia los ojos sin protección, tales como los desechos generados al lijar, moler, partir, o al realizar trabajos similares. Incluso las partículas relativamente finas y de movimiento lento, tal como el polvo, pueden rayar la superficie del ojo. La protección contra los riesgos de alto impacto requiere lentes de seguridad o gafas con lentes de policarbonato, los cuales son los lentes más resistentes a los impactos. Los lentes de vidrio se hacen pedazos si son expuestos a un alto impacto, pero sí resisten a las ralladuras causadas por el polvo y la arena mejor que otros lentes. El ambiente de trabajo determina el tipo de protección necesaria para los ojos.

Los peligros que puedan ocasionar lesiones en los ojos incluyen, pero no se limitan a chispas, metales fundidos, partículas voladoras de materiales duros como: metales, concreto, madera, y similares.

Se considera que también están expuestos de forma rutinaria y continua a peligros que puedan ocasionar lesiones en los ojos los electricistas, mecánicos, soldadores, aparejadores, armadores y operadores de las siguientes maquinarias: esmeriles, tornos, taladros, herramientas hidráulicas y similares, así como los supervisores de las operaciones antes mencionadas o aquellos que continuamente ingresan o trabajan en las áreas en donde se presentan estos peligros.
Hay lentes de seguridad claro para ser utilizados en interiores, lentes oscuros para su uso en exteriores, y gafas ("goggles") para ser utilizados cuando hay exposición a salpicaduras

Existen sujetadores ajustables que permiten mantener los lentes de seguridad fijos sobre la cara, que pueden ser utilizados en actividades cuyas condiciones puedan causar que los lentes se resbalen con facilidad de su posición correcta. Se deben utilizar los lentes de seguridad siempre que se trabaje en o cerca de máquinas u actividades que presenten el peligro de lanzar por los aires objetos a gran velocidad o fuerza, luz intensa y molesta, líquidos que salpiquen, radiación que cause lesiones o una combinación de estos.

Actividades que requieren el uso de dispositivos de protección a la vista:

- Cuando las condiciones exijan también protección para la cara, se deben usar caretas sobre los anteojos o gafas de seguridad.
- Cuando se realizan operaciones de corte o soldadura.
- Cuando se realizan trabajos eléctricos en equipos que presente riesgos de generación de arcos y destellos eléctricos.
- Actividades de preparación de superficie.
- Actividades de pintura, preparación/y aplicación de sustancias químicas.
- Cuando las etiquetas de Aviso de Peligros que informan sobre los peligros asociados a los materiales peligrosos lo indiquen como equipo de protección personal necesario para manipular estos materiales.

Las áreas designadas que requieran protección de los ojos tendrán suficiente avisos que digan "Se Requiere Protección de los Ojos", colocados en forma evidente y notoria para asegurarse que los empleados los vean.

Prohibiciones.

- No se deberá utilizar protección a la vista que está deteriorada, rota, o alterada en forma alguna. Deberá cambiarse por equipos nuevos.
- No se permite el uso de lentes de contacto en áreas donde exista una exposición al polvo, o que emanaciones o vapores de productos químicos, ya que éstos pueden dañar los lentes y lesionar o irritar los ojos.

Conozca y aplique **NORMA PROGRAMA DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL 1410SAL114 Anexo A**

Recuerde poner en práctica la seguridad. No la aprenda por accidente.

ANEXO 14 REUNIONES SEMANALES DE SEGURIDAD EN AGUA CLARA

CANAL DE PANAMÁ

4379 (OPE)
V. 1/10/2020

Autoridad del Canal de Panamá
División de Esclusas

Registro de Reuniones de Seguridad

Fecha 06-Agosto-2024

Lista de asistencia

Nombre	No. de identificación	Firma
Alberto Bailey Valoy	2796953	
Adrian Duarte	2775093	Adrian Duarte
José De Jesús Pinillo	2278197	
Gustavo Mendoza	2722381	
Yoell Pérez	2803160	
César Padilla	2771012	
Obdulio Pinzón	2809460	
ARIEL WONG	2810310	
Daniel Smith	2323117	
DANIEL DAVIS D	2785404	
Hector Garcia	2814862	
ANGEL PINTO	2790254	
HERNÁNDEZ, VINCENT	2792451	
Roberto Rodríguez	2284707	
Alexis Acuña M	2736331	
Orial Arrocha A	2258552	
Justo Bonilla	2741059	
Gilberto Torres O	2753715	
ADRIAN GUTIERREZ	2780321	
ISAIAS MOLINAR	2776057	
Carlos Aparicio	2782065	

Lista de asistencia

Nombre	No. de identificación	Firma
Eliecer Arrocha	2749734	
Mario Washington	2279614	
José Aguilar	2789281	
Raúl Rodriguez V.	2338076	
Arcelio Brenes	2288044	
Gaspar Salazar	2792446	
José Castro	2814838	
Cesar Ceballos	2327121	
Mario Salazar	2293757	
Rikena Prospero	2764326	

CANAL DE PANAMÁ

4379 (OPE)
V. 1/10/2020

Autoridad del Canal de Panamá
División de Esclusas

Registro de Reuniones de Seguridad

Fecha 1 / octubre / 2024

Lista de asistencia

Nombre	No. de identificación	Firma
Alberto A. Baile1	2796953	
José de Jesús Pinillo	2278197	
Bomilla Justo	2741059	
Cesar Cemallos	2327121	
Jorge Yanis	2777428	
Idvion Bernal	279-8450	
ARIEL WONG	2810310	
Obdulio Pinzón	2809940	
Roberto Rodriguez	2284707	
Angel Pinto	2790254	
José Aguilar	2789281	
Alexander Acuña	2788799	
HERNANDEZ, VINCENT	2792451	
Gustavo Mendoza	2722381	
ISAIAS MOLINAR	2776057	
GILBERTO TORRES O	2753715	
Rianna Prospen	2764324	
Luis Camargo	2782111	
ORIEL ARROCHA A	2258552	
Fernando Rutherford	2820731	
Alonso Wilson	2713278	

CANAL DE PANAMÁ

4379 (OPE)
V. 1/10/2020

Autoridad del Canal de Panamá
División de Esclusas

Registro de Reuniones de Seguridad

Fecha 1/ Octubre/ 2024

Lista de asistencia

Nombre	No. de identificación	Firma
MARIO WASHINGTON	2279614	Mario Washington
Hector Garcia	2814862	Hector Garcia
Arcadio Bravo Bonilla	2288044	
Raul Rodriguez	2338076	RR
Rigoberto Rodriguez	2809338	Rigoberto R
Carlos Urriola	2792486	Carlos Urriola.
GASPAR SALAZAR	2792460	
JOSE CASTRO	2814838	
Sabas A. Pinzon	2774364	SAPM
TAREymi SUTHERLAND	9110208	Tareymi Sutherland
ADRIAN GUTIERREZ	2780321	
Carlos Sherwood	2811821	Carlos Sherwood
ARIEL A. ANDRADE	2777762	Ariel Andrade

CANAL DE PANAMÁ

4379 (OPE)
V. 1/10/2020

Autoridad del Canal de Panamá
División de Esclusas

Registro de Reuniones de Seguridad

Fecha 12-NOV-2024

Lista de asistencia

Nombre	No. de identificación	Firma
Alberto A. Bailey	2796953	
MARIN RICARDO	2777793	
Carlos Sherwood	281184	
ERIC CAMARENA	2746735	
JOSÉ CASTRO	2814838	
José Aguilar	2789281	
Carlos Urriola	2792486	
RAUL RODRIGUEZ	2338076	
Hector García	2814862	
Rigoberto Rodríguez	2809338	
Luis Camargo	2782111	
Oriel Arrocha A	2258552	
MARIO WASHINGTON	2279614	
Humberto Velásquez	2344793	
ADRIAN GUTIERREZ	2780321	
HERNÁNDEZ, VINCENT	2792451	
Adrian Bernal	274-8450	
Alexander Aguña	2788799	
David E. Vinzon	3280K	
Fernando Rutherford	2820731	
Arodiano Brones	2288044	

CANAL DE PANAMÁ

4379 (OPE)
V. 1/10/2020

Autoridad del Canal de Panamá
División de Esclusas

Registro de Reuniones de Seguridad

Fecha_____

Lista de asistencia

Nombre	No. de identificación	Firma
ARIEL WONG G	2810310	
Obdulio Pinzón	2809940	Obdulio F. Pinzón
CÉSAR Padilla	2771012	C. Padilla.
Justo Bonilla	2741059	
José de Jesús Pinilla	2278197	José de J. Pinilla
JAREymi Sutherland	9110208	Jareymi Sutherland
PASTOR Moreno A	2275929	

CANAL DE PANAMÁ

4379 (OPE)
V. 1/10/2020

Autoridad del Canal de Panamá
División de Esclusas

Registro de Reuniones de Seguridad

Fecha 19/NOV/24

Lista de asistencia

Nombre	No. de identificación	Firma
Alberto A. Bailey	2796953	
TARRYN Sutherland	9110208	
José de Jesús Pinilla	2278197	
Justo Bonilla	2741059	
David E. Kinzon	2326816	
Adrian Bernal	279-8450	
ARIEL WONG	2810360	
Abdiel Pinzon	2809240	
Fernando Rutherford	2820731	
Luis Camargo	2782111	
Oriel Arrocha A	2258552	
Alexander Acuña	2788799	
Gustavo Mendoza	2722381	
HERNANDEZ VINCENT	2792451	
Humberto Velásquez	2344793	
ADRIAN GUTIERREZ	2780321	
RICARDO MARIN	2777983	
Carlos Sherwood	2811821	
Vidal Norse Moreno	2785927	
JOSÉ CASTRO	2814838	
Carlos Urriola	2792486	
ANTONIO PEYNADO	2317987	

CANAL DE PANAMÁ

4379 (OPE)
V. 1/10/2020

Autoridad del Canal de Panamá
División de Esclusas

Registro de Reuniones de Seguridad

Fecha 19-NOV-24

Lista de asistencia

Nombre	No. de identificación	Firma
GASPAR SALAZAR	2792460	
RAÚL Rodriguez O	2338076	
Rigoberto Rodriguez	2809338	
Hector Garcia	2814862	
José Aguilar	2789281	
VLADIMIR Callejas	2767853	
MARIO WASHINGTON.	2279614	
Marcelo Castillo	2753784	
ERIC CAMARENA	2746735	
ALODO NAVIS	2720391	
PASTOR MORENO A	2771414	

CANAL DE PANAMÁ

4379 (OPE)
V. 1/10/2020

Autoridad del Canal de Panamá
División de Esclusas

Registro de Reuniones de Seguridad

Fecha 31/12/24

D. Participantes

Nombre	Número de empleado (IP)	Firma
Adriana Duarte	2775093	Adriana Duarte
Justo Bonilla	2741059	
Oriel Arrocha A	2258552	
César Padilla	2771012	C. Padilla.
Idvian Bernal	279-8450	Idvian Bernal
ARIEL WONG	2810310	
GAMAR SALAZAR	2792460	
Rigoberto Rodríguez	2809338	Rigoberto R
José Aguilar	2789281	
Jorge Yanis	2778428	J. Yanis
MARIO WASHINGTON	2279614	
Gustavo Mendoza	2722381	
Carlos Sherwood	2811821	
RIANA PROSPER	2764326	
HERNANDEZ, VINCENT	2792451	
ADRIAN GUTIERREZ	2780321	
Vidal Dorsa M.	2785927	
Eric Cambrena	2746735	
JOSÉ CASTRO	2814838	
Carlos Urriola	2792486	
Raúl Rodriguez	2338076	
TAREYMI SUTHERLAND	9110208	

MADE IN CHINA FOR STUDMARK CORP. www.studmark.com

CANAL DE PANAMÁ

4379 (OPE)
v. 1/10/2020

Autoridad del Canal de Panamá
División de Esclusas

Registro de Reuniones de Seguridad

Fecha _____

D. Participantes		
Nombre	**Número de empleado (IP)**	**Firma**
Luis Camargo	278211	Luis Camargo

ANEXO 15 CUADRO DE ACCIDENTES E INCIDENTES EN ESCLUSAS DE AGUA CLARA

ACCIDENTES / INCIDENTES / DAÑO A LA PROPIEDAD AF-24						
8-Jul-24	Vehículo CP2727	OPEA	AM	Exceso de Confianza	N/A	Esclusas de Agua Clara
19-Jul-24	Vehículo CP 2727	OPEA	AM	No asegurar la carga	N/A	Margarita
5-Ago-24	Eslinga	OPEA	AM	No considerar resguardo	protección indebida	Esclusas de Agua Clara
22-Aug-24	Detector de tormenta	OPEA	AM	No asegurar la tapa	N/A	Esclusas de Agua Clara

Incidente	0	
Daño a la propiedad	905.78	
Daño a la propiedad	1590	
Daño a la propiedad	225	

ANEXO 16 CURSO DE ORIENTACIÓN EN ESPACIOS CONFINADOS EN ESCLUSAS DE COCOLÍ Y AGUA CLARA

2024-Nov-13 Orientación de espacios confinados: Enrollments

Course Name	Orientación de espacios confinados	Class Start Date	13-Nov-2024
Offering Name	Adiestramiento presencial	Class Start Time	07:00
Delivery Mode	Adiestramiento presencial	Class End Date	13-Nov-2024
Class Name	2024-Nov-13 Orientación de espacios confinados	Class End Time	15:30
Time Zone	Central Time		

Show Class Details

Search

Learner Type: All
Enrollment Number:
Enrollment Status Type:
Enrollment Status:
Enrollment Justification:
Enrollment Priority:

Go Clear

Add Single Enrollment | Add Enrollments | Export Enrollments | ...

Learner	Contact	Person Type	Organization	Customer	Places	Enrollment Number	Enrollment Status	Mandatory Enrollment
WASHINGTON PHILLIPS, MARIO ANTONIO		Empleado	623112-OPEA-AM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE AGUA CLARA		1	1838808	Completado	No
BRENES BONILLA, ARCELIANO		Empleado	623112-OPEA-AM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE AGUA CLARA		1	1838809	Completado	No
MARIN MARTINEZ, RICARDO		Empleado	623112-OPEA-AM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE AGUA CLARA		1	1838810	Completado	No
ARGUELLES HERNANDEZ, GHAM GERARD		Empleado	625302-OPRM-AT EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REMOLCADORES-ATL		1	1837762	Completado	No
PINZON MACIAS, SABAS ALEXANDER		Empleado	623112-OPEA-AM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE AGUA CLARA		1	1838811	Completado	No
NORSE MORENO, VIDAL		Empleado	623112-OPEA-AM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE AGUA CLARA		1	1838812	Completado	No
PINZON OSES, OBDULIO FELIPE		Empleado	623112-OPEA-AM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE AGUA CLARA		1	1838813	Completado	No
SHERWOOD AVILA, CARLOS ALBERTO		Empleado	623112-OPEA-AM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE AGUA CLARA		1	1838814	Completado	No
RUTHERFORD MARTINEZ, FERNANDO ISAAC		Empleado	623112-OPEA-AM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE AGUA CLARA		1	1838815	Completado	No
RUIZ CERON, JEAN CARLOS		Empleado	625302-OPRM-AT EQUIPO DE MANTENIMIENTO DE REMOLCADORES-ATL		1	1837763	Completado	No

Add Single Enrollment | Add Enrollments | Export Enrollments

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
SECCIÓN DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL

2536 (CHSH)
V. 6/10/2020

REGISTRO DE CHARLAS Y ORIENTACIONES DE SEGURIDAD Y SALUD

División:	Unidad / Ubicación:	Fecha:	Hora de inicio:	Hora de conclusión:
OPEA-AO	CB	20-AGO-24	0930	11:00
Charla semanal:	**Orientación obligatoria:**	**Ejercicio de emergencias:**	**Reunión:** 11:00 ✓	**Conferencia:**
____	____	____	____	____
Llevado a cabo por: ADRIAN GUTIERREZ		**Tema, tipo de ejercicio o inspección:** CAPACITACION SASA		

Problemas discutidos o encontrados: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

- CAPACITACION - SASA

Problemas resueltos o corregidos: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Comentarios o acción requerida: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

Nombre y firma del supervisor:	Representante de seguridad de los trabajadores:

Asistentes o participantes: (Continuar el listado en la parte posterior si es necesario)

ALdo A. Bovell F	Aldo A. Bovell F	23 43 240
LESTER A. LEE D.	Lester A. Lee D.	2760479

2025-Feb-26 Orientación de espacios confinados: Enrollments

Course Name	Orientación de espacios confinados	Class Start Date	26-Feb-2025
Offering Name	Adiestramiento presencial	Class Start Time	07:00
Delivery Mode	Adiestramiento presencial	Class End Date	26-Feb-2025
Class Name	2025-Feb-26 Orientación de espacios confinados	Class End Time	15:30
Time Zone	Central Time		

Show Class Details

Search

Learner Type: All
Enrollment Number:
Enrollment Status Type:
Enrollment Status:
Enrollment Justification:
Enrollment Priority:

Go Clear

Add Single Enrollment | Add Enrollments | Export Enrollments | •••

Previous 10 | 21 - 25 of 25 | Next

Learner	Contact	Person Type	Organization	Customer	Places	Enrollment Number	Enrollment Status	Mandatory Enrollment	Evaluation Status	Attachments
GARCIA CASTRELLON, HECTOR ENRIQUE		Empleado	623112-OPEA-AM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE AGUA CLARA		1	1875691	Confirmado	No		
ADAMES OLIVARES, JUAN ESTEBAN		Empleado	623111-OPEA-GM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE GATÚN		1	1872497	Confirmado	No		
VALDES CASERE, DAMASO REINALDO		Empleado	623112-OPEA-AM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE AGUA CLARA		1	1875718	Confirmado	No		

2025-Feb-26 Orientación de espacios confinados: Enrollments

Course Name	Orientación de espacios confinados	Class Start Date	26-Feb-2025
Offering Name	Adiestramiento presencial	Class Start Time	07:00
Delivery Mode	Adiestramiento presencial	Class End Date	26-Feb-2025
Class Name	2025-Feb-26 Orientación de espacios confinados	Class End Time	15:30
Time Zone	Central Time		

Show Class Details

Search

Learner Type: All
Enrollment Number:
Enrollment Status Type:
Enrollment Status:
Enrollment Justification:
Enrollment Priority:

Go Clear

Add Single Enrollment | Add Enrollments | Export Enrollments | •••

Learner	Contact	Person Type	Organization	Customer	Places	Enrollment Number	Enrollment Status	Mandatory Enrollment	E
BARTON ORTEGA, GEORGEONE VICTORIANO		Empleado	623111-OPEA-GM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE GATÚN		1	1872484	Confirmado	No	
OLMOS VILLALAZ, OMAR		Empleado	623111-OPEA-GM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE GATÚN		1	1872485	Confirmado	No	
ORTEGA DIAZ, GERARDO		Empleado	623111-OPEA-GM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE GATÚN		1	1872486	Confirmado	No	
DE FREITAS ACOSTA, RICARDO		Empleado	623111-OPEA-GM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE GATÚN		1	1872487	Confirmado	No	
PRINS RICH, GUIDO LOUGINO		Empleado	623111-OPEA-GM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE GATÚN		1	1872488	Confirmado	No	
TEJADA GONDOLA, JOSE DE JESUS		Empleado	623111-OPEA-GM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE GATÚN		1	1875761	Confirmado	No	
GONZALEZ ROSALES, ANGEL DE JESUS		Empleado	623111-OPEA-GM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE GATÚN		1	1872489	Confirmado	No	
WILSON ROWE, ALONSO ANTONIO		Empleado	623112-OPEA-AM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE AGUA CLARA		1	1875686	Confirmado	No	
HOULSTON LEWIS, GINO ARIEL		Empleado	623111-OPEA-GM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE GATÚN		1	1872490	Confirmado	No	
APARICIO, SANTANA		Empleado	623111-OPEA-GM UNIDAD DE MANTENIMIENTO DE GATÚN		1	1872491	Confirmado	No	

Add Single Enrollment | Add Enrollments | Export Enrollments

CURSO ORIENTACIÓN DE ESPACIOS CONFINADOS				
NOMBRE	**IP**	**FECHA**	**HORA**	**UBICACIÓN**
WASHINGTON PHILLIPS, MARIO ANTONIO	2279614	13-noviembre-2024	7:00 am -15:30 pm	Edificio 50-A-Miraflores salón 306
BRENES BONILLA, ARCELIANO	2288044	13-noviembre-2024	7:00 am -15:30 pm	Edificio 50-A-Miraflores salón 306
MARIN MARTINEZ, RICARDO	2777983	13-noviembre-2024	7:00 am -15:30 pm	Edificio 50-A-Miraflores salón 306
PINZON MACIAS, SABAS ALEXANDER	2774364	13-noviembre-2024	7:00 am -15:30 pm	Edificio 50-A-Miraflores salón 306
NORSE MORENO, VIDAL	2785927	13-noviembre-2024	7:00 am -15:30 pm	Edificio 50-A-Miraflores salón 306
PINZON OSES, OBDULIO FELIPE	2809940	13-noviembre-2024	7:00 am -15:30 pm	Edificio 50-A-Miraflores salón 306
SHERWOOD AVILA, CARLOS ALBERTO	2811821	13-noviembre-2024	7:00 am -15:30 pm	Edificio 50-A-Miraflores salón 306
RUTHERFORD MARTINEZ, FERNANDO ISAAC	2820731	13-noviembre-2024	7:00 am -15:30 pm	Edificio 50-A-Miraflores salón 306

ORIENTACIÓN ESPACIOS CONFINADOS				
NOMBRE	**IP**	**FECHA**	**HORA**	**UBICACIÓN**
WILSON ALONSO	2773228	26-FEB-2025	7:00 am -15:30 pm	Edificio 107 - Gatún
ADRIAN XAVIER BERNAL CASTILLO	2798450	26-FEB-2025	7:00 am -15:30 pm	Edificio 107 - Gatún
AGUILAR JOSE	2789281	26-FEB-2025	7:00 am -15:30 pm	Edificio 107 - Gatún
WONG ARIEL	2810310	26-FEB-2025	7:00 am -15:30 pm	Edificio 107 - Gatún
GARCIA C, HECTOR E	2814862	26-FEB-2025	7:00 am -15:30 pm	Edificio 107 - Gatún
DAMASO VALDES	2828006	26-FEB-2025	7:00 am -15:30 pm	Edificio 107 - Gatún
JOSE TEJADA	2739216	26-FEB-2025	7:00 am -15:30 pm	Edificio 107 - Gatún
CASTRO M, JOSE	2814838	26-FEB-2025	7:00 am -15:30 pm	Edificio 107 - Gatún

ANEXO 17 ESTATUS PROGRAMA DE CONTROL DE DERRUMBES Y REPRESAS BORINQUEN

CANAL DE PANAMÁ

Estatus Programa de Control de Derrumbes y Desempeño de las Represas Borinquen junio a diciembre de 2024

Sección de Ingeniería Geotécnica

División de Ingeniería

Departamento de Infraestructura e Ingeniería

14 de febrero de 2025

Contenido

- Introducción
- Programa de Control de Derrumbes en el Corte Culebra
- Historia de los deslizamientos
- Estatus de deslizamientos
- Estatus de proyectos de estabilización
- Instrumentación superficial y subterránea
- Represas Borinquen
  - Represa 1E
  - Represa 2E
  - Represa 1W
  - Represa 2W
- Precipitaciones
- Conclusiones

Introducción

- Durante el período de junio a diciembre de 2024, se mantuvo la vigilancia de la estabilidad de los taludes y laderas del Corte Culebra, del Canal de Acceso Pacífico y de las represas Borinquen, mediante el monitoreo de toda la instrumentación instalada en el campo.

- En este período, se registraron dos deslizamientos en la ribera este de las bordadas Empire y Bas Obispo.

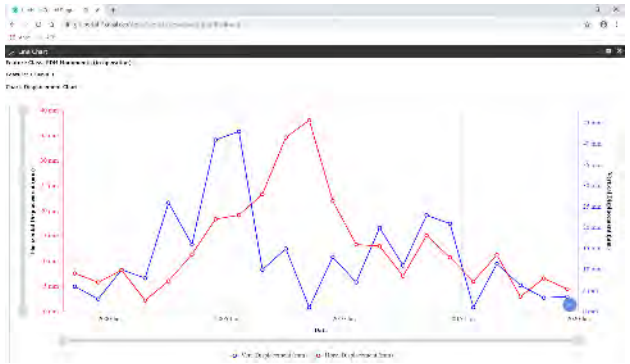
- Se llevaron a cabo trabajos de estabilización y rehabilitación en los sectores de Culebra, Summit, La Pita, Masambi y Cucaracha.

- Se mejoró el sistema de comunicación del monitoreo de las represas Borinquen.

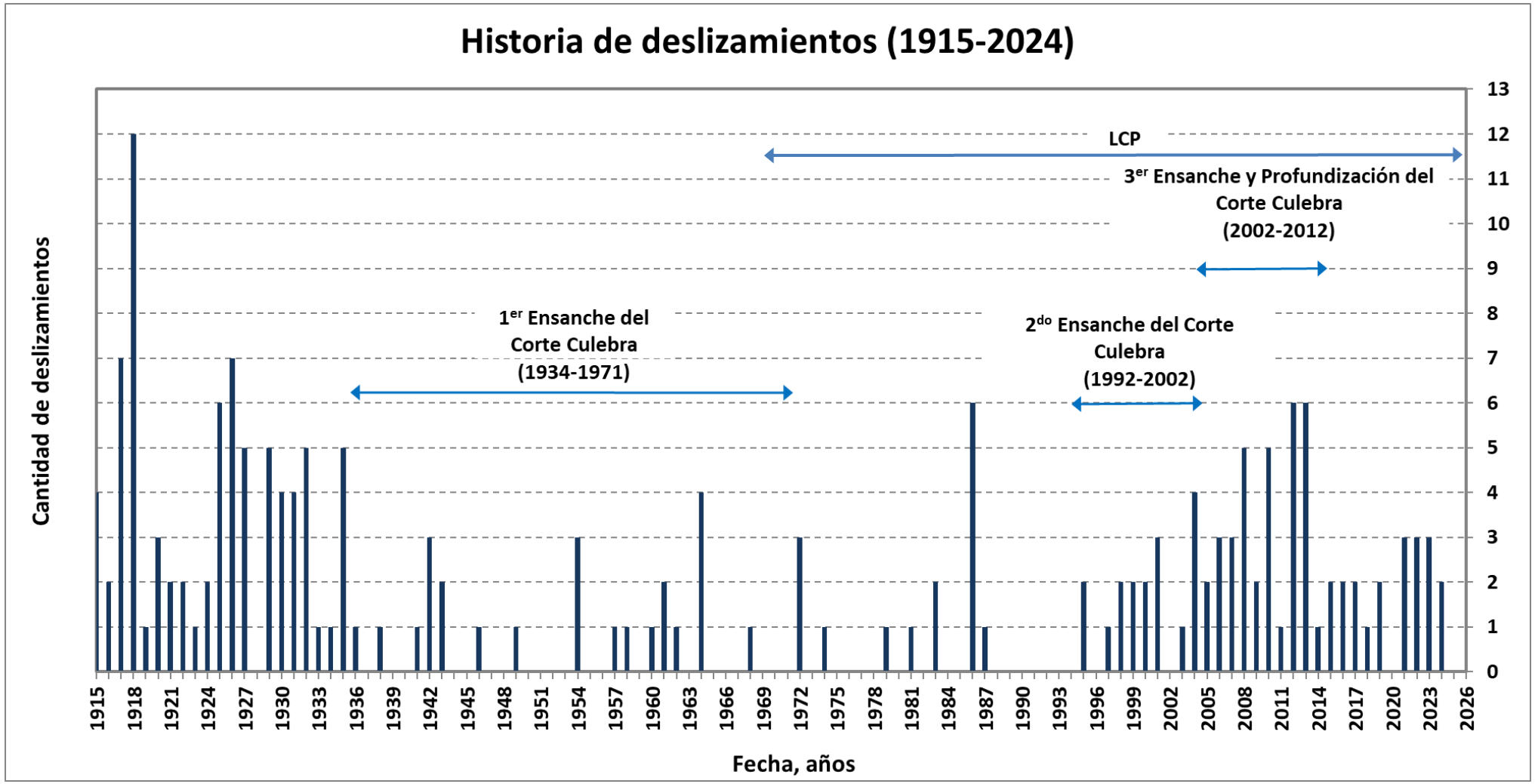
- A continuación, se presenta un resumen de los trabajos realizados y el comportamiento de los taludes y laderas del Corte Culebra y de las represas Borinquen, durante el período de junio a diciembre de 2024.

Programa de Control de Derrumbes - Objetivos

- Vigilancia.
- Estabilizaciones preventivas.
- Respuesta adecuada para reducir daños y mantener el Canal en operación.



Programa de Control de Derrumbes - Historia de deslizamientos



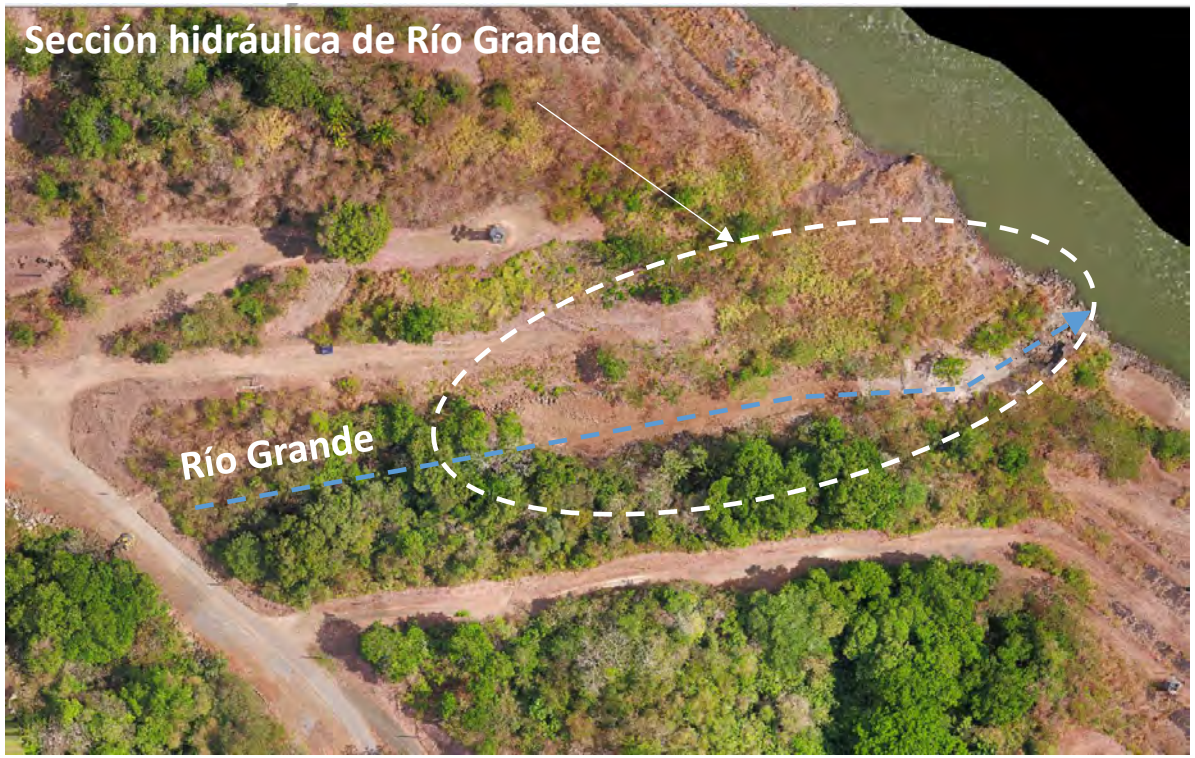
Programa de Control de Derrumbes – Estatus de Deslizamientos

Deslizamientos y deslaves menores	Fecha de deslizamiento	Curso de acción a diciembre 2024
Deslizamiento en el sector Contractor. Salida de Río Grande, bordada Cucaracha 60+380 a 60+500, ribera oeste	11 noviembre de 2021	En 2023 el Equipo de Mantenimiento realizó una excavación y limpieza de emergencia y el sitio se ha mantenido estable. El proyecto de estabilización final, se reprogramó para el año fiscal AF2026.
Reactivación de deslizamiento en Culebra este, bordada Culebra 59k+590 a 59k+730, ribera este.	21 de abril de 2023	El proyecto se licitó y la orden de proceder se dio en octubre de 2024.
Reactivación del deslizamiento La Pita Slide, bordada Empire 56k+200 a 56k+450, ribera este.	26 de julio de 2024	Se realizaron trabajos de estabilización por el Equipo de Mantenimiento (INOA). Para diciembre de 2024 se había excavado aproximadamente 132,384 m^3, con un avance de 69%.
Deslizamiento Bas Obispo, bordada Bas Obispo, 53k+550 a 53k+590, ribera este.	29 de noviembre de 2024	Se dio inició a la evaluación, análisis y coordinación del muestreo del área afectada.

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de deslizamientos

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de deslizamientos

Vista aérea de la reactivación de deslizamiento en Culebra.
Junio de 2024



Vista aérea del deslizamiento en el sector Contractor.
Excavación y limpieza del tramo final de Río Grande . Bordada Cucaracha 60+380 a 60+500, ribera oeste. Diciembre de 2023.

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de deslizamientos

Vista aérea de la reactivación de deslizamiento La Pita, Julio de 2024

Vista aérea de la excavación de emergencia del deslizamiento La Pita, diciembre de 2024

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de deslizamientos

Vista frontal del deslizamiento en Bas Obispo, noviembre de 2024

Vista hacia el oeste de la escarpa del deslizamiento en Bas Obispo, noviembre de 2024

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de proyectos de estabilización

No.	Proyecto	Estatus diciembre 2024
1.	Estabilización de la ladera este de la Bordada Cucaracha Fase 2. (Sector Cucaracha)	El proyecto finalizó en octubre de 2024.
2.	Construcción de protección de Cabrestante Sur-Estación de amarre Cucaracha. (Sector Cucaracha)	El proyecto finalizó en diciembre de 2024.
3.	Rehabilitación del Disipador Hagan, Bordada Culebra. (Sector Summit)	El proyecto finalizó en septiembre de 2024.
4.	Estabilización del deslizamiento de Culebra Este	El proyecto se licitó y la orden de proceder se dio en octubre de 2024. En diciembre de 2024 el Contratista se estaba movilizando al área del proyecto.

Planta de localización de proyectos de estabilización

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de proyectos de estabilización

1. Estabilización de la ladera este de la Bordada Cucaracha Fase 2. (Sector Cucaracha)

Vista aérea proyecto finalizado Estabilización de Cucaracha Fase 2, noviembre 2024

Vista hacia el norte de los trabajos de instalación de malla, concreto lanzado e inyecciones finalizados, del proyecto Estabilización de Cucaracha Fase 2, octubre 2024

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de proyectos de estabilización

2. Construcción de protección de Cabrestante Sur-Estación de amarre Cucaracha

Vista hacia el sur de la protección del proyecto de Protección de Cabestrante Sur-Estación de Amarre Cucaracha, diciembre 2024

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de proyectos de estabilización

4. Rehabilitación del Disipador Hagan, Bordada Culebra

Vista al oeste de los muros de retención laterales del cuenco disipador, del proyecto de Rehabilitación del Disipador Hagan, septiembre de 2024

Vista hacia el sur de la calle de acceso al proyecto de Rehabilitación del Disipador Hagan, septiembre de 2024

Programa de Control de Derrumbes - Estatus de proyectos de estabilización

4. Estabilización de deslizamiento de Culebra Este, Bordada Culebra

Vista frontal de taludes afectados por el deslizamiento de Culebra Este, noviembre 2024

Vista hacia el oeste de la escarpa del deslizamiento de Culebra Este, diciembre 2024

Programa de Control de Derrumbes - Instrumentación superficial y subterránea

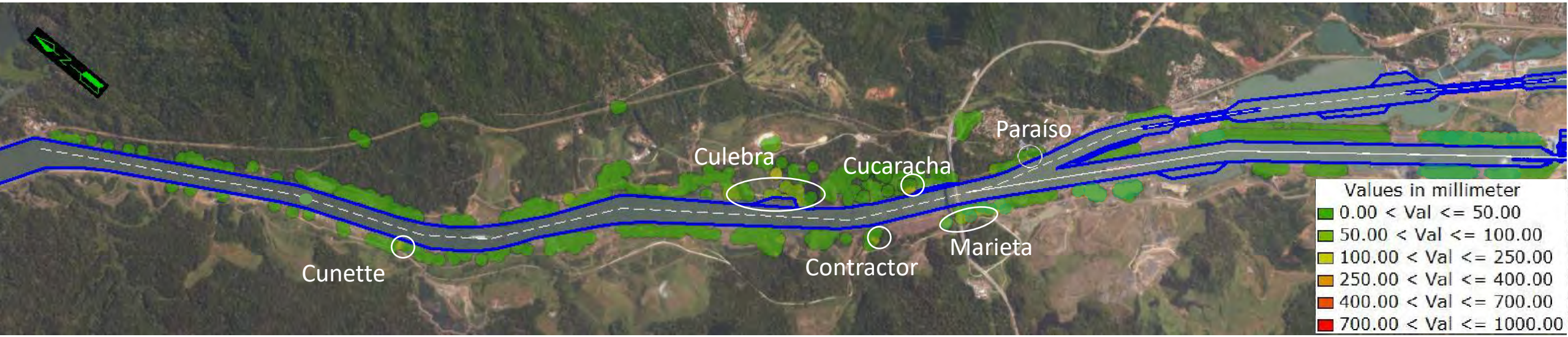
Instrumentación		Cant.
Instrumentación superficial	Puntos de control superficial (EDMs) instalados en el Corte Culebra, Canal de Acceso Pacífico y Gatún (represa de tierra, vertedero y muro de aproximación)	960
Instrumentación subterránea	piezómetros, pozos de observación y tubos viajeros) instalados en el Corte Culebra	201

Instrumentación superficial
Estación robótica, Cerro Escobar. Corte Culebra

Instrumentación subterránea
Piezómetro multipunto, Sector Sardinilla. Corte Culebra

Programa de Control de Derrumbes - Instrumentación superficial – Desplazamientos superficiales en el Corte Culebra

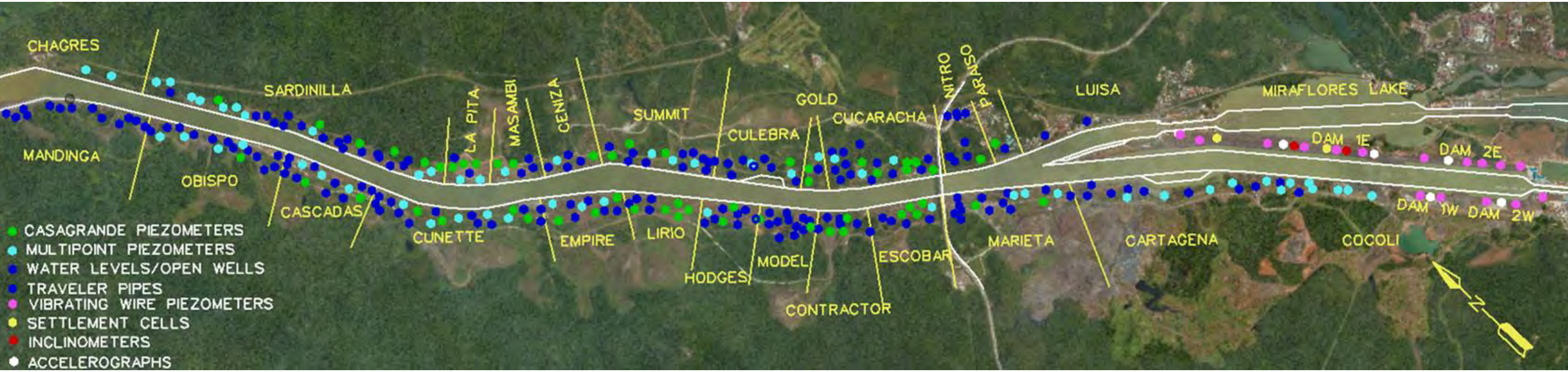
Planta de Desplazamientos Superficiales (diciembre 2023 a diciembre 2024)



Sectores que presentaron desplazamientos mayores de 100 milímetros de diciembre de 2023 a diciembre de 2024	
Cunette	Cucaracha
Contractor	Paraíso*
Culebra	Marieta

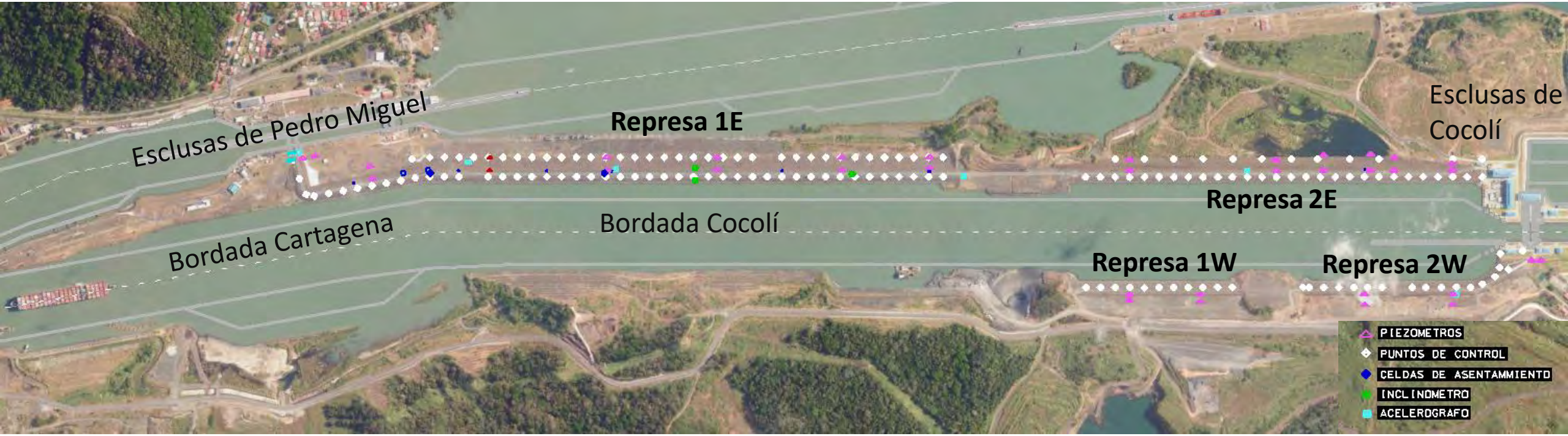
* Lecturas causadas por golpes a los instrumentos

Programa de Control de Derrumbes - Instrumentación Subterránea – Ubicación de instrumentación en el Corte Culebra



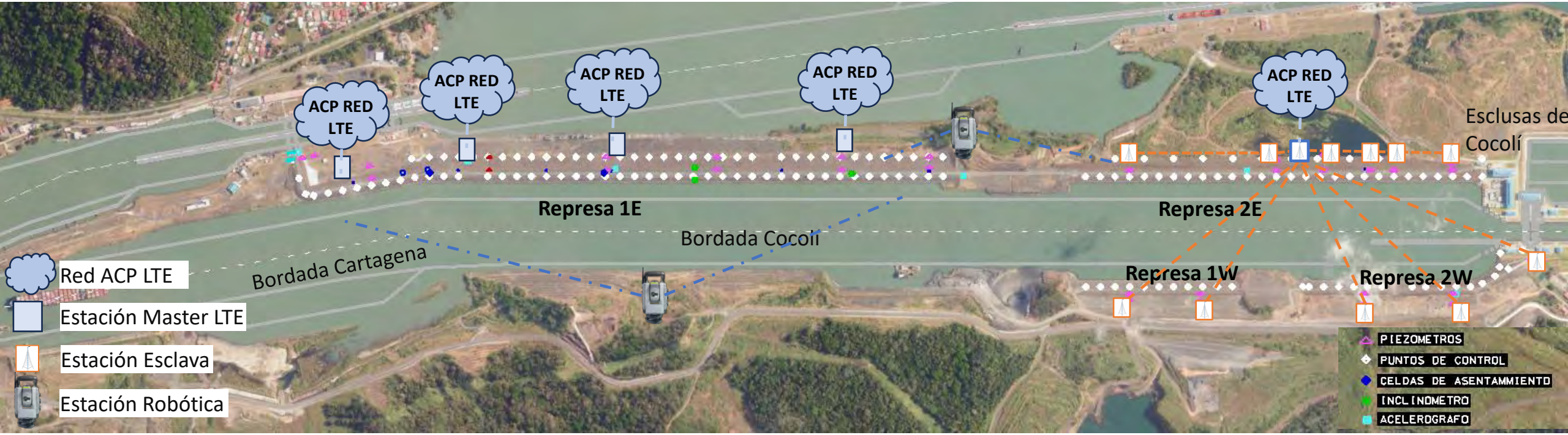
Instrumento	Descripción	Cant.
Piezómetros Casagrande	Medición de la presión del agua subterránea a una profundidad específica	50
Piezómetros Multipuntos	Medición de la presión del agua subterránea a diferentes profundidades	28
Pozos de observación	Medición del nivel freático	83
Tubos viajeros	Medición de la profundidad de una obstrucción o movimiento subterráneo	40

Represas Borinquen en el Canal de Acceso Pacífico – Instrumentación



Instrumento	Descripción	Cant.
Piezómetros de cuerda vibrante	Medición de la presión del agua subterránea a diferentes profundidades	78
Celdas de asentamiento	Medición de asentamientos o levantamientos en el núcleo de la represa 1E	6
Inclinómetros	Medición de deformaciones horizontales en profundidad	3
Puntos de control superficial	Medición de desplazamientos superficiales	155
Acelerógrafos	Almacenamiento y registro del comportamiento y respuesta dinámica del terreno ante sismos	6

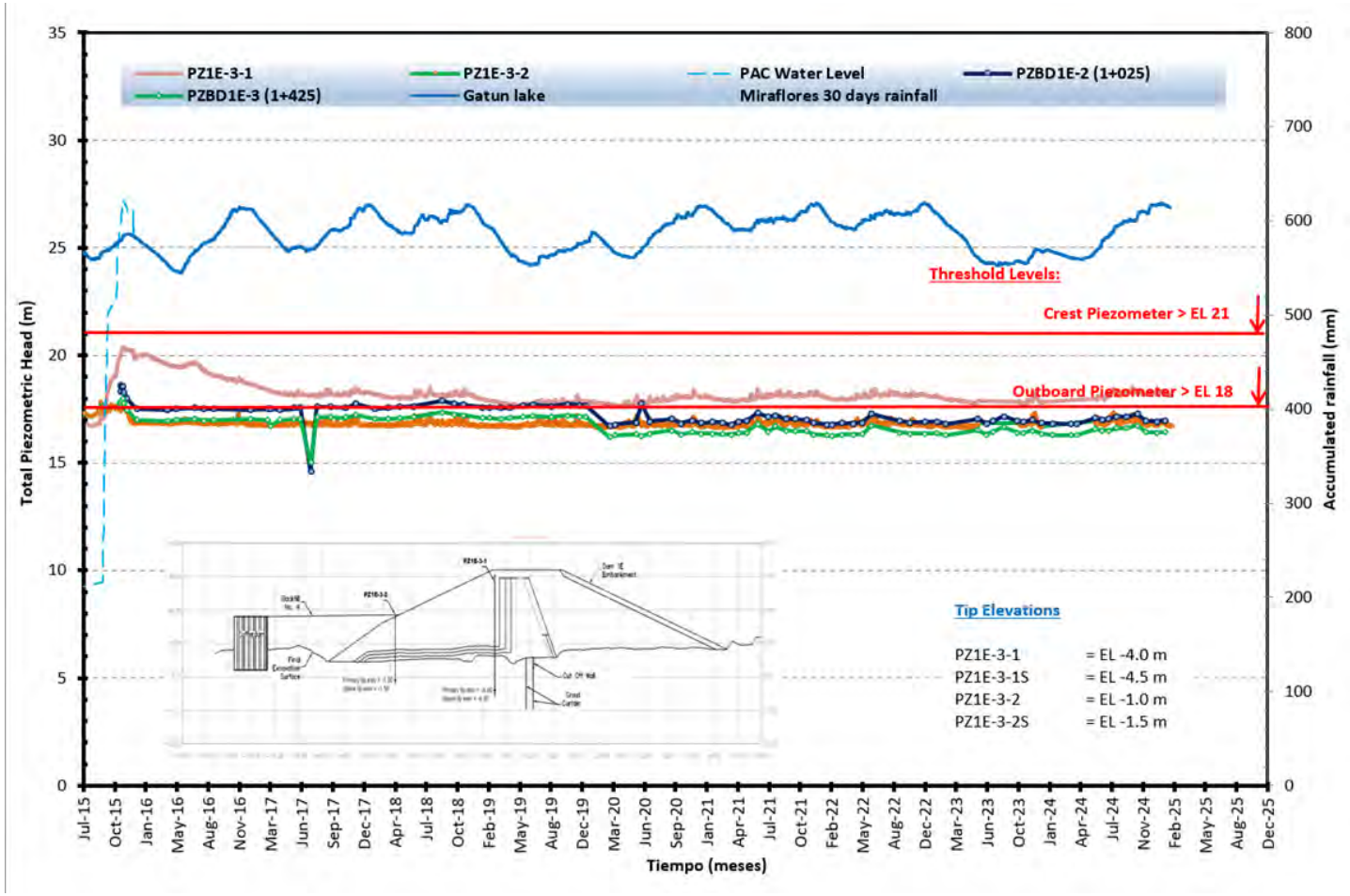
Represas Borinquen en el Canal de Acceso Pacífico – Sistema automatizado



Borinquen 1E		Borinquen 2E		Borinquen 1W		Borinquen 2W		Cerro Fabiana y Canal de Acceso	
Instrumento	Cant.	Instrumento	Cant.	Instrumento	Cant.	Instrumento	Cant.	Instrumento	Cant.
Estación máster	4	Estación máster	1	Estación esclava	2	Estación esclava	3	Estación esclava	2
		Estación esclava	6						

Represas Borinquen Canal de Acceso Pacífico - Represa 1E

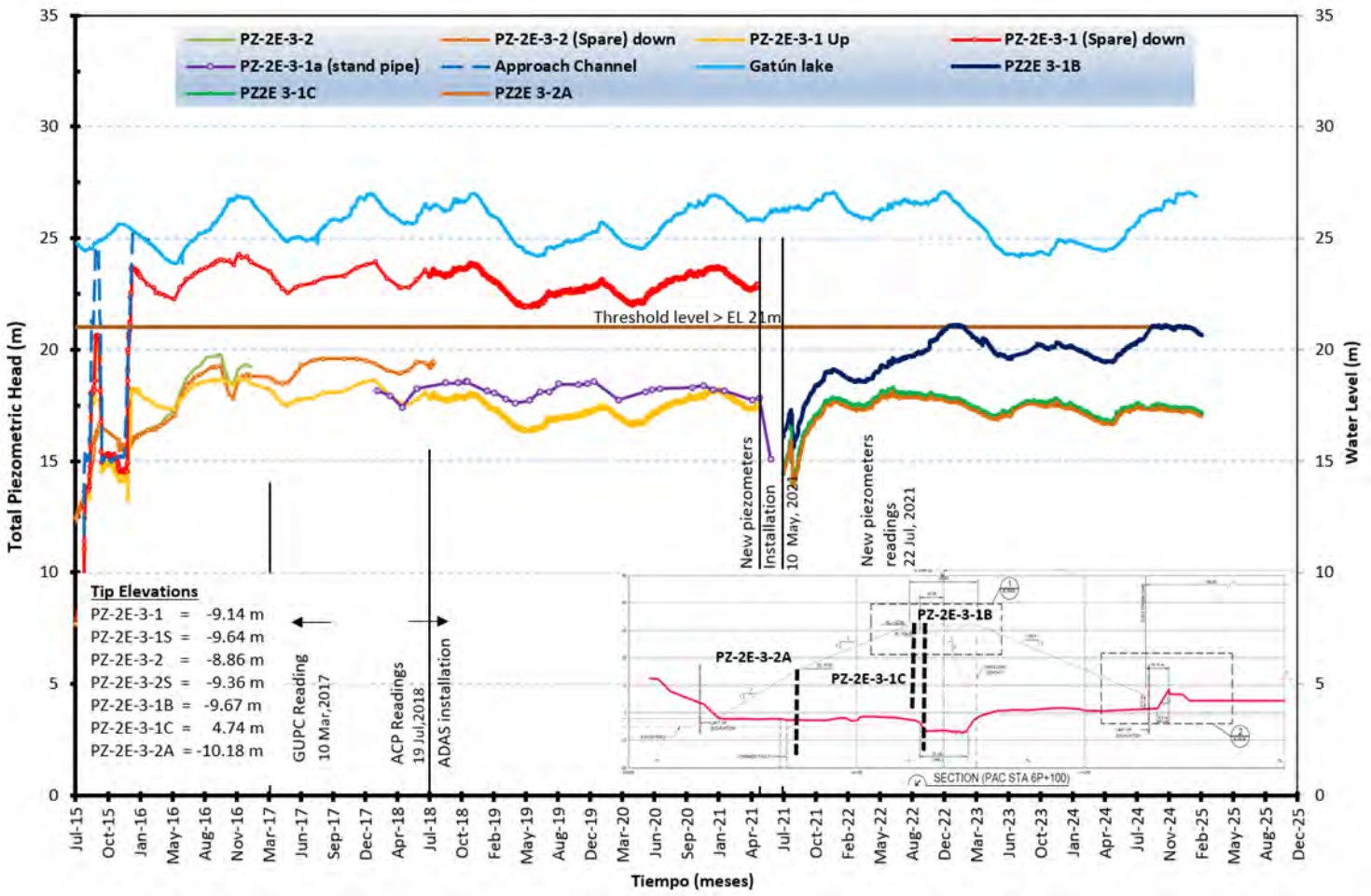
Foto aérea, vista al sur de la represa 1E



Piezómetros sección 3, estación 1+205

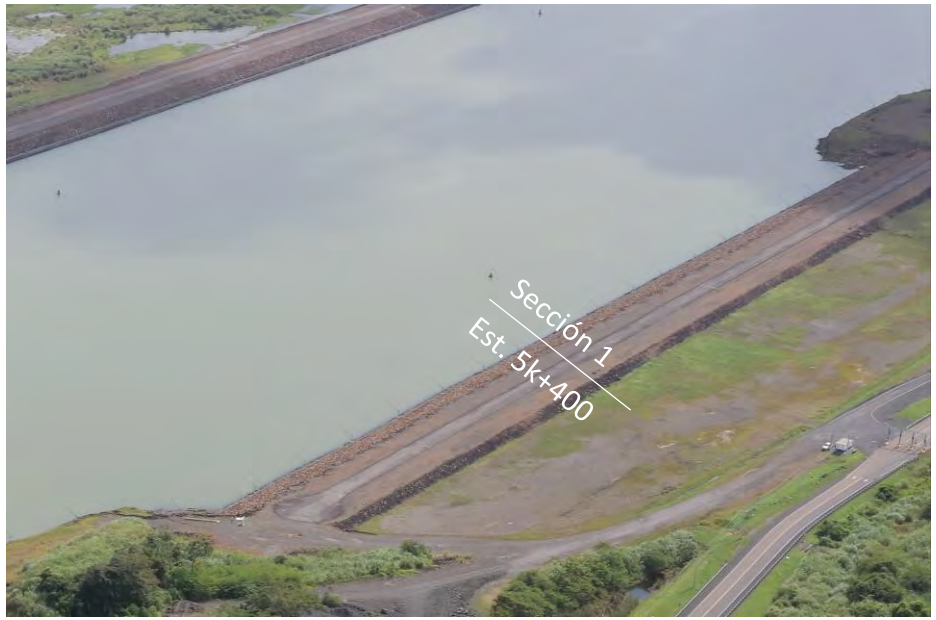
Represas Borinquen Canal de Acceso Pacífico - Represa 2E

Vista aérea hacia el sur de la represa 2E

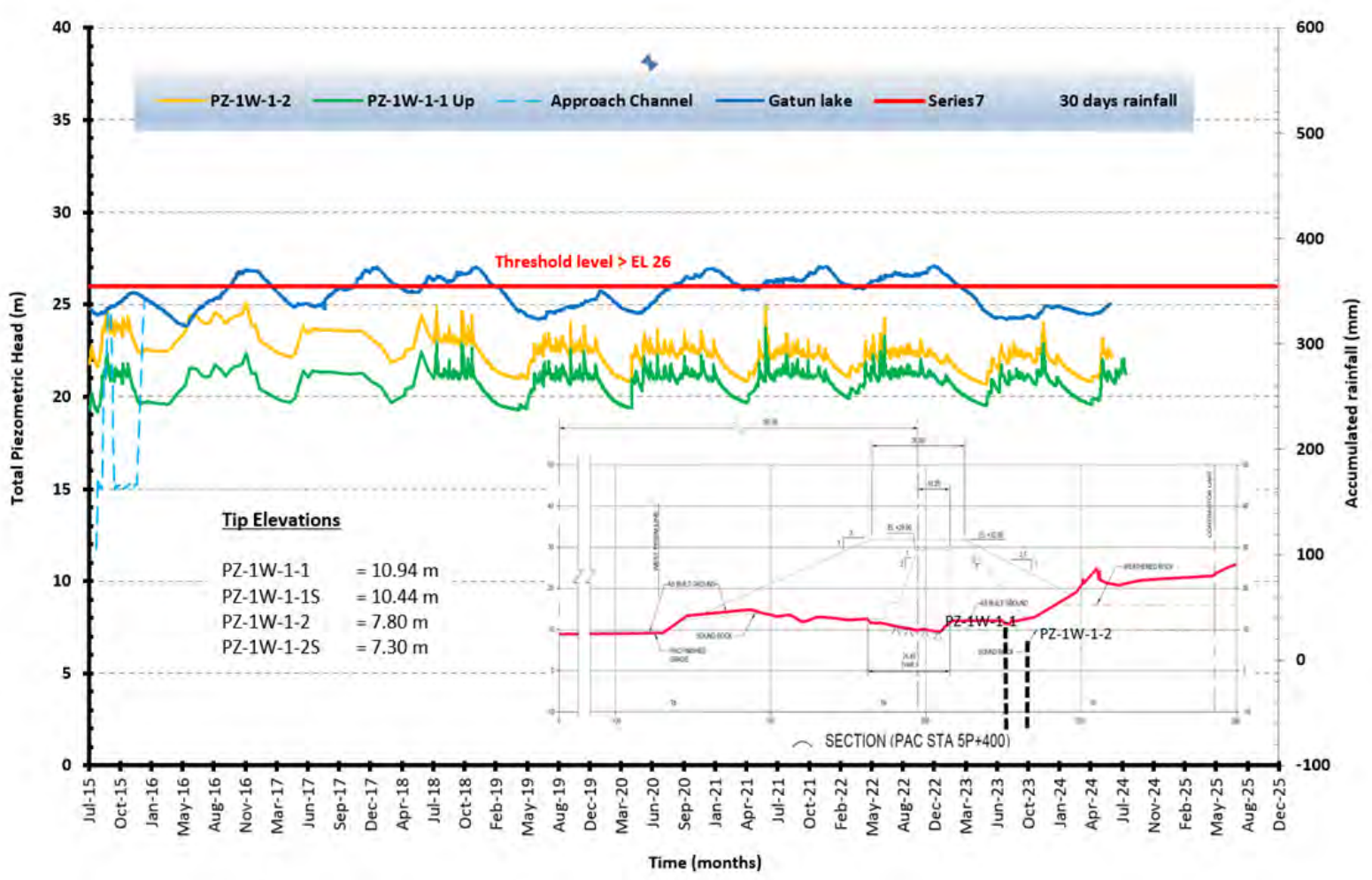


Piezómetros sección 3, estación 6k+100

Represas Borinquen Canal de Acceso Pacífico - Represa 1W

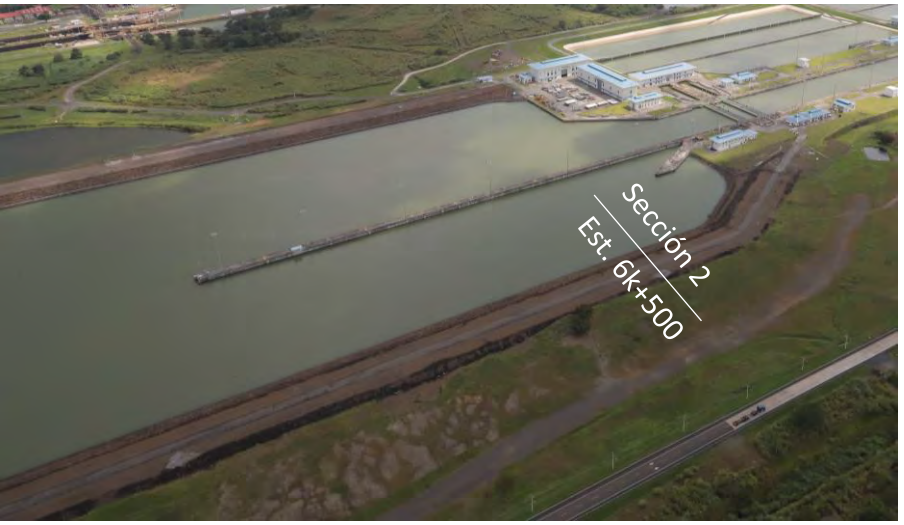


Vista aérea al sur de la represa 1W

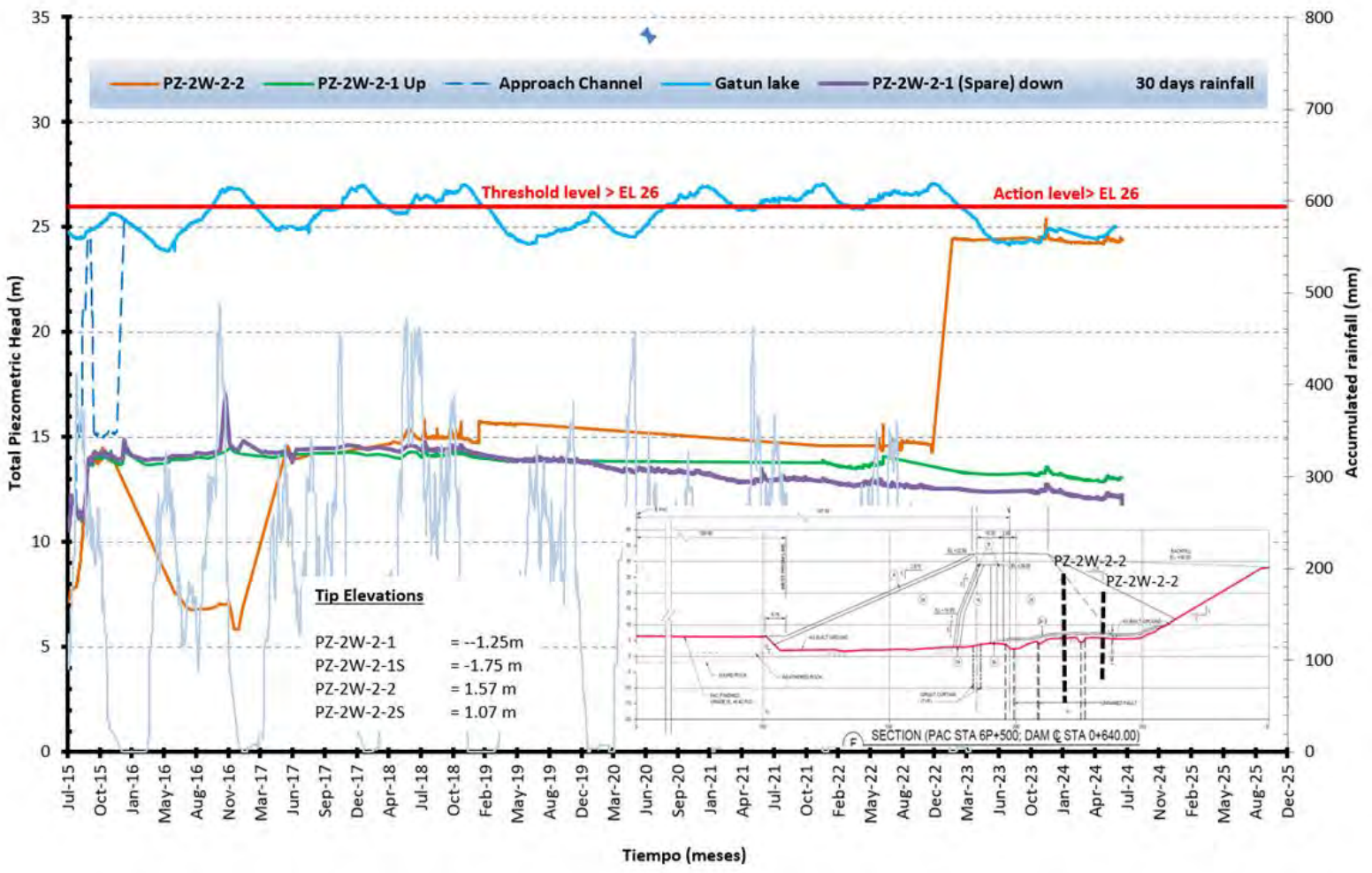


Piezómetros sección 1, estación 5k+400

Represas Borinquen Canal de Acceso Pacífico - Represa 2W

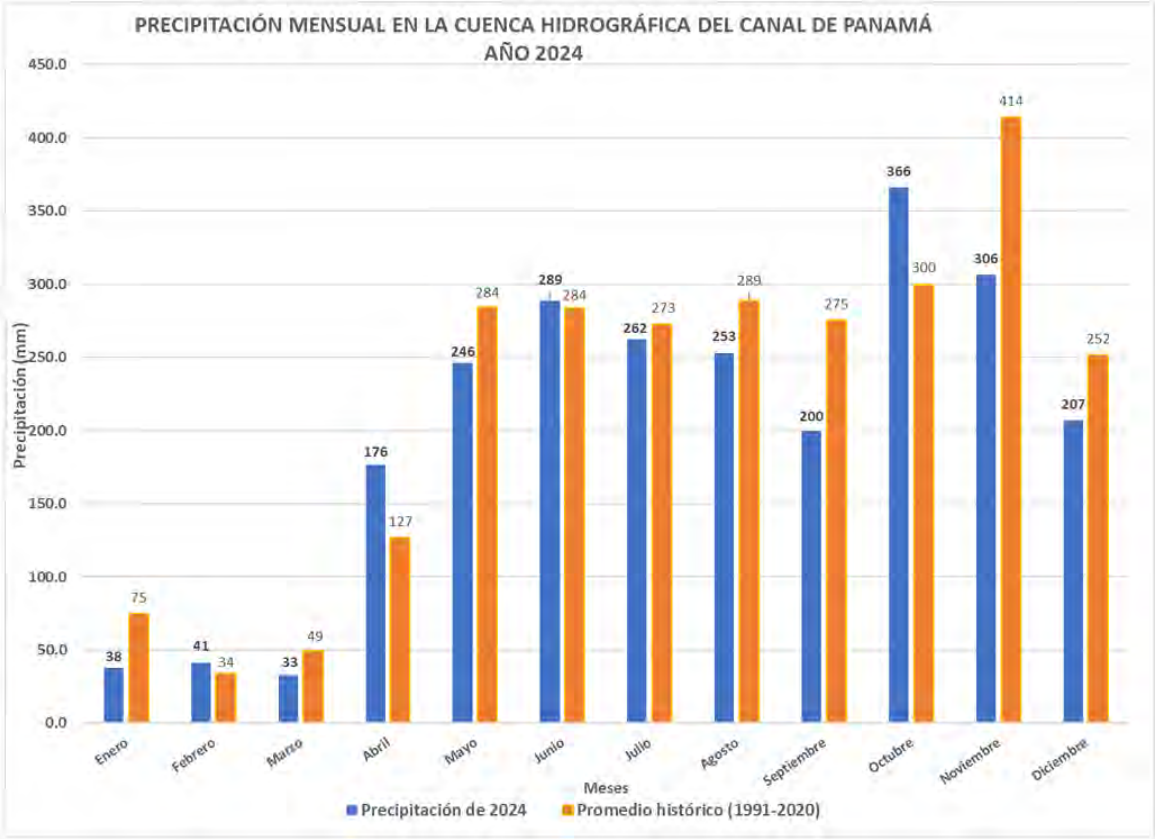


Vista aérea al sur de la represa 2W

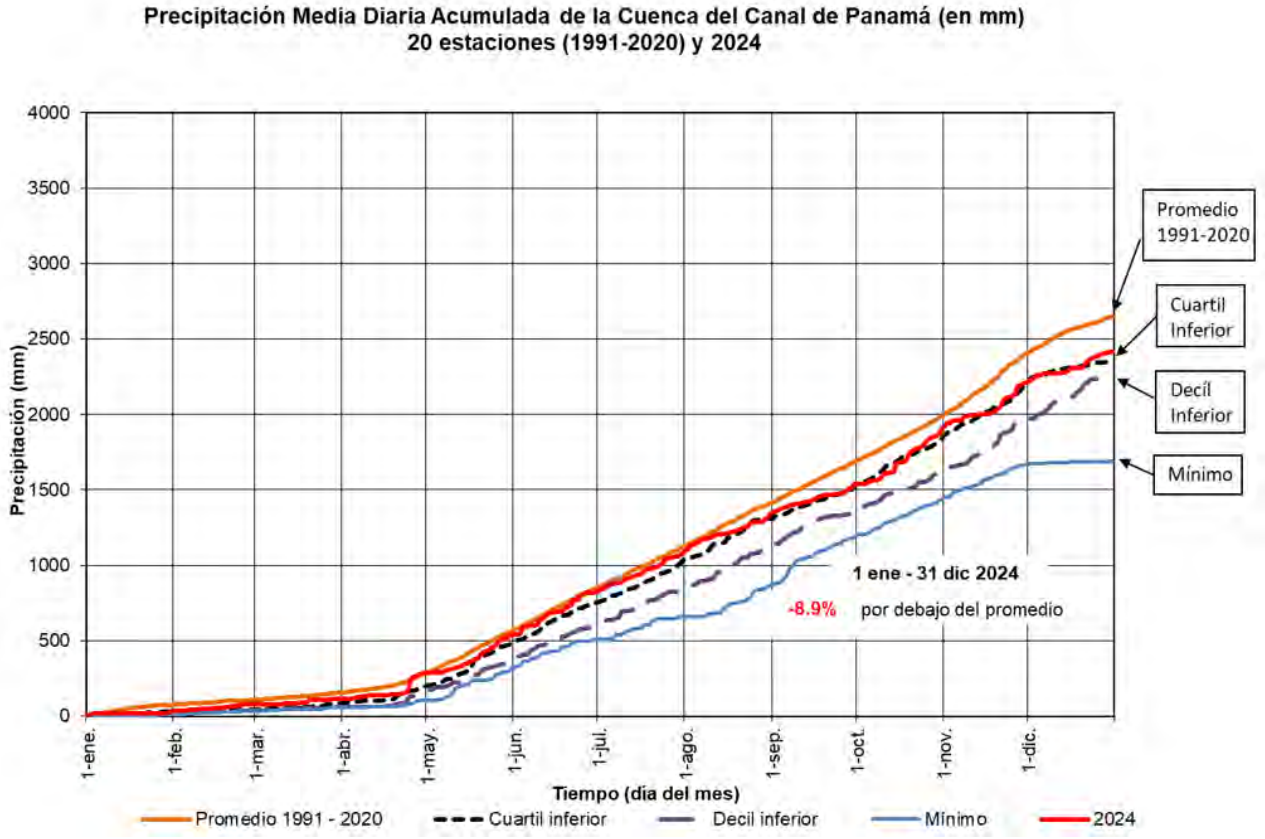


Piezómetros sección 2, estación 6k+500

Precipitaciones



Precipitación en la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá comparada con el promedio histórico (1991-2020)



Precipitación media diaria acumulada de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá

Información suministrada por el Equipo de Meteorología (HIM-M), Vicepresidencia de Adm. de Recursos Hídricos (HI)

Conclusiones - Programa de Control de Derrumbes

- Durante el período de junio a diciembre de 2024, se reportaron dos deslizamientos en el Corte, en la ribera este de las bordadas Empire y Bas Obispo.
- De diciembre de 2023 a diciembre de 2024, los sectores que mostraron desplazamientos superiores a 100 milímetros fueron Cunette, Cucaracha, Contractor, Culebra y Marieta.
- Dentro del Programa de Control de Derrumbes en el Corte Culebra, se ejecutaron proyectos de estabilización que incluyeron trabajos de excavación, construcción de sistemas de control de erosión, drenajes y sistemas de control de caída de rocas. Estos trabajos se realizaron en los sectores Cucaracha, Summit, La Pita y Masambi.
- La precipitación mensual en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá, durante el período de junio a diciembre, presentó el siguiente comportamiento:
- En junio, se mantuvo ligeramente por encima del promedio histórico.
- En los meses de julio, agosto, septiembre, noviembre y diciembre, estuvo por debajo del promedio histórico.
- Octubre fue el mes más lluvioso del año, con valores superiores al promedio histórico.
- La información meteorológica de la precipitación media diaria en la cuenca hidrográfica del Canal, de junio a diciembre de 2024, mostró valores por debajo del promedio histórico de 1991-2020 (-8.9%), manteniéndose a partir de septiembre en el cuartil inferior.

Conclusiones – Represas Borinquen

- Tras la inspección de las represas y el análisis del monitoreo, concluimos que las represas Borinquen 1E, 2E, 1W y 2W en el Canal de Acceso Pacífico se encuentran en buen estado y funcionan adecuadamente.
- Los incrementos en los desplazamientos de los puntos de control se encuentran dentro de los límites esperados.
- Las presiones registradas por los piezómetros en las represas Borinquen 1E, 2E, 1W y 2W están por debajo de los umbrales establecidos.
- Se realizó un cambio al sistema de comunicación del monitoreo automatizado de las represas Borinquen, reemplazando los radios y las antenas por un sistema basado en redes LTE. Logrando una mejora significativa en términos de eficiencia, confiabilidad y capacidad de gestión de datos.

CANAL DE PANAMÁ

Gracias

ANEXO 18 INFORME AMBIENTAL JULIO A DICIEMBRE 2024 (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 Subunidad de Saneamiento, control de vectores y vegetación Atlántico.

Periodo de julio a diciembre del 2024.

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

Durante este periodo no se realizaron actividades de hidrosiembra, ni de remoción de sedimentos del lado este en las Esclusas de Agua Clara.

- **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 con lo establecido en el contrato **SCO480402INO** de mantenimiento de predios con la empresa contratista TREBOL SERVICE INC., que incluye las siguientes líneas de servicio:

19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en **áreas verdes de instalaciones** (incluye las Esclusas de Agua Clara).

20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en **áreas remotas** (incluye las Esclusas de Agua Clara).

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

Durante este periodo **se reportan cinco (5) eventos de captura y reubicación de fauna silvestre**, detallados en la Bitácora de rescate de Fauna silvestre (adjunta en el correo).

- **26. Registro de remoción de desechos de las áreas operativas, pagos o contrato con AguaAseo.**

Durante el segundo semestre del 2024, se ejecutaron los servicios de recolección de desechos sólidos por la empresa contratista AGUASEO S.A., mediante el contrato **SCO515739FIP** y **SCO534859FIP** para los servicios de recolección, transporte y disposición de desechos sólidos y orgánicos en el área del sector Atlántico, que establece la recolección de veinticinco (25) contenedores de 8 yardas cubicas c/u, con frecuencia de recolección de lunes, miércoles y viernes. **De los cuales dos (2) se encuentran ubicados en las Esclusas de Agua Clara**.

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

No se realizaron trabajos de revegetación en los taludes.

Deybys Jesús Ricord.
Tel. 443-4207
Correo electrónico: DRicord@pancanal.com
Supervisor Especialista en Saneamiento Ambiental.
Saneamiento, Control de Vectores y Vegetación Atlántico.
Sección Mantenimiento de Instalaciones y Obras Civiles.

Mes	Cantidad a Facturar	Unidad	Número de Orden (Release)	Línea en la Orden (Release)	Línea en el Contrato Madre CDO480402INO	ROC
Julio	8.48	Hectárea	**REL516447INO**	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	99.01	Hectárea		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Agosto	24.46	Hectárea	**REL516447INO**	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	147.36	Hectárea		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Septiembre	40.56	Hectárea	**REL516447INO**	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	147.36	Hectárea		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Octubre	49.14	Hectárea	**REL535007INO**	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	152.8	Hectárea		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Noviembre	26.57	Hectárea	**REL535007INO**	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	152.44	Hectárea		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
Diciembre	46.91	Hectárea	**REL535007INO**	3. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	20. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas remotas incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego
	152.8	Hectárea		4. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	19. Lote 2. Atlántico. Mantenimiento de predios en áreas verdes de instalaciones incluye las Esclusas de Agua Clara.	Naabrego

ANEXO 19 SEGUIMIENTO DE TRABAJOS ÁREAS VERDES CONTROL 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 cobertura vegetal en las Esclusas de Cocolí se ejecutaron los siguientes trabajos bajo el contrato madre SCO480402INO órdenes de compra REL516446INO y REL534902INO con la empresa Trebol Services Inc. desde el 1 de julio hasta el 31 de diciembre de 2024:

Trabajo	Área	Tareas Incluidas
1. Mantenimiento de grama *Zoysia toro* y *Zoysia japonica*	13.17 ha	- Fertilización. - Corte de hierba
3. Mantenimiento de *Brachiaria sp*. sembrada en taludes	10.95 ha	- Fertilización. - Corte de hierba
Total	24.12 Ha	

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

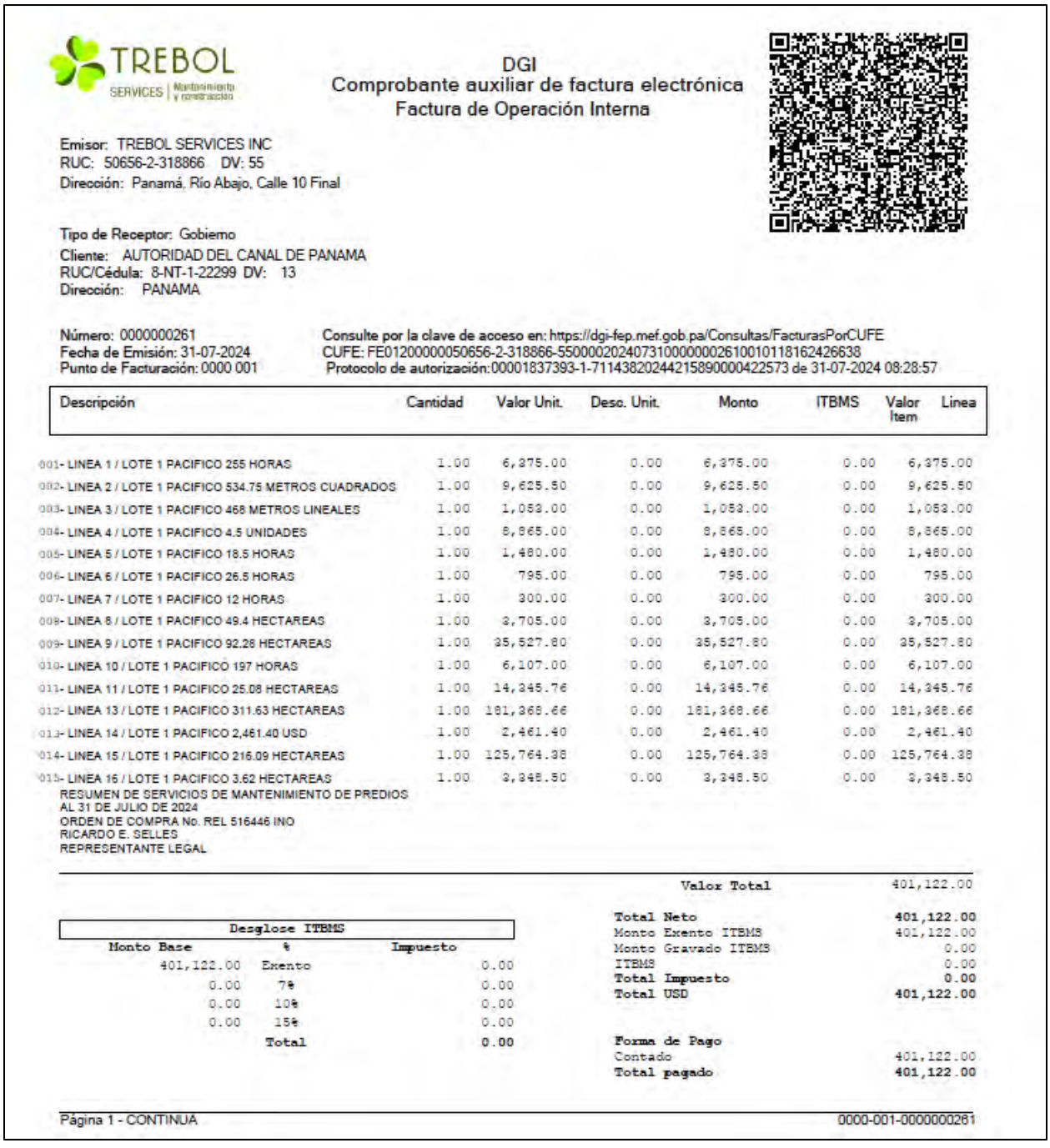
Leyenda

Mantenimiento de *Brachiaria* sp. en taludes

Mantenimiento de grama *Zoysia toro* y *Zoysia japonica*

II Facturas de Mantenimiento de Predios

A continuación, se adjuntan las facturas de los servicios de mantenimiento de predios sector Pacífico de la ACP atendidos por la empresa Trebol Services Inc. en los meses de julio a diciembre de 2024. Dentro de estas facturas se incluyen los servicios atendidos en las Esclusas de Cocolí.



TREBOL SERVICES | Mantenimiento y construcción

DGI
Comprobante auxiliar de factura electrónica
Factura de Operación Interna

Emisor: TREBOL SERVICES INC
RUC: 50656-2-318866 DV: 55
Dirección: Panamá, Río Abajo, Calle 10 Final

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula: 8-NT-1-22299 DV: 13
Dirección: PANAMA

Número: 0000000261
Fecha de Emisión: 31-07-2024
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002024073100000002610010118162426638
Protocolo de autorización: 00001837393-1-711438202442158900004225 73 de 31-07-2024 08:28:57

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 255 HORAS	1.00	6,375.00	0.00	6,375.00	0.00	6,375.00	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 534.75 METROS CUADRADOS	1.00	9,625.50	0.00	9,625.50	0.00	9,625.50	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 468 METROS LINEALES	1.00	1,053.00	0.00	1,053.00	0.00	1,053.00	
004- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 4.5 UNIDADES	1.00	8,865.00	0.00	8,865.00	0.00	8,865.00	
005- LINEA 5 / LOTE 1 PACIFICO 18.5 HORAS	1.00	1,480.00	0.00	1,480.00	0.00	1,480.00	
006- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 26.5 HORAS	1.00	795.00	0.00	795.00	0.00	795.00	
007- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 12 HORAS	1.00	300.00	0.00	300.00	0.00	300.00	
008- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 49.4 HECTAREAS	1.00	3,705.00	0.00	3,705.00	0.00	3,705.00	
009- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 92.28 HECTAREAS	1.00	35,527.80	0.00	35,527.80	0.00	35,527.80	
010- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 197 HORAS	1.00	6,107.00	0.00	6,107.00	0.00	6,107.00	
011- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 25.08 HECTAREAS	1.00	14,345.76	0.00	14,345.76	0.00	14,345.76	
012- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 311.63 HECTAREAS	1.00	181,368.66	0.00	181,368.66	0.00	181,368.66	
013- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 2,461.40 USD	1.00	2,461.40	0.00	2,461.40	0.00	2,461.40	
014- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 216.09 HECTAREAS	1.00	125,764.38	0.00	125,764.38	0.00	125,764.38	
015- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 3.62 HECTAREAS	1.00	3,348.50	0.00	3,348.50	0.00	3,348.50	

RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS AL 31 DE JULIO DE 2024
ORDEN DE COMPRA No. REL 516446 INO
RICARDO E. SELLES
REPRESENTANTE LEGAL

Desglose ITBMS		
Monto Base	%	Impuesto
401,122.00	Exento	0.00
0.00	7%	0.00
0.00	10%	0.00
0.00	15%	0.00
	Total	0.00

Valor Total	401,122.00
Total Neto	401,122.00
Monto Exento ITBMS	401,122.00
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	0.00
Total USD	401,122.00
Forma de Pago	
Contado	401,122.00
Total pagado	401,122.00

Página 1 - CONTINUA 0000-001-0000000261

Factura correspondiente a servicios del mes de julio de 2024

CANAL DE PANAMÁ

TREBOL SERVICES | Mantenimiento y construcción

DGI
Comprobante auxiliar de factura electrónica
Factura de Operación Interna

Emisor: TREBOL SERVICES INC
RUC: 50656-2-318866 DV: 55
Dirección: Panamá, Río Abajo, Calle 10 Final

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula: 8-NT-1-22299 DV: 13
Dirección: PANAMA

Número: 0000000276
Fecha de Emisión: 31-08-2024
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002024083100000002760010118275360072
Protocolo de autorización:00001837393-1-7114382024435214000044736 de 31-08-2024 08:42:31

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 245.5 HORAS	1.00	6,137.50	0.00	6,137.50	0.00	6,137.50	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 553.5 METROS CUADRADOS	1.00	9,963.00	0.00	9,963.00	0.00	9,963.00	
003- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 10 UNIDADES	1.00	19,700.00	0.00	19,700.00	0.00	19,700.00	
004- LINEA 5 / LOTE 1 PACIFICO 17 HORAS	1.00	1,360.00	0.00	1,360.00	0.00	1,360.00	
005- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 51.5 HORAS	1.00	1,545.00	0.00	1,545.00	0.00	1,545.00	
006- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 21.5 HORAS	1.00	537.50	0.00	537.50	0.00	537.50	
007- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 24.7 HECTAREAS	1.00	1,852.50	0.00	1,852.50	0.00	1,852.50	
008- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 88.83 HECTAREAS	1.00	34,199.55	0.00	34,199.55	0.00	34,199.55	
009- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 322 HORAS	1.00	9,982.00	0.00	9,982.00	0.00	9,982.00	
010- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 12.54 HECTAREAS	1.00	7,172.88	0.00	7,172.88	0.00	7,172.88	
011- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 286.69 HECTAREAS	1.00	166,853.58	0.00	166,853.58	0.00	166,853.58	
012- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 497.5 USD	1.00	497.50	0.00	497.50	0.00	497.50	
013- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 218.92 HECTAREAS	1.00	127,411.44	0.00	127,411.44	0.00	127,411.44	
014- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 4.17 HECTAREAS RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS AL 30 DE AGOSTO DE 2024 ORDEN DE COMPRA No. REL 516446 INO RICARDO E. SELLES REPRESENTANTE LEGAL	1.00	3,857.25	0.00	3,857.25	0.00	3,857.25	

Desglose ITBMS

Monto Base	%	Impuesto
391,069.70	Exento	0.00
0.00	7%	0.00
0.00	10%	0.00
0.00	15%	0.00
	Total	**0.00**

Valor Total	391,069.70
Total Neto	**391,069.70**
Monto Exento ITBMS	391,069.70
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total USD	**391,069.70**
Forma de Pago	
Contado	391,069.70
Total pagado	**391,069.70**

Página 1 - CONTINUA

0000-001-0000000276

Factura correspondiente a servicios del mes de agosto de 2024

CANAL DE PANAMÁ

TREBOL SERVICES | Mantenimiento y construcción

DGI
Comprobante auxiliar de factura electrónica
Factura de Operación Interna

Emisor: TREBOL SERVICES INC
RUC: 50656-2-318866 DV: 55
Dirección: Panamá, Río Abajo, Calle 10 Final

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula: 8-NT-1-22299 DV: 13
Dirección: PANAMA

Número: 0000000294
Fecha de Emisión: 02-10-2024
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002024100200000002940010113452541999
Protocolo de autorización: 00001837393-1-7114382024430086000487939 de 02-10-2024 08:58:37

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 280HORAS	1.00	7,000.00	0.00	7,000.00	0.00	7,000.00	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 581.75 METROS CUADRADOS	1.00	10,471.50	0.00	10,471.50	0.00	10,471.50	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 340 METROS LINEALES	1.00	765.00	0.00	765.00	0.00	765.00	
004- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 5.5 UNIDADES	1.00	10,835.00	0.00	10,835.00	0.00	10,835.00	
005- LINEA 5 / LOTE 1 PACIFICO 1.5 HORAS	1.00	120.00	0.00	120.00	0.00	120.00	
006- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 22 HORAS	1.00	660.00	0.00	660.00	0.00	660.00	
007- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 11.5 HORAS	1.00	287.50	0.00	287.50	0.00	287.50	
008- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 24.7 HECTAREAS	1.00	1,852.50	0.00	1,852.50	0.00	1,852.50	
009- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 113.76 HECTAREAS	1.00	43,797.60	0.00	43,797.60	0.00	43,797.60	
010- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 318.5 HORAS	1.00	9,873.50	0.00	9,873.50	0.00	9,873.50	
011- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 25.08 HECTAREAS	1.00	14,345.76	0.00	14,345.76	0.00	14,345.76	
012- LINEA 12 / LOTE 1 PACIFICO 2.5 HORAS	1.00	82.50	0.00	82.50	0.00	82.50	
013- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 284.18 HECTAREAS	1.00	165,392.76	0.00	165,392.76	0.00	165,392.76	
014- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 6,546.45 USD	1.00	6,546.45	0.00	6,546.45	0.00	6,546.45	
015- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 219.83 HECTAREAS	1.00	127,941.06	0.00	127,941.06	0.00	127,941.06	
016- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 4.48 HECTAREAS	1.00	4,144.00	0.00	4,144.00	0.00	4,144.00	

RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS
AL 30 DE SEPTIEMBRE DE 2024
ORDEN DE COMPRA No. REL 516446 INO
RICARDO E. SELLES
REPRESENTANTE LEGAL

Valor Total 404,115.13

Desglose ITBMS

Monto Base	%	Impuesto
404,115.13	Exento	0.00
0.00	7%	0.00
0.00	10%	0.00
0.00	15%	0.00
	Total	**0.00**

Total Neto	**404,115.13**
Monto Exento ITBMS	404,115.13
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total USD	**404,115.13**
Forma de Pago	
Contado	404,115.13
Total pagado	**404,115.13**

Página 1 - CONTINUA 0000-001-0000000294

Factura correspondiente a servicios del mes de septiembre de 2024

CANAL DE PANAMÁ

TREBOL SERVICES | Mantenimiento y construcción

DGI
Comprobante auxiliar de factura electrónica
Factura de Operación Interna

Emisor: TREBOL SERVICES INC
RUC: 50656-2-318866 DV: 55
Dirección: Panamá, Río Abajo, Calle 10 Final

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula: 8-NT-1-22299 DV: 13
Dirección: PANAMA

Número: 0000000312
Fecha de Emisión: 30-10-2024
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002024103000000003120010117148768894
Protocolo de autorización:00001837393-1-711438202442119800005317 91 de 30-10-2024 10:45:16

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 200 HORAS	1.00	5,000.00	0.00	5,000.00	0.00	5,000.00	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 615 METROS CUADRADOS	1.00	11,070.00	0.00	11,070.00	0.00	11,070.00	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 400 METROS LINEALES	1.00	900.00	0.00	900.00	0.00	900.00	
004- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 8 UNIDADES	1.00	15,760.00	0.00	15,760.00	0.00	15,760.00	
005- LINEA 5 / LOTE 1 PACIFICO 15.50 HORAS	1.00	1,240.00	0.00	1,240.00	0.00	1,240.00	
006- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 24.70 HECTAREAS	1.00	1,852.50	0.00	1,852.50	0.00	1,852.50	
007- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 60.50 HECTAREAS	1.00	23,292.50	0.00	23,292.50	0.00	23,292.50	
008- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 275.50 HORAS	1.00	8,540.50	0.00	8,540.50	0.00	8,540.50	
009- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 12.54 HECTAREAS	1.00	7,172.88	0.00	7,172.88	0.00	7,172.88	
010- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 269.45 HECTAREAS	1.00	156,819.90	0.00	156,819.90	0.00	156,819.90	
011- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 1,104.48 USD	1.00	1,104.48	0.00	1,104.48	0.00	1,104.48	
012- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 220.54 HECTAREAS	1.00	128,354.28	0.00	128,354.28	0.00	128,354.28	
013- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 3.41 HECTAREAS	1.00	3,154.25	0.00	3,154.25	0.00	3,154.25	

RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS
AL 29 DE OCTUBRE DE 2024
ORDEN DE COMPRA No. REL 534902 INO
RICARDO E. SELLES
REPRESENTANTE LEGAL

Valor Total 364,261.29

Desglose ITBMS

Monto Base	%	Impuesto
364,261.29	Exento	0.00
0.00	7%	0.00
0.00	10%	0.00
0.00	15%	0.00
	Total	**0.00**

Total Neto	**364,261.29**
Monto Exento ITBMS	364,261.29
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total USD	**364,261.29**
Forma de Pago	
Contado	364,261.29
Total pagado	**364,261.29**

Página 1 - CONTINUA 0000-001-0000000312

Factura correspondiente a servicios del mes de octubre de 2024

CANAL DE PANAMÁ

TREBOL SERVICES | Mantenimiento y construcción

DGI
Comprobante auxiliar de factura electrónica
Factura de Operación Interna

Emisor: TREBOL SERVICES INC
RUC: 50656-2-318866 DV: 55
Dirección: Panamá, Río Abajo, Calle 10 Final

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula: 8-NT-1-22299 DV: 13
Dirección: PANAMA

Número: 0000000332
Fecha de Emisión: 03-12-2024
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002024120300000003320010111971756008
Protocolo de autorización: 00001837393-1-7114382024428838000057254 4 de 03-12-2024 11:29:22

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 262.00 HORAS	1.00	6,550.00	0.00	6,550.00	0.00	6,550.00	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 615.00 METROS CUADRADOS	1.00	11,070.00	0.00	11,070.00	0.00	11,070.00	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 1,382 METROS LINEALES	1.00	3,109.50	0.00	3,109.50	0.00	3,109.50	
004- LINEA 4 / LOTE 1 PACIFICO 3.50 UNIDADES	1.00	6,895.00	0.00	6,895.00	0.00	6,895.00	
005- LINEA 6 / LOTE 1 PACIFICO 13.00 HORAS	1.00	390.00	0.00	390.00	0.00	390.00	
006- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 5.00 HORAS	1.00	125.00	0.00	125.00	0.00	125.00	
007- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 24.71 HECTAREAS	1.00	1,853.25	0.00	1,853.25	0.00	1,853.25	
008- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 113.33 HECTAREAS	1.00	43,632.05	0.00	43,632.05	0.00	43,632.05	
009- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 204.50 HORAS	1.00	6,339.50	0.00	6,339.50	0.00	6,339.50	
010- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 25.08 HECTAREAS	1.00	14,345.76	0.00	14,345.76	0.00	14,345.76	
011- LINEA 12 / LOTE 1 PACIFICO 20.00 HORAS	1.00	660.00	0.00	660.00	0.00	660.00	
012- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 284.15 HECTAREAS	1.00	165,375.30	0.00	165,375.30	0.00	165,375.30	
013- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 2,124.04 USD	1.00	2,124.04	0.00	2,124.04	0.00	2,124.04	
014- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 220.54 HECTAREAS	1.00	126,354.28	0.00	126,354.28	0.00	126,354.28	
015- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 3.32 HECTAREAS	1.00	3,071.00	0.00	3,071.00	0.00	3,071.00	

RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS
AL 29 DE NOVIEMBRE DE 2024
ORDEN DE COMPRA No. REL 534902 INO
RICARDO E. SELLES
REPRESENTANTE LEGAL

Desglose ITBMS		
Monto Base	%	Impuesto
393,894.68	Exento	0.00
0.00	7%	0.00
0.00	10%	0.00
0.00	15%	0.00
	Total	0.00

Valor Total	393,894.68
Total Neto	**393,894.68**
Monto Exento ITBMS	393,894.68
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total USD	**393,894.68**
Forma de Pago	
Contado	393,894.68
Total pagado	**393,894.68**

Página 1 - CONTINUA 0000-001-0000000332

Factura correspondiente a servicios del mes de noviembre de 2024

CANAL DE PANAMÁ

TREBOL SERVICES | Mantenimiento y construcción

DGI
Comprobante auxiliar de factura electrónica
Factura de Operación Interna

Emisor: TREBOL SERVICES INC
RUC: 50656-2-318866 DV: 55
Dirección: Panamá, Río Abajo, Calle 10 Final

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula: 8-NT-1-22299 DV: 13
Dirección: PANAMA

Número: 0000000346
Fecha de Emisión: 31-12-2024
Punto de Facturación: 0000 001

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE01200000050656-2-318866-5500002024123100000003460010113418350908
Protocolo de autorización:00001837393-1-7114382024422187000060529O de 31-12-2024 10:45:20

Descripción	Cantidad	Valor Unit.	Desc. Unit.	Monto	ITBMS	Valor Item	Linea
001- LINEA 1 / LOTE 1 PACIFICO 94.00 HORAS	1.00	2,350.00	0.00	2,350.00	0.00	2,350.00	
002- LINEA 2 / LOTE 1 PACIFICO 615.00 METROS CUADRADOS	1.00	11,070.00	0.00	11,070.00	0.00	11,070.00	
003- LINEA 3 / LOTE 1 PACIFICO 2182 METROS LINEALES	1.00	4,909.50	0.00	4,909.50	0.00	4,909.50	
004- LINEA 5 / LOTE 1 PACIFICO 54.50 HORAS	1.00	4,360.00	0.00	4,360.00	0.00	4,360.00	
005- LINEA 7 / LOTE 1 PACIFICO 2.00 HORAS	1.00	50.00	0.00	50.00	0.00	50.00	
006- LINEA 8 / LOTE 1 PACIFICO 24.71 HECTAREAS	1.00	1,853.25	0.00	1,853.25	0.00	1,853.25	
007- LINEA 9 / LOTE 1 PACIFICO 63.27 HECTAREAS	1.00	24,358.95	0.00	24,358.95	0.00	24,358.95	
008- LINEA 10 / LOTE 1 PACIFICO 276.50 HORAS	1.00	8,571.50	0.00	8,571.50	0.00	8,571.50	
009- LINEA 11 / LOTE 1 PACIFICO 12.54 HECTAREAS	1.00	7,172.88	0.00	7,172.88	0.00	7,172.88	
010- LINEA 13 / LOTE 1 PACIFICO 286.90 HECTAREAS	1.00	166,975.80	0.00	166,975.80	0.00	166,975.80	
011- LINEA 14 / LOTE 1 PACIFICO 770.25 USD	1.00	770.25	0.00	770.25	0.00	770.25	
012- LINEA 15 / LOTE 1 PACIFICO 220.54 HECTAREAS	1.00	128,354.28	0.00	128,354.28	0.00	128,354.28	
013- LINEA 16 / LOTE 1 PACIFICO 2.67 HECTAREAS RESUMEN DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO DE PREDIOS AL 30 DE DICIEMBRE DE 2024 ORDEN DE COMPRA No. REL 534902 INO RICARDO E. SELLES REPRESENTANTE LEGAL	1.00	2,469.75	0.00	2,469.75	0.00	2,469.75	

Valor Total 363,266.16

Desglose ITBMS

Monto Base	%	Impuesto
363,266.16	Exento	0.00
0.00	7%	0.00
0.00	10%	0.00
0.00	15%	0.00
	Total	**0.00**

Total Neto	**363,266.16**
Monto Exento ITBMS	363,266.16
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total USD	**363,266.16**
Forma de Pago	
Contado	363,266.16
Total pagado	**363,266.16**

Página 1 - CONTINUA 0000-001-0000000346

Factura correspondiente a servicios del mes de diciembre de 2024

III Anexo Fotográfico

A continuación, se adjuntan imágenes como evidencia de las áreas con cobertura vegetal y de los trabajos realizados.

Ilustración 1

Ilustración 2

Ilustración 3

Ilustración 4

Ilustración 5

Ilustración 6

Ilustración 7

ANEXO 20 INFORME DE CALIDAD DE AGUA EMBALSE GATÚN

CANAL DE PANAMÁ

Monitoreo de Calidad de Agua del Embalse Gatún

Seguimiento Ambiental y Social del Proyecto Tercer Juego de Esclusas - Fase de Operación

17.^{0} Informe de verificación y seguimiento

Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Equipo de Simulaciones de Calidad de Agua HIM-SC

27 de febrero de 2025

Programas de Monitoreo

Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad del Agua.

Realizado por:

Equipo de Análisis de Calidad de Agua (HI-CA)

Sitios de muestreo:

- ✓ 40 sitios en total
- ✓ 14 en el embalse Gatún

Muestreo:

- ✓ Dos profundidades (superficie y fondo)
- ✓ Una vez al mes

Metodología:

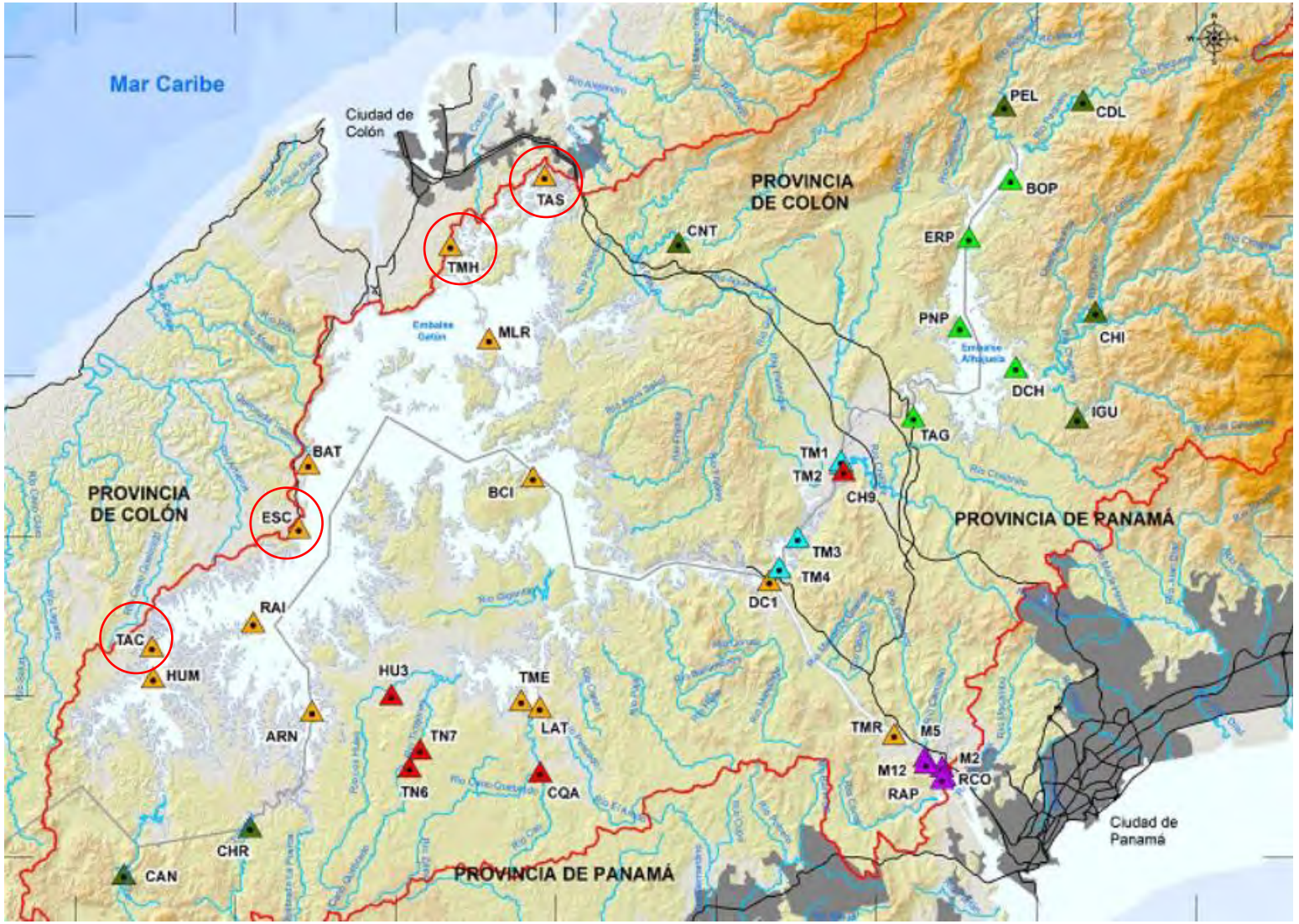
- ✓ “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater” 23ª Edición 2017

Parámetros:

- ✓ Se miden entre 24 a 27 parámetros

Mediciones:

- ✓ En laboratorio e *in situ*



https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/09/INFORME-CALIDAD-DE-AGUA-2021-1.pdf

Programa semanal de perfiles verticales.

Realizado por:

Equipo de Simulaciones de Calidad de Agua (HIM-SC)

Sitios de Muestreo:

- ✓ Más de 85 sitios visitados mensualmente

Parámetros Medidos:

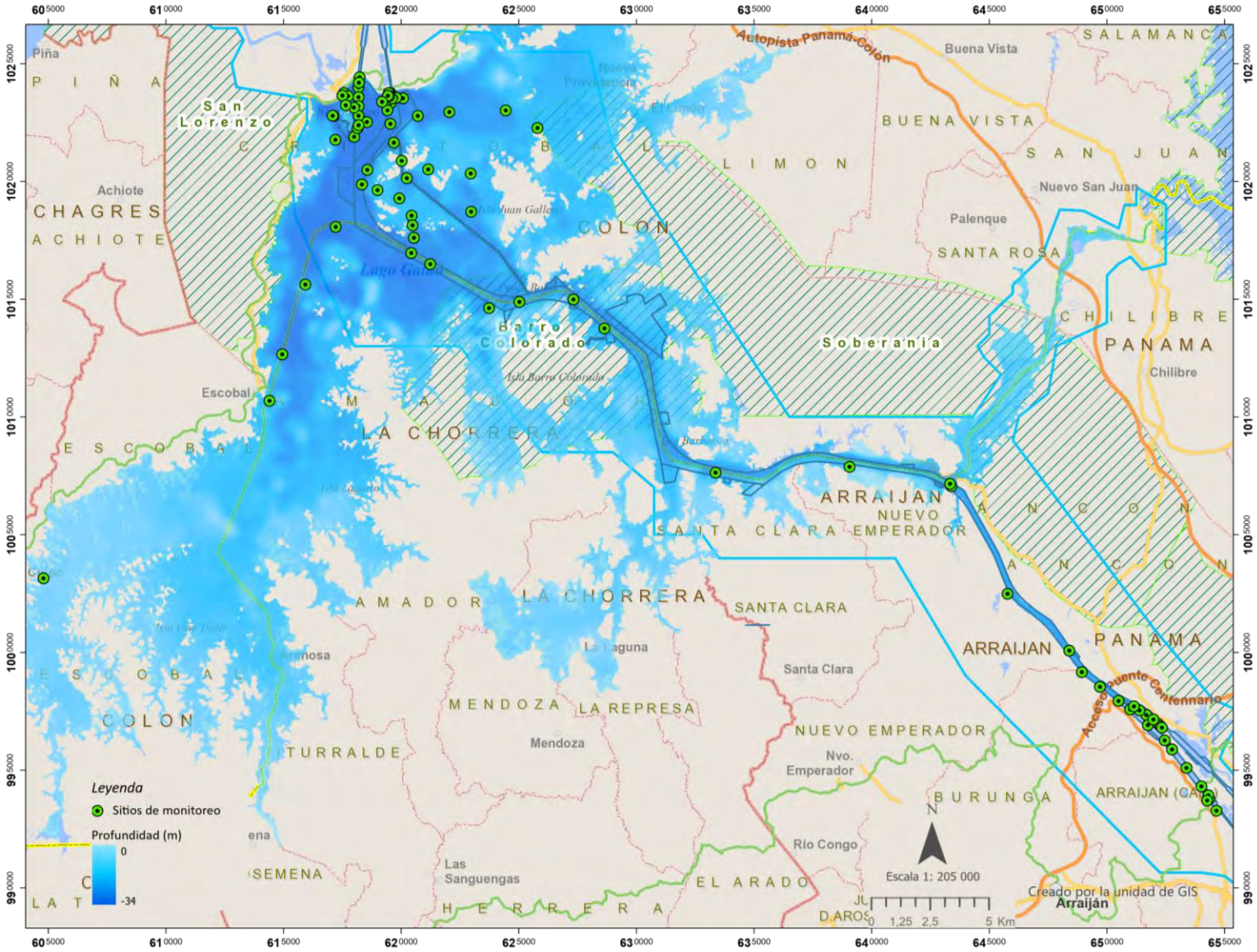
- ✓ Salinidad
- ✓ Conductividad
- ✓ Temperatura
- ✓ Profundidad

Equipos Utilizados:

- ✓ GPS (Hypack)
- ✓ Ecosonda (profundidad)
- ✓ Lancha
- ✓ Perfiladora SBE-19plus

Duración de la Gira:

- ✓ 3 días para cubrir el embalse



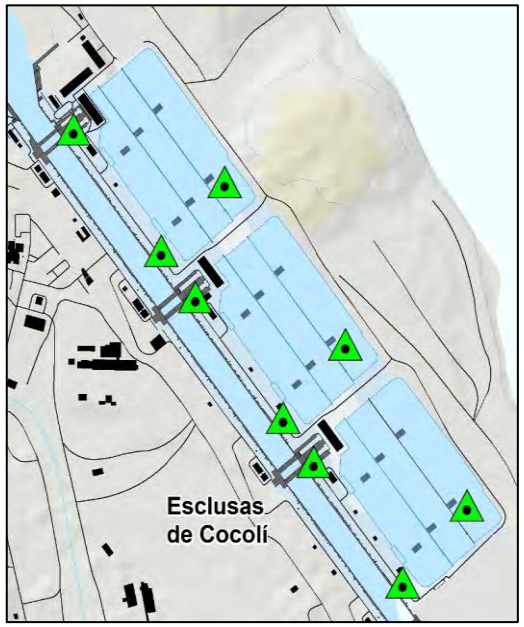
Programa de monitoreo en tiempo real.

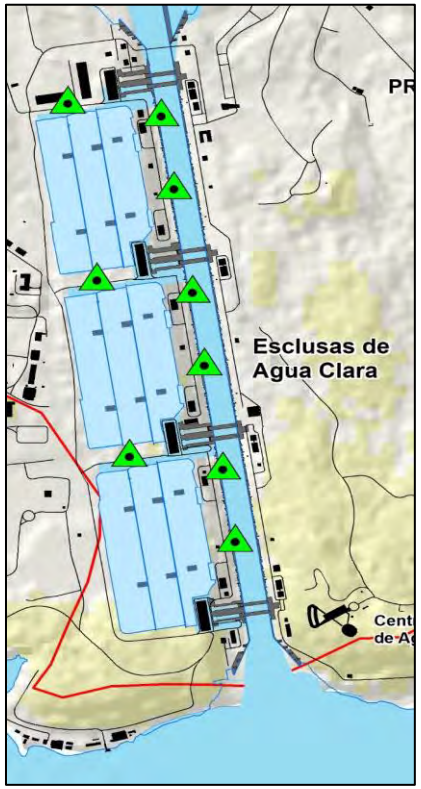
Realizado por:

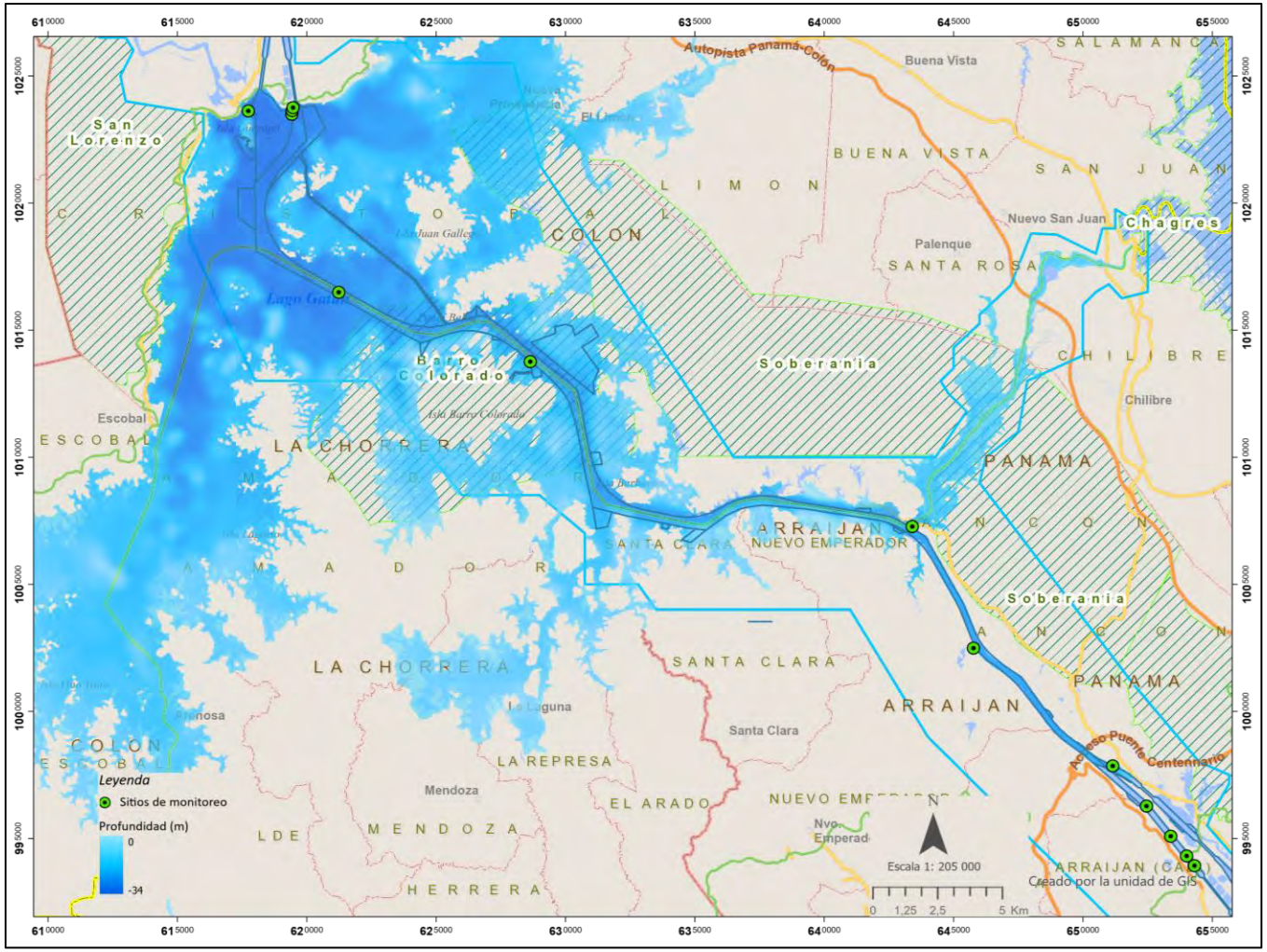
Equipo de Simulaciones de Calidad de Agua (HIM-SC)

Permite evaluación rápida anticipando impactos.

- ✓ 9 estaciones en las esclusas
- ✓ 13 estaciones en el embalse







Variaciones estacionales e impacto de la sequía en la salinidad del Embalse Gatún

1. Variación estacional de la salinidad:

- **Temporada Seca:** La salinidad aumenta debido a que hay menos agua.
- **Temporada Lluviosa:** La salinidad disminuye debido a la mayor cantidad de agua.

2. Impacto de la sequía en la salinidad:

- **Sequías Prolongadas:** Pueden aumentar significativamente la salinidad.
- **Efectos:** En la calidad del agua y su disponibilidad para diversos usos.

3. Caso de estudio: sequía 2019-2020

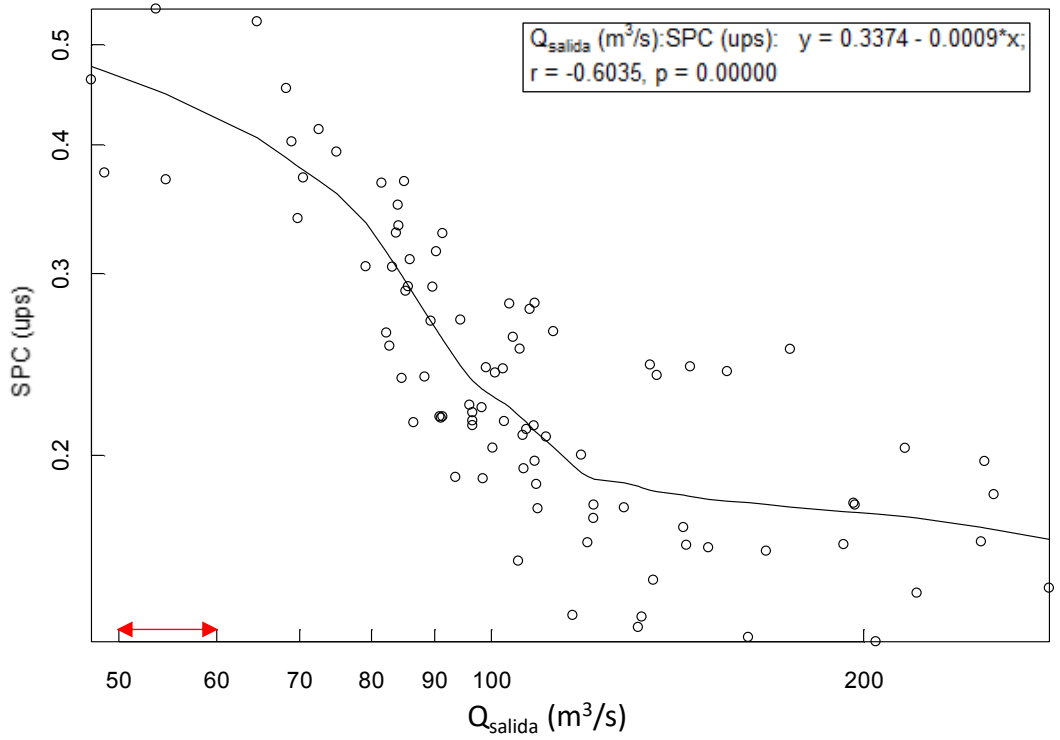
- **Salinidad Promedio:** Hubo un incremento notable, alcanzando 0.42 ups en junio de 2020.

4. Caso de estudio: sequía 2023-2024 (En curso)

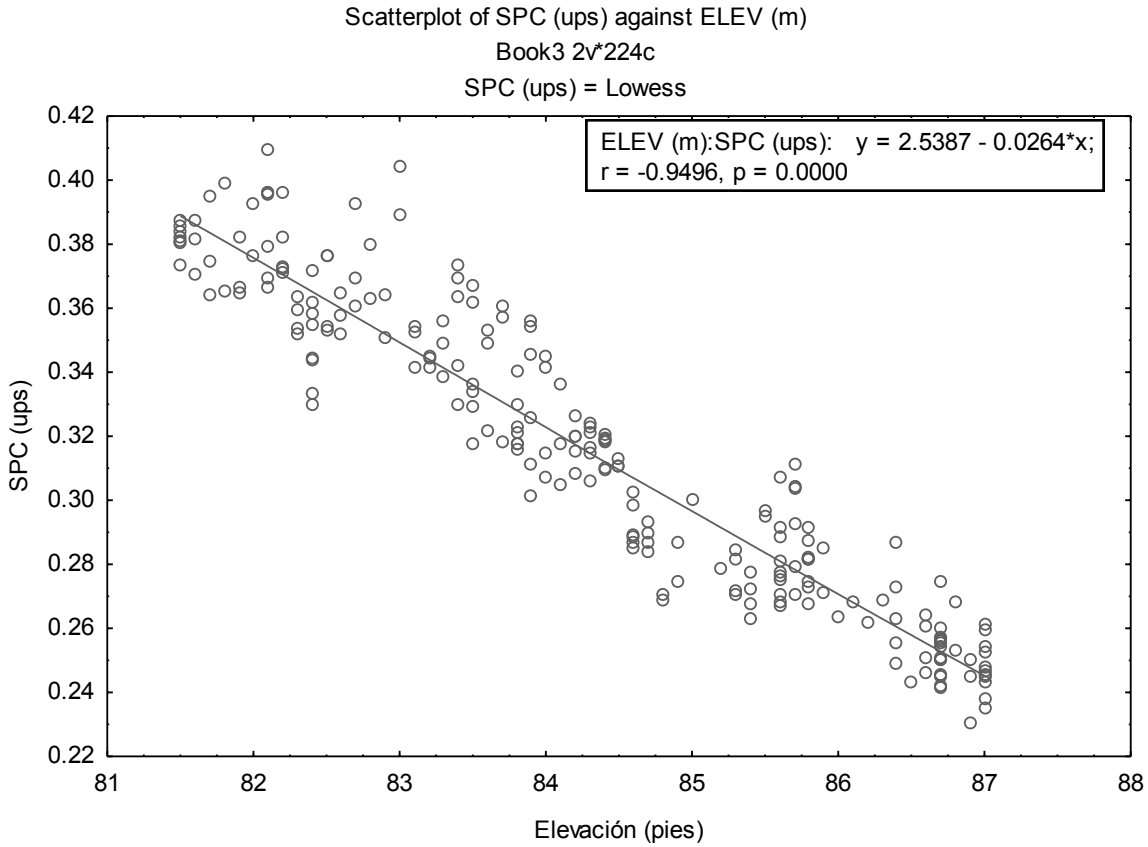
- **Salinidad Promedio:** Aumentó a 0.36 ups en mayo de 2024. 0.3521 ups junio 2024
- **Sequía Histórica:** Comparando los octubres desde 1950, en el 2023 se registró las menores lluvias.
- **Nivel Crítico del Embalse:** Bajó a 79.5 pies.
- **Medidas de ahorro extremas**: Aplicadas en las esclusas.

Variables que influyen en la salinidad

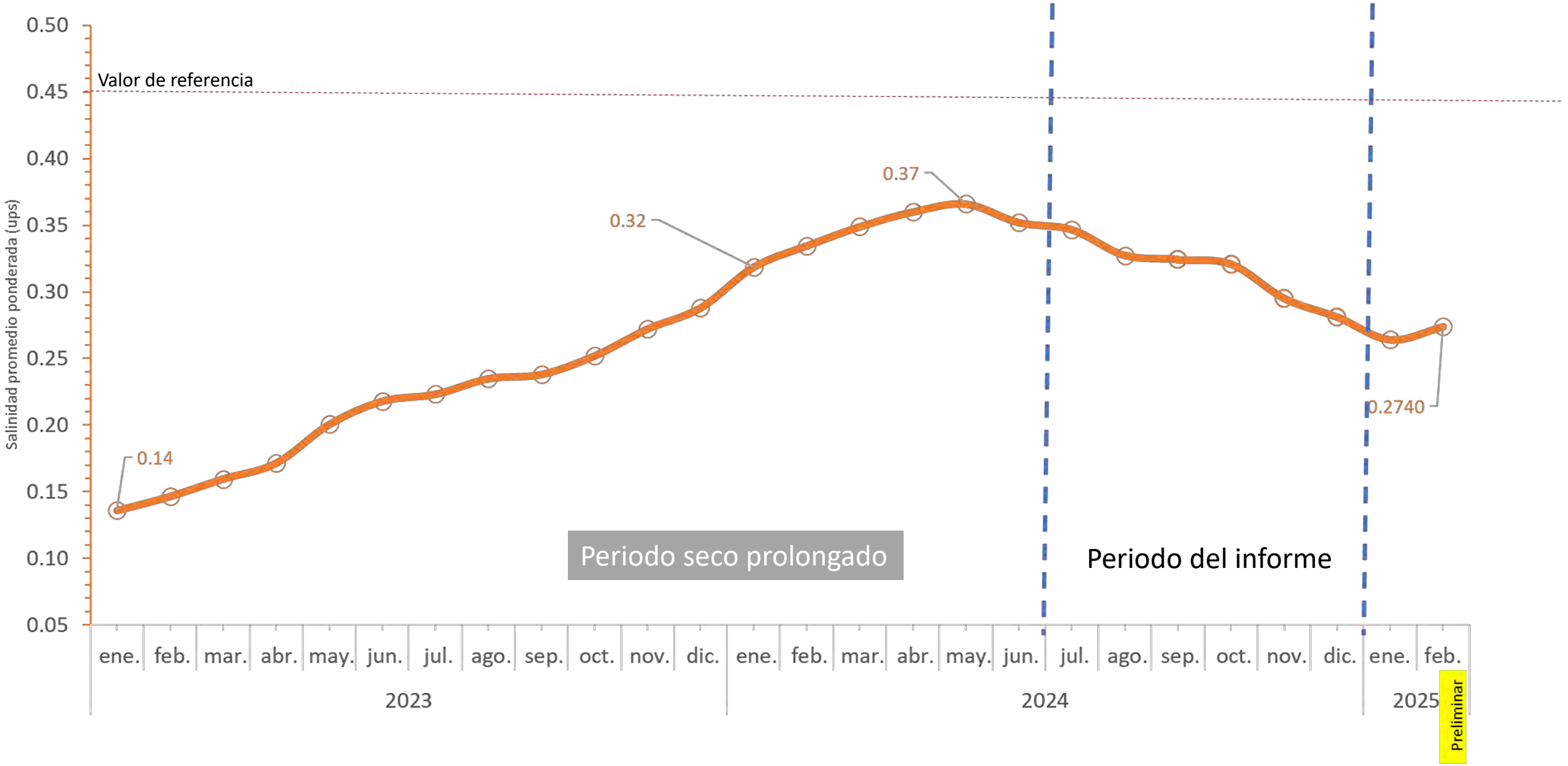
Caudal de salida



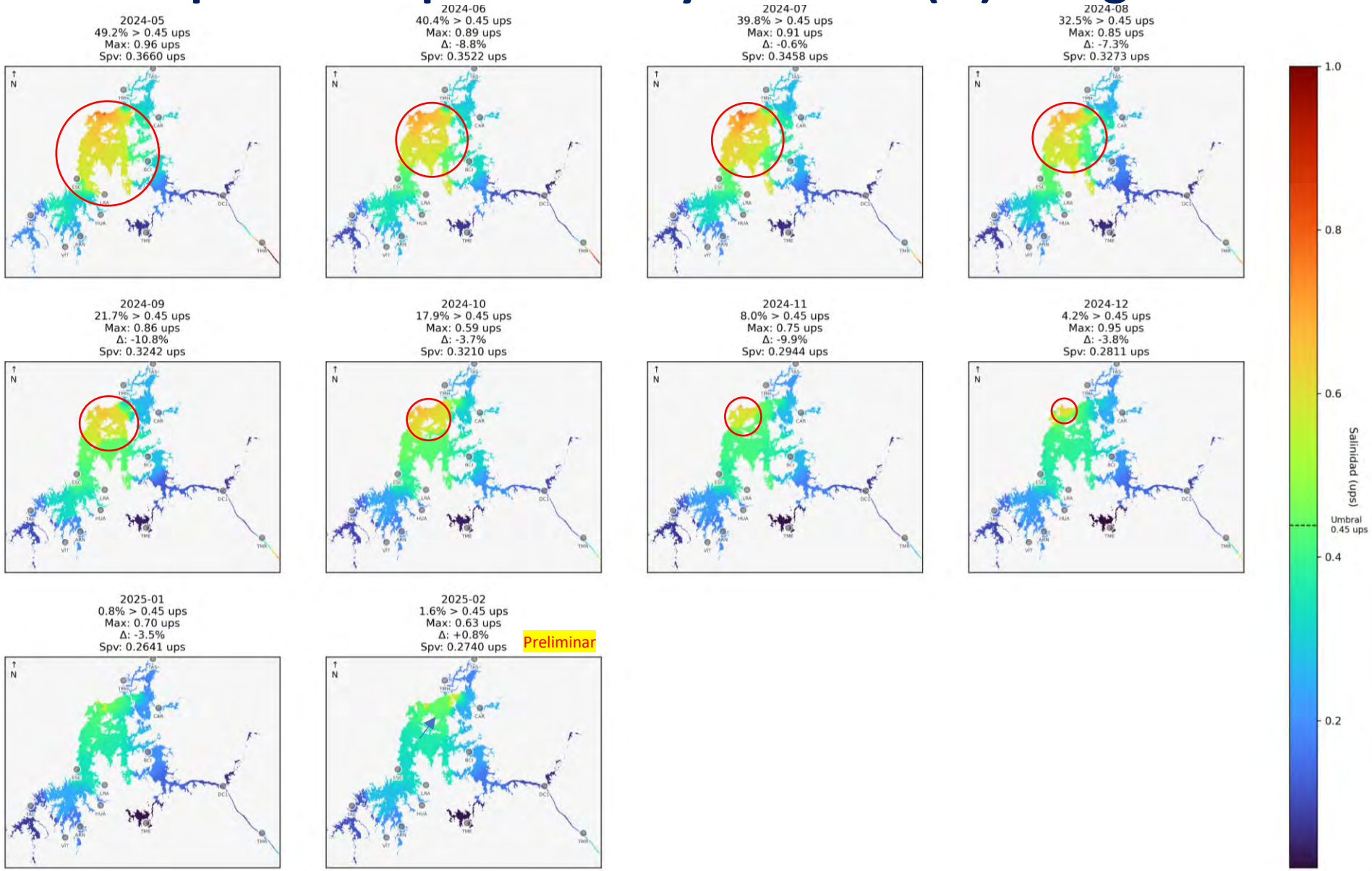
Elevación



Salinidad promedio ponderada y volumen (%) de agua sobre el umbral



Salinidad promedio ponderada y volumen (%) de agua sobre el umbral



Medidas para mitigar la salinidad en el embalse Gatún. Estrategia Hídrica Operativa

[Operaciones]

- **Monitoreo constante:** Seguimiento de las variaciones de salinidad.
- **Compuertas:** Reducción del tiempo de apertura para limitar la entrada de agua salada.
- **Tinas de reutilización:** Suspensión del uso desde el **16 de febrero de 2024**.
- **Flujo de agua:**
  - **Se mantiene aumento de cambios de dirección en los buques:** Mayor flujo de agua hacia el mar en esclusas Panamax **desde el 12 de abril.**
  - **Suspensión de llenados cruzados en las esclusas:** Suspendidos desde el 15 de junio, lo que aumenta el flujo de agua.
- **Reuniones semanales:** Coordinación entre administración y vicepresidencias.

[Agua Potable]

- **Operación regular**
- **Desalinización:** Continua en uso un módulo para tratar el agua cruda (Proyecto piloto en Escobal) Salinidades <0.45.

CANAL DE PANAMÁ

Gracias

CANAL DE PANAMÁ

INFORME DE CALIDAD DE AGUA EN EL EMBALSE GATÚN

Julio- diciembre 2024

Equipo de Simulaciones de Calidad de Agua
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico

Enero de 2025

Tabla de Contenido

1 Introducción 3

2 Objetivo 3

2.1 Período del informe 3

2.2 Abreviaturas y acrónimos 3

3 Materiales y equipos 4

4 Metodología 4

4.1 Monitoreo mensual de sólidos totales disueltos y cloruros. 4

4.2 Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura. 5

4.3 Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura. 5

4.4 Cálculo de la salinidad promedio ponderada (SPV). 6

4.4.1 Distribución de las estaciones de monitoreo de perfiles y calidad de agua en el embalse Gatún. 6

4.4.2 Cálculo del indicador 6

5 Resultados 7

5.1 Monitoreo de sólidos totales disueltos y cloruros. 7

5.2 Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura. 7

5.3 Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura. 8

6 Conclusión 9

7 Bibliografía 10

8 Anexo 1. Figuras 11

9 Anexo 2. Datos de Sólidos Totales Disueltos y Cloruros. 15

10 Anexo 3. Datos de Perfiles Verticales 16

11 Anexo 4. Datos del Monitoreo Continuo 18

12 Anexo 5. Datos de la salinidad promedio ponderada (SPV), ubicación de las estaciones y polígonos de Thiessen. 19

1 Introducción

Este informe corresponde al segundo semestre del año 2024, de acuerdo con 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.

2.2 Abreviaturas y acrónimos

Abreviatura o Acrónimo	Significado
µS/cm	Micro Siemens por centímetro
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
Ce	Conductividad específica
Cl-	Cloruros
Hidrolab DS5	Sonda multiparamétrica para parámetros de campo
m	Metros
mg/l	Miligramos por litro
PVSCA	Programa de Vigilancia y seguimiento de la Calicac del agua en la CHCP.
S	Salinidad
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
SPV	Salinidad promedio ponderada por volumen
STD	Sólidos Totales Disueltos
T Grados centígrados	Temperatura
ups	Unidades prácticas de salinidad

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 estos.

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:

- Monitoreos mensuales en el embalse Gatún de sólidos totales disueltos y cloruros.
- Monitoreos semanales donde se realizan perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura.
- 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). Por el proceso de colecta, análisis y validación de datos se presentan de enero de 2024 a mayo 2024.

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 aproximadamente sesenta (85) 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 con 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 dos (24) estaciones ubicadas en boyas del cauce de navegación del embalse Gatún y en las cámaras de las nuevas esclusas de Cocolí y Agua Clara (Anexo 1, figura 6). En este informe se presentan los datos correspondientes a las 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.

4.4 Cálculo de la salinidad promedio ponderada (SPV).

Se realiza mensualmente.

4.4.1 Distribución de las estaciones de monitoreo de perfiles y calidad de agua en el embalse Gatún.

Se ubicaron un total de 57 estaciones, considerando elementos como la batimetría del embalse, la ubicación de las tomas de agua de las plantas de agua potable y las salidas de agua por las esclusas, entre otros factores. Se tomó en cuenta que el movimiento del agua salada ocurre desde aguas menos profundas hacia aguas más profundas debido a las diferencias de densidad.

4.4.2 Cálculo del indicador

Para calcular el indicador, se determinó el peso de cada una de las 57 estaciones, obtenido dividiendo el volumen parcial correspondiente a cada estación entre el volumen total del embalse. El volumen parcial de cada estación se calculó utilizando polígonos de Thiessen. Este método es empleado para distribuir de manera no uniforme las estaciones (unidades discretas), es decir, para una distribución no equidistante. El indicador resultante representa la concentración ponderada de salinidad en el embalse Gatún.

Con los pesos y los valores de la concentración de salinidad en la columna de agua para cada estación, se realiza el cálculo según la siguiente expresión:

$$Spv = \sum_{i=1}^{n} X_i p_i$$

Donde:

X*i* es el promedio de salinidad en la columna de agua para la estación i.

P*i* es el peso o fracción del volumen total del área de influencia de la estación i.

Los registros de datos, ubicación de las estaciones y polígonos de Thiessen se encuentran en el Anexo 5.

5 Resultados

La salinidad en el embalse Gatún experimenta variaciones estacionales, influenciadas por periodos secos o muy secos.

En 2023, debido a las condiciones de sequía, se registraron incrementos en la SPV, tendencia que se extendió hasta 2024, alcanzando un máximo de 0.3458 ups en mayo. Al cierre del segundo semestre de 2024, la SPV se situó en 0.2811 ups, lo que representa una reducción del 18.7 % respecto al valor máximo del semestre anterior.

La batimetría del embalse y la dinámica de circulación del agua juegan un papel fundamental en la distribución de la salinidad dentro del cuerpo de agua. Como resultado de esta interacción, se forman áreas con niveles de salinidad variables en todo el embalse. En particular, se observa que las zonas adyacentes a las esclusas tienden a presentar los niveles más altos de salinidad.

5.1 Monitoreo de sólidos totales disueltos y cloruros.

Durante este periodo se colectaron 284 muestras de agua para los análisis en catorce (14) estaciones de muestreo ubicadas en el embalse Gatún, correspondientes al Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad del Agua (PVSCA).

Los resultados para este periodo indican que los promedios mínimos y máximos para los sólidos totales disueltos fueron 171.5 y 349.6 mg/l respectivamente, con un valor promedio para el embalse de 268.2 mg/L. Los promedios mínimos y máximos para los cloruros fueron 41,0 y 125,4 mg/l respectivamente, con un promedio para el embalse de 84,9 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 690 µS/cm y 1158 µS/cm respectivamente, con un promedio de 859 µS/cm para el embalse; los promedios mínimos y máximos para la salinidad fueron de 0,31 y 0,52 ups respectivamente, con un promedio de 0,39 ups para todo el embalse.

Los promedios mínimos y máximos para la temperatura fueron 28,6 y 30,8 °C respectivamente, con un promedio de 29,6°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 354 µS/cm y 887 µS/cm respectivamente, con un promedio de 557 µS/cm; los promedios mínimos y máximos de salinidad fueron de 0,17 y 0.40 ups respectivamente, con un promedio de 0,25ups.

Los promedios mínimos y máximos para la temperatura fueron de 28,1 y 30,3 °C, respectivamente, con un promedio de 29,2 °C.

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

6 Conclusión

Los resultados del monitoreo de sólidos totales disueltos y cloruros indican que, en promedio, estos parámetros cumplen con los límites de referencia establecidos para el suministro de agua cruda destinada a la potabilización y la preservación de la vida acuática en todas las estaciones de muestreo del Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad del Agua (PVSCA).

Los datos obtenidos de las estaciones correspondientes a los programas de perfiles verticales y monitoreo continuo durante el periodo de este informe muestran que la salinidad promedio no superó los 0,45 ups, valor de referencia utilizado por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) para clasificar un cuerpo de agua dulce y asegurar la conservación de la vida acuática. Durante el semestre, la SPV en el embalse Gatún alcanzó un máximo de 0.3458 ups en julio de 2024 y, al cierre del semestre, fue de 0.2811 ups, lo que representó un decremento del 18.7%.

Para enfrentar la sequía 2023-2024, el Canal de Panamá implementó una serie de medidas de mitigación bajo la Estrategia Hídrica Operativa (EHO). Estas acciones incluyeron el monitoreo continuo de la salinidad, el uso parcial de barreras de agua y la reducción de los tiempos de apertura de las compuertas en las esclusas. Adicionalmente, se utilizó la draga Quibián como estación de bombeo hacia la planta de Miraflores desde una ubicación más al norte de la toma de agua de Paraíso, con salinidades más bajas, y se adquirió una unidad de desalinización para atender áreas críticas.

Para asegurar la calidad del agua, se suspendió el uso de las tinas de reutilización desde febrero de 2024 y se redujo progresivamente el ahorro en las esclusas Panamax, incrementando así el flujo de agua desde el embalse hacia el mar. Una medida drástica fue la reducción del número de tránsitos, lo que permitió mantener los niveles del embalse asegurando el agua para consumo humano. Asimismo, se realizaron reuniones semanales para coordinar y optimizar la gestión del recurso hídrico. Estas acciones combinadas han sido fundamentales para enfrentar la sequía y preservar la calidad del agua en el embalse Gatún para todos sus usos.

Los incrementos en la salinidad en el embalse Gatún observados durante el semestre son una consecuencia directa de la reducción de los aportes debido, en parte, al fenómeno de El Niño.

Los aportes netos acumulados durante el periodo de julio a diciembre de 2024 en la cuenca hidrográfica del Canal de Panamá alcanzaron un total de 3144 hm^3, representando una disminución del 21% en comparación con el promedio histórico entre 1914 y 2023.

En conclusión, los resultados subrayan la importancia de la vigilancia y comprensión de los fenómenos climáticos para una gestión eficaz y sostenible de los recursos hídricos en la cuenca del Canal de Panamá.

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

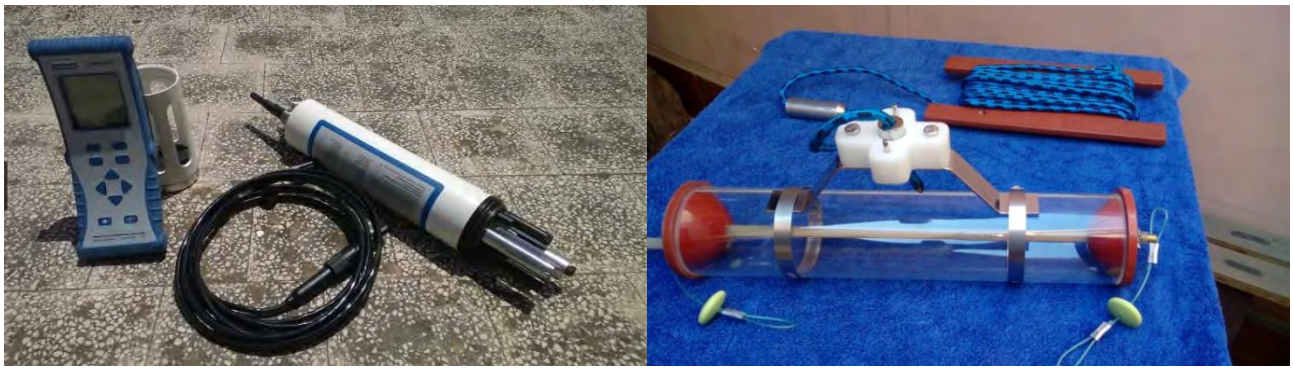


Figura 1. Equipo de Calidad de Agua Hydrolab DS5 y botella para colecta de muestras de agua.

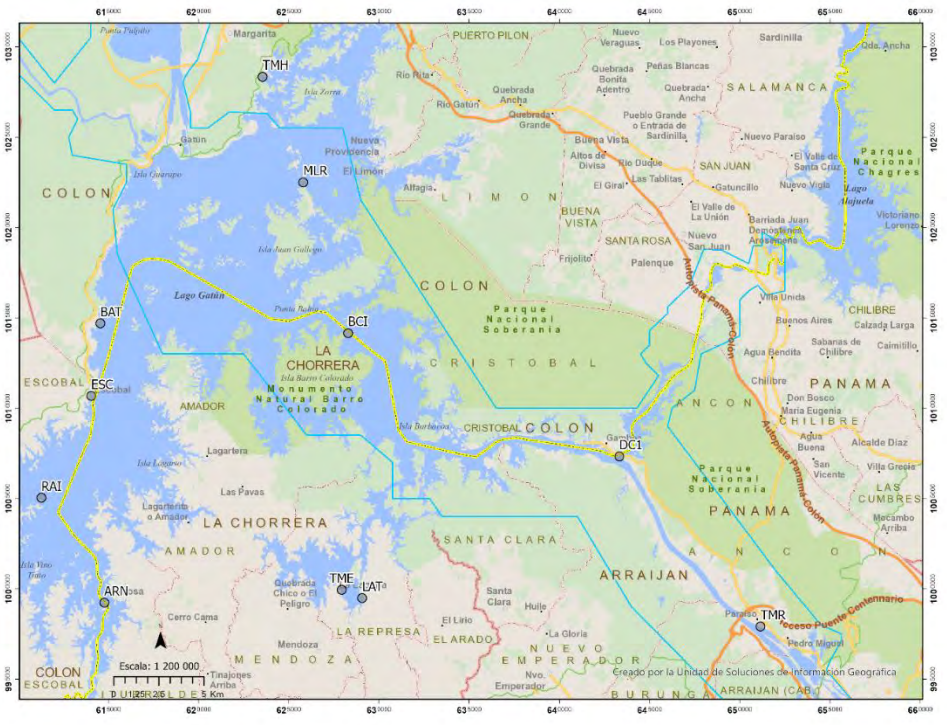


Figura 2. Estaciones de Monitoreo de Sólidos Totales Disueltos y Cloruros, embalse Gatún.

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

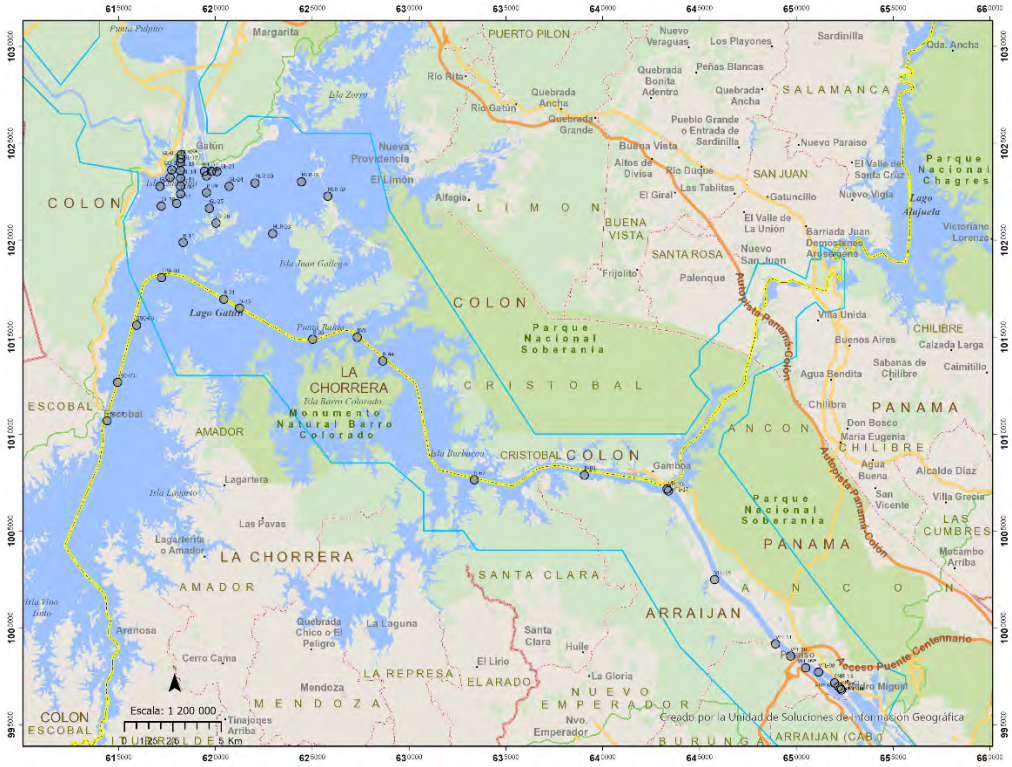


Figura 4. Estaciones de perfiles verticales, embalse Gatún.

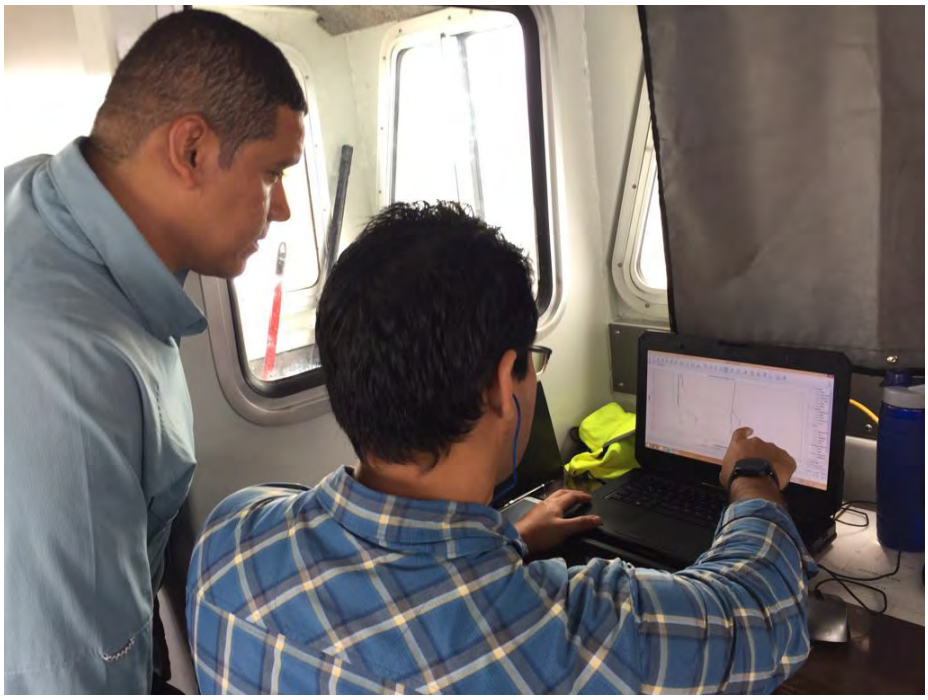


Figura 5. Computadora portátil para visualización y captura en tiempo real de los datos generados por el equipo SeaBird Sbe19plus.

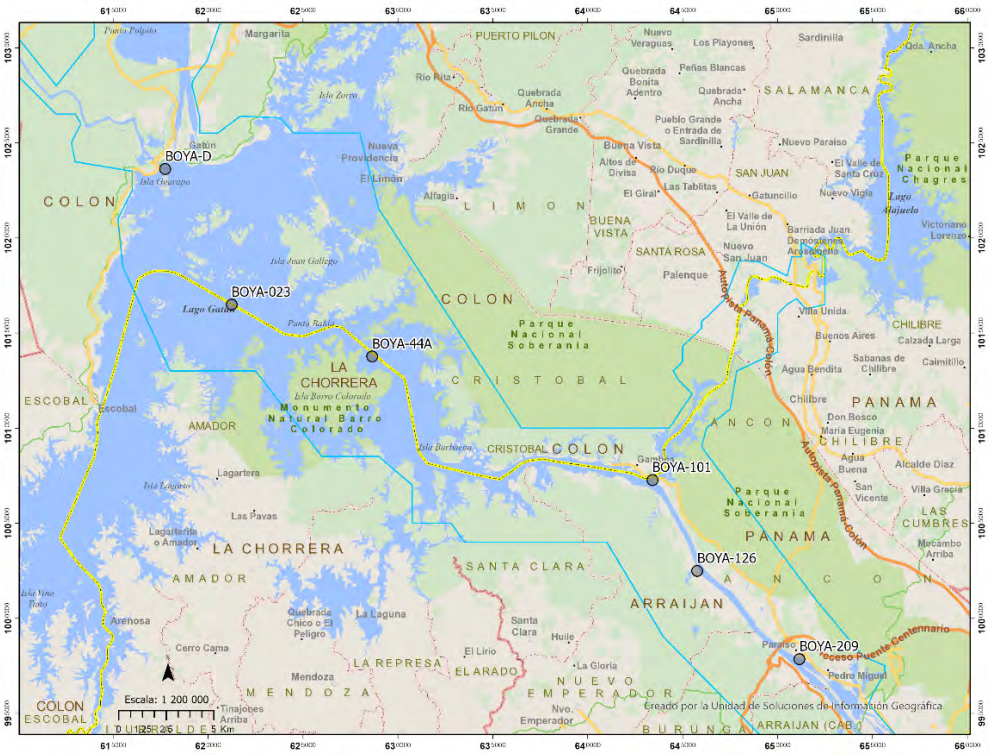


Figura 6. Estaciones de monitoreo continuo, embalse Gatún.

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	12	90	31	141	7/9/2024 15:24	12/17/2024 13:41
ARN	Arenosa	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	263	128	359	7/9/2024 15:24	11/19/2024 12:39
BAT	Batería 35	CL	Cloruro	mg/l	12	189	111	244	7/9/2024 11:39	12/17/2024 10:31
BAT	Batería 35	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	519	410	631	7/9/2024 11:39	11/19/2024 10:35
BCI	Barro Colorado	CL	Cloruro	mg/l	12	119	33	171	7/17/2024 10:31	12/10/2024 10:19
BCI	Barro Colorado	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	291	119	377	7/17/2024 10:31	11/20/2024 10:29
DC1	Gamboa	CL	Cloruro	mg/l	12	15	2	30	7/17/2024 09:50	12/10/2024 09:34
DC1	Gamboa	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	123	95	221	7/17/2024 09:50	11/20/2024 09:40
ESC	Escobal	CL	Cloruro	mg/l	12	174	92	239	7/9/2024 12:47	12/17/2024 10:45
ESC	Escobal	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	9	497	432	602	7/9/2024 12:47	11/19/2024 10:51
HUM	Humedad	CL	Cloruro	mg/l	12	37	9	81	7/9/2024 15:59	12/17/2024 12:32
HUM	Humedad	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	129	67	195	7/9/2024 15:59	11/19/2024 11:38
LAT	Laguna Alta	CL	Cloruro	mg/l	11	13	5	22	7/17/2024 11:20	12/10/2024 11:07
LAT	Laguna Alta	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	9	68	16	94	7/17/2024 11:20	11/20/2024 11:23
MLR	Monte Lirio	CL	Cloruro	mg/l	12	119	66	191	7/9/2024 11:08	12/17/2024 09:47
MLR	Monte Lirio	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	353	176	457	7/9/2024 11:08	11/19/2024 10:05
RAI	Las Raíces	CL	Cloruro	mg/l	12	120	59	173	7/9/2024 15:12	12/17/2024 13:05
RAI	Las Raíces	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	346	255	482	7/9/2024 15:12	11/19/2024 12:01
TAC	Cuipo	CL	Cloruro	mg/l	12	51	15	101	7/9/2024 16:09	12/17/2024 12:13
TAC	Cuipo	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	166	97	237	7/9/2024 16:09	11/19/2024 11:19
TAS	Sabanitas	CL	Cloruro	mg/l	8	94	57	116	7/10/2024 12:11	12/16/2024 09:56
TAS	Sabanitas	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	6	316	226	356	7/10/2024 12:11	11/21/2024 11:05
TME	Mendoza	CL	Cloruro	mg/l	11	12	5	22	7/17/2024 11:51	12/10/2024 11:32
TME	Mendoza	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	9	74	48	95	7/17/2024 11:51	11/20/2024 11:43
TMH	Monte Esperanza	CL	Cloruro	mg/l	12	95	65	127	7/10/2024 11:02	12/16/2024 11:20
TMH	Monte Esperanza	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	313	150	406	7/10/2024 11:02	11/21/2024 09:54
TMR	Paraíso	CL	Cloruro	mg/l	12	82	21.3	116	7/17/2024 09:14	12/10/2024 09:00
TMR	Paraíso	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	297	182	382	7/17/2024 09:14	11/20/2024 09:03

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	1,500	1,087.50	917.7	1,426.20	7/5/2024 11:42	12/18/2024 16:45
B-11	Boya-11	S	Salinidad	ups	1,500	0.4861	0.415	0.6407	7/5/2024 11:42	12/18/2024 16:45
B-11	Boya-11	TEMP	Temperatura	grad C	1,500	30.00	29.1	31.10	7/5/2024 11:42	12/18/2024 16:45
B-21	Boya 21	COND	Conductividad	µS/cm	1,654	960.1	843.5	1,061.90	7/8/2024 10:46	12/26/2024 15:43
B-21	Boya 21	S	Salinidad	ups	1,654	0.4286	0.3793	0.4744	7/8/2024 10:46	12/26/2024 15:43
B-21	Boya 21	TEMP	Temperatura	grad C	1,654	29.80	28.9	31.40	7/8/2024 10:46	12/26/2024 15:43
B-23	Boya-23	COND	Conductividad	µS/cm	1,609	964.6	844.9	1,063.60	7/2/2024 10:40	12/26/2024 15:37
B-23	Boya-23	S	Salinidad	ups	1,609	0.4302	0.3747	0.4742	7/2/2024 10:40	12/26/2024 15:37
B-23	Boya-23	TEMP	Temperatura	grad C	1,609	29.9	28.8	30.90	7/2/2024 10:40	12/26/2024 15:37
B-35	Boya-35	COND	Conductividad	µS/cm	1,387	836.8	662.8	947.8	7/4/2024 13:03	12/26/2024 15:22
B-35	Boya-35	S	Salinidad	ups	1,387	0.3711	0.2973	0.4197	7/4/2024 13:03	12/26/2024 15:22
B-35	Boya-35	TEMP	Temperatura	grad C	1,387	29.9	29	31.3	7/4/2024 13:03	12/26/2024 15:22
B-44	Boya-44A	COND	Conductividad	µS/cm	1,645	592	402.6	802.6	7/2/2024 10:25	12/26/2024 15:09
B-44	Boya-44A	S	Salinidad	ups	1,645	0.261	0.1808	0.3515	7/2/2024 10:25	12/26/2024 15:09
B-44	Boya-44A	TEMP	Temperatura	grad C	1,645	29.8	28.7	31.8	7/2/2024 10:25	12/26/2024 15:09
B-67	Boya-67	COND	Conductividad	µS/cm	1,100	347	200.9	517.1	7/2/2024 10:06	12/18/2024 11:22
B-67	Boya-67	S	Salinidad	ups	1,100	0.1534	0.0909	0.2277	7/2/2024 10:06	12/18/2024 11:22
B-67	Boya-67	TEMP	Temperatura	grad C	1,100	29.7	28.7	31	7/2/2024 10:06	12/18/2024 11:22
B-82	Boya-82	COND	Conductividad	µS/cm	1,685	242.9	171	330.5	7/4/2024 14:07	12/27/2024 09:13
B-82	Boya-82	S	Salinidad	ups	1,685	0.1092	0.0787	0.1473	7/4/2024 14:07	12/27/2024 09:13
B-82	Boya-82	TEMP	Temperatura	grad C	1,685	29.2	27.7	31.6	7/4/2024 14:07	12/27/2024 09:13
BVI	Buena Vista	COND	Conductividad	µS/cm	459	761.1	642.3	857.8	7/4/2024 13:13	12/11/2024 10:45
BVI	Buena Vista	S	Salinidad	ups	459	0.3365	0.2818	0.3784	7/4/2024 13:13	12/11/2024 10:45
BVI	Buena Vista	TEMP	Temperatura	grad C	459	30	29.6	30.8	7/4/2024 13:13	12/11/2024 10:45
CUI	Cuipo	COND	Conductividad	µS/cm	381	328.8	140.2	427.8	7/2/2024 16:11	12/18/2024 18:44
CUI	Cuipo	S	Salinidad	ups	381	0.1457	0.0665	0.1902	7/2/2024 16:11	12/18/2024 18:44
CUI	Cuipo	TEMP	Temperatura	grad C	381	29.5	28.1	31.00	7/2/2024 16:11	12/18/2024 18:44
ESC-01	Escobal 01	COND	Conductividad	µS/cm	2,407	886.4	613.4	1,051.60	7/5/2024 12:29	12/26/2024 13:58
ESC-01	Escobal 01	S	Salinidad	ups	2,407	0.3958	0.2716	0.4696	7/5/2024 12:29	12/26/2024 13:58
ESC-01	Escobal 01	TEMP	Temperatura	grad C	2,407	29.7	28.6	31.40	7/5/2024 12:29	12/26/2024 13:58
ESC-03	Escobal 03	COND	Conductividad	µS/cm	2,369	930.5	683.2	1,112.80	7/5/2024 12:18	12/26/2024 13:47
ESC-03	Escobal 03	S	Salinidad	ups	2,369	0.4159	0.3007	0.50	7/5/2024 12:18	12/26/2024 13:47
ESC-03	Escobal 03	TEMP	Temperatura	grad C	2,369	29.70	28.6	31.10	7/5/2024 12:18	12/26/2024 13:47
ESC-06	Escobal 06	COND	Conductividad	µS/cm	1,999	985.1	713.8	1,238.90	7/5/2024 12:03	12/26/2024 13:36
ESC-06	Escobal 06	S	Salinidad	ups	1,999	0.44	0.32	0.55	7/5/2024 12:03	12/26/2024 13:36
ESC-06	Escobal 06	TEMP	Temperatura	grad C	1,999	29.80	28.60	31.70	7/5/2024 12:03	12/26/2024 13:36
GL-01	Gatun Lake 01	COND	Conductividad	µS/cm	506	1,969.00	1,179.60	4,601.80	7/18/2024 14:40	12/26/2024 11:54
GL-01	Gatun Lake 01	S	Salinidad	ups	505	0.91	0.5245	2.21	7/18/2024 14:40	12/26/2024 11:54
GL-01	Gatun Lake 01	TEMP	Temperatura	grad C	506	29.90	28.70	30.80	7/18/2024 14:40	12/26/2024 11:54
GL-08	Gatun Lake 08	COND	Conductividad	µS/cm	480	1,295.00	1,103.00	3,199.60	7/18/2024 14:37	12/26/2024 11:50
GL-08	Gatun Lake 08	S	Salinidad	ups	480	0.58	0.4995	1.53	7/18/2024 14:37	12/26/2024 11:50
GL-08	Gatun Lake 08	TEMP	Temperatura	grad C	480	29.90	28.60	31.10	7/18/2024 14:37	12/26/2024 11:50
GL-12	Gatun Lake 12	COND	Conductividad	µS/cm	614	1,255.80	1,120.70	1,482.00	7/5/2024 17:19	12/26/2024 11:42
GL-12	Gatun Lake 12	S	Salinidad	ups	614	0.57	0.5132	0.67	7/5/2024 17:19	12/26/2024 11:42
GL-12	Gatun Lake 12	TEMP	Temperatura	grad C	614	29.90	28.70	30.60	7/5/2024 17:19	12/26/2024 11:42
GL-13	Gatun Lake 13	COND	Conductividad	µS/cm	884	1,194.80	1,044.30	1,394.00	7/18/2024 14:28	12/26/2024 10:53
GL-13	Gatun Lake 13	S	Salinidad	ups	884	0.54	0.4749	0.63	7/18/2024 14:28	12/26/2024 10:53
GL-13	Gatun Lake 13	TEMP	Temperatura	grad C	884	29.90	28.70	31.30	7/18/2024 14:28	12/26/2024 10:53
GL-14	Gatun Lake 14	COND	Conductividad	µS/cm	626	1,164.90	1,036.40	1,347.70	7/18/2024 14:24	12/26/2024 10:49
GL-14	Gatun Lake 14	S	Salinidad	ups	625	0.52	0.471	0.61	7/18/2024 14:24	12/26/2024 10:49
GL-14	Gatun Lake 14	TEMP	Temperatura	grad C	626	29.80	28.60	31.00	7/18/2024 14:24	12/26/2024 10:49
GL-15	Gatun Lake 15	COND	Conductividad	µS/cm	599	1,148.40	1,024.80	1,326.50	7/18/2024 14:18	12/26/2024 10:45
GL-15	Gatun Lake 15	S	Salinidad	ups	599	0.5167	0.4645	0.60	7/18/2024 14:18	12/26/2024 10:45
GL-15	Gatun Lake 15	TEMP	Temperatura	grad C	599	29.70	28.50	31.00	7/18/2024 14:18	12/26/2024 10:45
GL-16	Gatun Lake 16	COND	Conductividad	µS/cm	604	1,125.80	1,004.60	1,358.70	7/24/2024 15:06	12/26/2024 10:41
GL-16	Gatun Lake 16	S	Salinidad	ups	604	0.505	0.4552	0.61	7/24/2024 15:06	12/26/2024 10:41
GL-16	Gatun Lake 16	TEMP	Temperatura	grad C	604	29.80	28.8	31.00	7/24/2024 15:06	12/26/2024 10:41
GL-17	Gatun Lake 17	COND	Conductividad	µS/cm	749	1,085.10	968.9	1,249.30	7/18/2024 14:07	12/5/2024 14:56
GL-17	Gatun Lake 17	S	Salinidad	ups	749	0.4852	0.4341	0.56	7/18/2024 14:07	12/5/2024 14:56
GL-17	Gatun Lake 17	TEMP	Temperatura	grad C	749	30.00	29.2	31.40	7/18/2024 14:07	12/5/2024 14:56
GL-18	Gatun Lake 18	COND	Conductividad	µS/cm	819	1,113.90	970	1,269.50	7/5/2024 11:20	12/26/2024 13:06
GL-18	Gatun Lake 18	S	Salinidad	ups	819	0.4982	0.4406	0.57	7/5/2024 11:20	12/26/2024 13:06
GL-18	Gatun Lake 18	TEMP	Temperatura	grad C	819	30.00	28.70	31.70	7/5/2024 11:20	12/26/2024 13:06
GL-19	Gatun Lake 19	COND	Conductividad	µS/cm	632	1,152.60	969.6	1,350.60	7/5/2024 11:13	12/26/2024 12:59
GL-19	Gatun Lake 19	S	Salinidad	ups	632	0.52	0.4391	0.60	7/5/2024 11:13	12/26/2024 12:59
GL-19	Gatun Lake 19	TEMP	Temperatura	grad C	632	29.80	28.80	30.40	7/5/2024 11:13	12/26/2024 12:59

Estación	Nombre de la estación	Parámetro	Nombre del parámetro	Unidades	No. Obs.	Promedio	Mínimo	Máximo	Fecha inicial	Fecha final
GL-23	Gatun Lake 23	COND	Conductividad	µS/cm	531	1,155.90	1,001.10	1,930.70	7/18/2024 18:46	12/11/2024 15:36
GL-23	Gatun Lake 23	S	Salinidad	ups	531	0.52	0.4493	0.88	7/18/2024 18:46	12/11/2024 15:36
GL-23	Gatun Lake 23	TEMP	Temperatura	grad C	531	30.00	29.30	31.60	7/18/2024 18:46	12/11/2024 15:36
GL-24	Gatun Lake 24	COND	Conductividad	µS/cm	1,076	1,122.30	953.5	1,651.60	7/5/2024 16:32	12/26/2024 16:47
GL-24	Gatun Lake 24	S	Salinidad	ups	1,076	0.5029	0.4253	0.75	7/5/2024 16:32	12/26/2024 16:47
GL-24	Gatun Lake 24	TEMP	Temperatura	grad C	1,076	29.90	28.70	30.70	7/5/2024 16:32	12/26/2024 16:47
GL-25	Gatun Lake 25	COND	Conductividad	µS/cm	1,804	1,110.30	961.9	1,350.70	7/5/2024 15:32	12/26/2024 16:06
GL-25	Gatun Lake 25	S	Salinidad	ups	1,804	0.4978	0.4323	0.61	7/5/2024 15:32	12/26/2024 16:06
GL-25	Gatun Lake 25	TEMP	Temperatura	grad C	1,804	29.90	28.80	31.10	7/5/2024 15:32	12/26/2024 16:06
GL-28	Gatun Lake 28	COND	Conductividad	µS/cm	828	1,112.90	911.8	1,287.40	7/5/2024 15:27	12/11/2024 14:29
GL-28	Gatun Lake 28	S	Salinidad	ups	828	0.50	0.4082	0.58	7/5/2024 15:27	12/11/2024 14:29
GL-28	Gatun Lake 28	TEMP	Temperatura	grad C	828	30.10	29.30	31.80	7/5/2024 15:27	12/11/2024 14:29
GO-05	Boya-D	COND	Conductividad	µS/cm	3,343	1,184.30	984.3	1,682.00	7/2/2024 13:57	12/26/2024 10:28
GO-05	Boya-D	S	Salinidad	ups	3,343	0.5324	0.4429	0.76	7/2/2024 13:57	12/26/2024 10:28
GO-05	Boya-D	TEMP	Temperatura	grad C	3,344	29.80	28.8	31.40	7/2/2024 13:57	12/26/2024 10:28
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	COND	Conductividad	µS/cm	2,224	1,010.20	808.6	1,218.40	7/4/2024 12:15	12/26/2024 13:25
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	S	Salinidad	ups	2,224	0.4517	0.3652	0.54	7/4/2024 12:15	12/26/2024 13:25
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	TEMP	Temperatura	grad C	2,224	29.80	28.7	31.80	7/4/2024 12:15	12/26/2024 13:25
MLR-00	Monte Lirio 00	COND	Conductividad	µS/cm	1,616	1,056.70	866.9	1,198.60	7/5/2024 16:20	12/26/2024 16:40
MLR-00	Monte Lirio 00	S	Salinidad	ups	1,616	0.4726	0.3856	0.54	7/5/2024 16:20	12/26/2024 16:40
MLR-00	Monte Lirio 00	TEMP	Temperatura	grad C	1,616	29.90	28.6	31.40	7/5/2024 16:20	12/26/2024 16:40
MLR-01	Monte Lirio 01	COND	Conductividad	µS/cm	637	950.7	591.2	1,133.80	7/5/2024 16:07	12/5/2024 13:47
MLR-01	Monte Lirio 01	S	Salinidad	ups	637	0.4243	0.2605	0.51	7/5/2024 16:07	12/5/2024 13:47
MLR-01	Monte Lirio 01	TEMP	Temperatura	grad C	637	29.8	28.9	30.80	7/5/2024 16:07	12/5/2024 13:47
MLR-02	Monte Lirio 02	COND	Conductividad	µS/cm	1,039	671.1	419.8	1,092.40	7/5/2024 15:57	12/26/2024 16:25
MLR-02	Monte Lirio 02	S	Salinidad	ups	1,039	0.297	0.1891	0.49	7/5/2024 15:57	12/26/2024 16:25
MLR-02	Monte Lirio 02	TEMP	Temperatura	grad C	1,039	29.80	28.5	31.90	7/5/2024 15:57	12/26/2024 16:25
MLR-03	Monte Lirio 03	COND	Conductividad	µS/cm	238	1,001.30	861.2	1,139.50	7/8/2024 11:48	12/11/2024 14:13
MLR-03	Monte Lirio 03	S	Salinidad	ups	238	0.44	0.3833	0.51	7/8/2024 11:48	12/11/2024 14:13
MLR-03	Monte Lirio 03	TEMP	Temperatura	grad C	238	30.20	29.20	31.10	7/8/2024 11:48	12/11/2024 14:13
P-06	P-6	COND	Conductividad	µS/cm	700	1,184.90	1,035.90	1,470.10	7/5/2024 16:51	12/11/2024 15:31
P-06	P-6	S	Salinidad	ups	700	0.53	0.4679	0.66	7/5/2024 16:51	12/11/2024 15:31
P-06	P-6	TEMP	Temperatura	grad C	699	29.90	29.30	30.60	7/5/2024 16:51	12/11/2024 15:31
P-09	P-9	COND	Conductividad	µS/cm	818	1,137.20	1,012.80	1,274.50	7/5/2024 16:44	12/11/2024 15:23
P-09	P-9	S	Salinidad	ups	818	0.51	0.4565	0.57	7/5/2024 16:44	12/11/2024 15:23
P-09	P-9	TEMP	Temperatura	grad C	818	29.90	29.00	30.60	7/5/2024 16:44	12/11/2024 15:23
P-13	P-13	COND	Conductividad	µS/cm	1,224	1,185.50	987.7	1,488.90	7/5/2024 11:05	12/5/2024 14:40
P-13	P-13	S	Salinidad	ups	1,224	0.53	0.45	0.67	7/5/2024 11:05	12/5/2024 14:40
P-13	P-13	TEMP	Temperatura	grad C	1,224	30.00	29.00	30.90	7/5/2024 11:05	12/5/2024 14:40
PME-01	Pedro Miguel Este 1	COND	Conductividad	µS/cm	307	539	475.5	605.5	7/23/2024 09:32	12/12/2024 11:27
PME-01	Pedro Miguel Este 1	S	Salinidad	ups	307	0.24	0.21	0.27	7/23/2024 09:32	12/12/2024 11:27
PME-01	Pedro Miguel Este 1	TEMP	Temperatura	grad C	307	29.10	28.40	29.60	7/23/2024 09:32	12/12/2024 11:27
PME-04	Pedro Miguel Este 4	COND	Conductividad	µS/cm	234	533.5	463.4	598.8	7/23/2024 09:35	11/29/2024 11:18
PME-04	Pedro Miguel Este 4	S	Salinidad	ups	234	0.24	0.21	0.27	7/23/2024 09:35	11/29/2024 11:18
PME-04	Pedro Miguel Este 4	TEMP	Temperatura	grad C	234	29.10	28.40	29.60	7/23/2024 09:35	11/29/2024 11:18
PME-08	Pedro Miguel Este 8	COND	Conductividad	µS/cm	273	519.3	454.8	592.1	7/23/2024 09:37	11/29/2024 11:20
PME-08	Pedro Miguel Este 8	S	Salinidad	ups	273	0.23	0.20	0.27	7/23/2024 09:37	11/29/2024 11:20
PME-08	Pedro Miguel Este 8	TEMP	Temperatura	grad C	273	29.10	28.40	29.60	7/23/2024 09:37	11/29/2024 11:20
PME-13	Pedro Miguel Este 13	COND	Conductividad	µS/cm	249	515.4	428.1	591.9	7/23/2024 09:42	11/29/2024 11:22
PME-13	Pedro Miguel Este 13	S	Salinidad	ups	249	0.23	0.1915	0.26	7/23/2024 09:42	11/29/2024 11:22
PME-13	Pedro Miguel Este 13	TEMP	Temperatura	grad C	249	29.10	28.4	29.60	7/23/2024 09:42	11/29/2024 11:22
VFL-08	VFL-08	COND	Conductividad	µS/cm	1,310	518.6	219.8	773.5	7/4/2024 15:29	12/27/2024 10:30
VFL-08	VFL-08	S	Salinidad	ups	1,310	0.23	0.1012	0.35	7/4/2024 15:29	12/27/2024 10:30
VFL-08	VFL-08	TEMP	Temperatura	grad C	1,310	29.20	27.9	30.00	7/4/2024 15:29	12/27/2024 10:30
VFL-09	VFL-09	COND	Conductividad	µS/cm	1,583	444.2	208.2	944	7/4/2024 15:24	12/27/2024 10:25
VFL-09	VFL-09	S	Salinidad	ups	1,583	0.1983	0.0959	0.43	7/4/2024 15:24	12/27/2024 10:25
VFL-09	VFL-09	TEMP	Temperatura	grad C	1,583	29.10	27.9	29.80	7/4/2024 15:24	12/27/2024 10:25
VFL-10	VFL-10	COND	Conductividad	µS/cm	1,507	312.9	203.3	602.6	7/4/2024 15:15	12/27/2024 10:17
VFL-10	VFL-10	S	Salinidad	ups	1,507	0.1403	0.0936	0.27	7/4/2024 15:15	12/27/2024 10:17
VFL-10	VFL-10	TEMP	Temperatura	grad C	1,507	29.00	27.8	29.90	7/4/2024 15:15	12/27/2024 10:17
VFL-11	VFL-11	COND	Conductividad	µS/cm	1,622	231.7	171.6	387.7	7/4/2024 15:05	12/27/2024 10:10
VFL-11	VFL-11	S	Salinidad	ups	1,621	0.1048	0.079	0.1737	7/4/2024 15:05	12/27/2024 10:10
VFL-11	VFL-11	TEMP	Temperatura	grad C	1,622	29	27.7	29.80	7/4/2024 15:05	12/27/2024 10:10
VFL-14	VFL-14	COND	Conductividad	µS/cm	1,572	198.4	157.1	263.4	7/4/2024 14:47	12/27/2024 09:45
VFL-14	VFL-14	S	Salinidad	ups	1,572	0.0907	0.073	0.1187	7/4/2024 14:47	12/27/2024 09:45
VFL-14	VFL-14	TEMP	Temperatura	grad C	1,572	28.8	27.5	29.7	7/4/2024 14:47	12/27/2024 09:45
VFL-16	VFL-16	COND	Conductividad	µS/cm	1,583	205.7	154.9	283.5	7/4/2024 14:26	12/27/2024 09:29
VFL-16	VFL-16	S	Salinidad	ups	1,583	0.0939	0.0718	0.1278	7/4/2024 14:26	12/27/2024 09:29
VFL-16	VFL-16	TEMP	Temperatura	grad C	1,583	28.7	27.5	29.7	7/4/2024 14:26	12/27/2024 09:29
VFL-17	VFL-17	COND	Conductividad	µS/cm	662	203.3	161.7	269.7	7/8/2024 18:17	12/27/2024 09:24
VFL-17	VFL-17	S	Salinidad	ups	662	0.0931	0.075	0.1213	7/8/2024 18:17	12/27/2024 09:24
VFL-17	VFL-17	TEMP	Temperatura	grad C	662	28.6	27.4	30	7/8/2024 18:17	12/27/2024 09:24

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	21718	961	812	1176	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-023	BOYA-023	S	Salinidad	ups	22,720	0.43	0.37	0.52	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-023	BOYA-023	TEMP	Temperatura	grad C	14,033	29.7	28.7	30.6	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-101	BOYA-101	COND	Conductividad	µS/cm	17084	192	142	275	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-101	BOYA-101	S	Salinidad	ups	17,355	0.09	0.06	0.13	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-101	BOYA-101	TEMP	Temperatura	grad C	17,147	28.6	27.5	29.7	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-126	BOYA-126	COND	Conductividad	µS/cm	16946	230	184	298	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-126	BOYA-126	S	Salinidad	ups	17,302	0.10	0.09	0.13	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-126	BOYA-126	TEMP	Temperatura	grad C	17,057	28.8	27.6	29.7	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-179	BOYA-179	COND	Conductividad	µS/cm	32341	221	2	604	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-179	BOYA-179	S	Salinidad	ups	32,935	0.10	0.07	0.27	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-179	BOYA-179	TEMP	Temperatura	grad C	32,379	28.9	27.8	29.9	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-209	BOYA-209	COND	Conductividad	µS/cm	17129	547	216	1071	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-209	BOYA-209	S	Salinidad	ups	17,664	0.24	0.10	0.49	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-209	BOYA-209	TEMP	Temperatura	grad C	17,357	29.1	27.9	29.9	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-44A	BOYA-44A	COND	Conductividad	µS/cm	33,956	561.6	360.8	893.7	7/3/2024	12/31/2024
BOYA-44A	BOYA-44A	S	Salinidad	ups	34,721	0.2496	0.1582	0.4026	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-44A	BOYA-44A	TEMP	Temperatura	grad C	33,963	29.80	28.60	30.90	7/3/2024	12/31/2024
BOYA-D	BOYA-D	COND	Conductividad	µS/cm	34,827	1,186.80	762.3	1,890.90	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-D	BOYA-D	S	Salinidad	ups	35,291	0.5331	0.332	0.8635	7/1/2024	12/31/2024
BOYA-D	BOYA-D	TEMP	Temperatura	grad C	34,334	29.8	28.7	31.1	7/1/2024	12/31/2024

12 Anexo 5. Datos de la salinidad promedio ponderada (SPV), ubicación de las estaciones y polígonos de Thiessen.

Salinidad promedio ponderada

Fecha	SPV (ups)
2024-01	0.3187
2024-02	0.3346
2024-03	0.3490
2024-04	0.3601
2024-05	0.3660
2024-06	0.3522
2024-07	0.3467
2024-08	0.3273
2024-09	0.3242
2024-10	0.3210
2024-11	0.2951
2024-12	0.2812

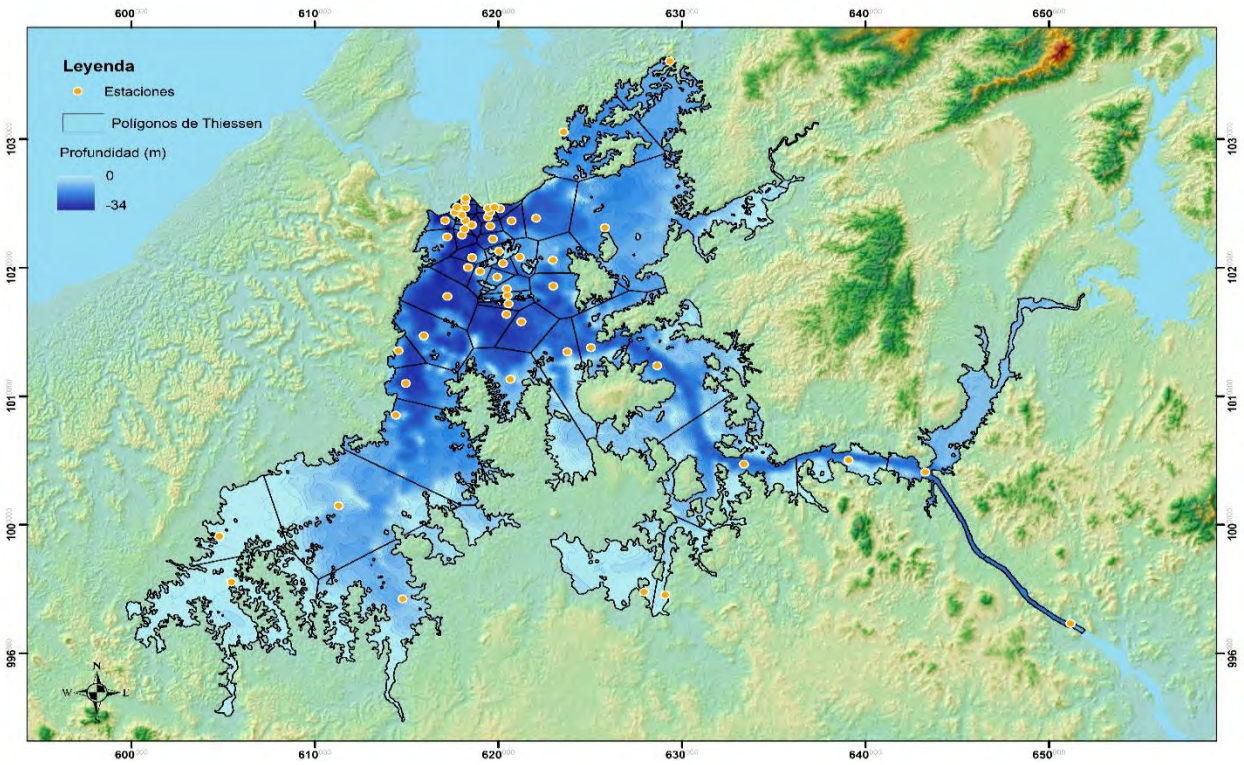


Figura 8. Ubicación de las estaciones y polígonos de Thiessen

Sobre el tema del ahorro de agua, estas son las acciones de CI del periodo solicitado.

Notas de prensa
https://pancanal.com/cumple-110-de-confianza-y-progreso/
https://pancanal.com/la-confiabilidad-del-canal-clave-para-la-industria-logistica-mundial/
https://pancanal.com/comunidad-maritima-internacional-destaca-rol-clave-del-canal-para-el-comercio-maritimo-sostenible/
https://pancanal.com/canal-de-panama-presenta-resultados-financieros-del-ano-fiscal-2024/
https://pancanal.com/resultados-del-canal-en-af-2024/

Gira nacional Casa Espacio Canal
CEC es una instalación educativa que se compone de diversas experiencias donde se habla de ahorro de agua y protección del recurso hídrico.
Septiembre 2024 - https://pancanal.com/la-experiencia-interactiva-del-canal-de-panama-llega-a-changuinola/

ANEXO 21 MEDIDAS DE MITIGACIÓN DE CAUCES DE NAVEGACIÓN

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: junio a diciembre del 2024.
Preparado por:

Raúl Figueroa
Supervisor Ingeniero Civil, Equipos de Administración de Recursos (INCR-AR)

Requerimiento:

1. Mantenimiento/ dragado de los accesos y cauce de navegación: INCR
2. Actualización de mantenimiento de drenajes, diques, zanjas de infiltración: INCR

1. Informes de mantenimiento/ dragado de los acceso y cauce de navegación-Plan de monitoreo ambiental de la actividad de dragado de mantenimiento.

Medidas para el control del régimen de flujo de las aguas en sitios de depósito de material dragado o excavado	
1. Controlar los patrones de drenaje.	Actualización de mantenimiento de drenajes, diques, zanjas de infiltración.
2. Canalizar el escurrimiento por los nuevos drenajes.	Actualización de trabajos de mantenimiento en sitios de depósitos del TJE y áreas anegadas incluyendo el seguimiento de embalse Centenario – Raul Figueroa
3. Utilizar diques de retención, zanjas de infiltración, entre otros, para retener	

Medidas de Mitigación, Monitoreo, Seguimiento, Vigilancia y Control descritas en el PMA y Resolución de Aprobación	Evidencias/Responsables
sólidos y evitar deterioro en la calidad de agua y azolve en el Canal.	Informes de mantenimiento/ dragado de los acceso y cauce de navegación-Plan de monitoreo ambiental de la actividad de dragado de mantenimiento. – Raúl Figueroa
4. Brindar adecuado y oportuno mantenimiento a las obras.	

Para el período en consideración, la División de Mantenimiento de Cauces de Navegación (INC), continuó realizando los trabajos de dragado de mantenimiento dentro de la ruta de tránsito de buques neoPanamax, resultante de los proyectos componentes del Programa de Ampliación y áreas operacionales que aportan a la mejora del tráfico, seguridad y compromiso con los grupos de interés de la ruta del Canal Ampliado.

Luego de culminar su participación en el Plan de Contingencia Hídrica, realizando el bombeo de agua en el lado Este del canal, hacia la Toma de Agua de Paraíso, la draga de corte y succión “Quibián I”, realizó trabajos de dragado mantenimiento por sedimentación acumulada en el lado oeste de las bordadas de Cartagena y Cocolí, por el orden de los 60,088 metros cúbicos (m3), disponiendo en los sitios de disposición terrestres de Cartagena y Cocolí. Dada las condiciones de capa reducida de material sedimentado sobre el fondo, predominantemente rocoso, el material dispuesto resultó una mezcla de mayor densidad que material sedimentario.

Con la draga de cucharón “Alberto Alemán Zubieta”, se atendieron bordadas de Las Culebra y Gamboa (lado este), removiendo un estimado de unos 292,905 metros cúbicos (m3), correspondiente a sedimentación y materiales migrados al canal navegable. Estos materiales fueron transportados por medio de barcazas de tolva remolcadas a los sitios de disposición subacuáticos de Aojeta y Peña Blanca Este, en el Lago Gatún.

Al igual que lo reportado en los informes anteriores, los materiales dragados en el mantenimiento de cauce, no se reportaron vertidos, ni descargas incidentales en la ruta navegación o fuera de los sitios de disposición, hallazgos arqueológicos, antropológicos ni Municiones y Explosivos de Consideración (MECs), así como la presencia de materiales contaminados en el área de dragado.

Como parte del Programa de Mantenimiento de Cauces de Navegación y áreas operativas que aportan a la navegación en la ruta del canal ampliado, se completó el proceso de licitación y adjudicación del contrato de dragado (CMCA 535566) de mantenimiento para áreas de las Entradas del Canal en el Pacífico y Atlántico, el 15 de octubre de 2024, a la empresa belga Jan De Nul Panamá. El proyecto contempla el dragado de las bordadas de Entrada del Pacifico, Balboa y Victoria (incluye tina de sedimentación), en el sector Pacífico por el orden de los 1,353,563 m3. Durante los meses de octubre a diciembre, se realizó la revisión de documentación, movilización de la draga de tolva (TSHD) Bartolomeu Dias, aprobación del plan de manejo socioambiental y el levantamiento de Línea Base ambiental en el área de dragado y del sitio de disposición subacuático (Tortolita Sur). En cuanto al sector Atlántico, contempla la bordada de Aproximación de Gatún y la zona norte del Fondeadero A, con estimado de volumen de 545, 488 m3. El sitio de disposición subacuático para el contrato es el de Mar Caribe, ubicado a unos 5 km del rompeolas. El término del contrato es de 180 días contados a partir de la Nota de Proceder. El contrato incluye requerimientos socio ambientales conforme la normativa y de contratos durante el programa de Ampliación con la orientación a las mejores prácticas y controles para mitigación ambiental.

---

2. Informe de dragado – Raúl Figueroa
   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.

Medidas de Mitigación, Monitoreo, Seguimiento, Vigilancia y Control descritas en el PMA y Resolución de Aprobación	Evidencias/Responsables
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.	**Manejo de Cuenca** **Equipo Social**
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.	
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.	Informe de Calidad de Agua – **Iván Domínguez**
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.	Informe de dragado – **Raúl Figueroa** Controles de escorrentía superficial – **Manuel Barrelier**

Con el fin de reducir los impactos al canal de navegación se trabaja con la Sección de Hidráulica en estudios para el control de sedimentación en los ríos de los diferentes cuerpos de agua, iniciando con los afluentes en el sector Pacífico (ríos Cocolí, Curundu, Maria Salas, Cardenas/Grande), en paralelo a la protección de erosión de suelos.

En relación con los controles para los sitios de disposición terrestres, durante el período se realizaron las evaluaciones, diseños, trabajos en campo para la habilitación y mejoras para los sitios terrestres a utilizar en el período, así como la actualización del plan de habilitación y mantenimiento de sitios para los controles de erosión.

Se desarrollan proyectos de control de erosión por efecto de escorrentía y oleaje, dentro del complejo de la División de Mantenimiento de Cauces en Gamboa, con la instalación de gaviones amorfos.

Por otro lado, como resultado de la integración de los proyectos de dragado de mantenimiento del canal navegable y áreas operacionales (ej. Fondeaderos) con otros proyectos de interés nacional y de interés comercial de ACP, se incluyen requerimientos de controles de erosión y sedimentación para operaciones de excavación y dragado,

Adicionalmente, se realizan evaluaciones del uso y la necesidad de sitios de disposición terrestres con la visual de dragado de profundización del Corte Culebra y Lago Gatún, parte de las medidas del Proyecto Hídrico.

ANEXO 22 BITÁCORA ACTIVIDADES DE MANEJO DE FAUNA

Canal de Panamá
División de Mantenimiento de Infraestructuras y Obras Civiles
Sección de Mantenimiento de Instalaciones y Obras Civiles
Unidad de Mantenimiento de Interiores y Saneamiento - Pacífico

Informe de fauna y desechos en el área de Cocoli - Julio a Diciembre 2024

En el cuadro adjunto se detallan las especies de fauna silvestre manejadas en las áreas de operación de las Esclusas de Cocoli durante el semestre julio a diciembre de 2024.

Cuadro 1. Especies de fauna de las áreas de las Esclusas de Cocoli.

ANIMALES VIVOS	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Boa constrictor	1			1		
Nyctidromus albicollis				1		
ANIMALES MUERTOS	**Julio**	**Agosto**	**Septiembre**	**Octubre**	**Noviembre**	**Diciembre**
Tamandua mexicana	1					
Odocoileus virginianus		1				

Manejo de desechos sólidos y orgánicos

Se informa que a través de la Orden de Compra SCO-534948FIP suscrita entre el Canal de Panamá y la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) para la Recolección, Transporte, Confinamiento y Tratamiento de Desechos Sólidos y Orgánicos, los desechos sólidos y orgánicos se recolectaron en el área de las Esclusas de Cocoli cumpliendo con la frecuencia establecida en los términos y referencias de dicho contrato. Se adjuntan las facturas durante este semestre.

Victor Young
Supervisor Técnico en Salud Ambiental (i)
Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería
Tel: +(507) 276-1533

AUTORIDAD DE ASEO

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO

Departamento de Tesorería

Sección De Cobros

GOBIERNO NACIONAL
* CON PASO FIRME *

FACTURA

RUC: 8-NT-2-17099 DV:57

ENTIDAD DE GOBIERNO: **N° DC : 37516** SCO515735FIP

Código de la Entidad:: 1095 **Tipo de Entidad::**

Nombre: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

Dirección:: **Telefono::**

Período de Cobro	Descripción	Mes Corriente
JULIO -2024	En concepto de Recolección, Transporte, Confinamiento y Tratamiento de Desechos Solidos y Organicos correspondiente al mes de: JULIO — 2024	57,032.96

Total: **57,032.96**

V°B° Jefe de Tesorería: Victor Wittgreen

Preparado Por: Yolanda Duarte

Recibido Por:

Fecha:

Cualquier inconveniente que tenga con la Recolección llamar a los Teléfonos: 506-1571 . E-mail tesoreria@aaud.gob.pa

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
DEPARTAMENTO DE TESORERÍA
AUTORIDAD DE ASEO

GOBIERNO NACIONAL
* CON PASO FIRME *

AUTORIDAD DE ASEO
URBANO Y DOMICILIARIO

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO

Departamento de Tesorería
Sección De Cobros

FACTURA

RUC: 8-NT-2-17099 DV:57

ENTIDAD DE GOBIERNO: **N° DC : 37600** SCO515735FIP

Código de la Entidad:: 1095 **Tipo de Entidad::**

Nombre: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

Dirección:: **Telefono::**

Período de Cobro	Descripción	Mes Corriente
AGOSTO -2024	En concepto de Recolección, Transporte, Confinamiento y Tratamiento de Desechos Solidos y Organicos correspondiente al mes de: AGOSTO — 2024	**57,032.96**

Total: **57,032.96**

V°B° Jefe de Tesorería:
Víctor Wittgreen

Preparado Por:
Yolanda Duarte

Recibido Por:

Fecha:

Cualquier inconveniente que tenga con la Recolección llamar a los Teléfonos: 506-1571 . E-mail tesoreria@aaud.gob.pa

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD DE ASEO
DEPARTAMENTO DE TESORERÍA
AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO

GOBIERNO NACIONAL
* CON PASO FIRME *

AUTORIDAD DE ASEO
URBANO Y DOMICILIARIO

AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO

Departamento de Tesorería
Sección De Cobros

FACTURA

RUC: 8-NT-2-17099 DV:57

ENTIDAD DE GOBIERNO: **N° DC : 37682** SCO515735FIP

Código de la Entidad:: 1095 **Tipo de Entidad::**

Nombre: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

Dirección:: **Telefono::**

Período de Cobro	Descripción	Mes Corriente
SEPTIEMBRE – 2024	En concepto de Recolección, Transporte, Confinamiento y Tratamiento de Desechos Solidos y Organicos correspondiente al mes de: SEPTIEMBRE — 2024	**57,032.96**

Total: **57,032.96**

V°B° Jefe de Tesorería:
Víctor Wittgreen

Preparado Por:
Yolanda Duarte

Recibido Por:

Fecha:

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD DE ASEO
DEPARTAMENTO DE TESORERÍA
AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO

Cualquier inconveniente que tenga con la Recolección llamar a los Teléfonos: 506-1571 . E-mail tesoreria@aaud.gob.pa

DGI

Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Factura de Operación Interna

Emisor: AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
RUC: 8-NT-2-17099
DV: 57
Dirección: Ave. Balboa, C. 41 Este, Panamá

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula/Pasaporte: 8-NT-1-22299
DV: 13
Dirección: BALBOA - ANCON

Número: 0000000447
Fecha de Emisión: 24/01/2025
Punto de Facturación: 999

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE012000000008-NT-2-17099-5700002025012400000004479990111425519074
Protocolo de autorización: 20250000000105035605, de 24/01/2025 15:33:00

No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Descuento Unitario	Monto	ITBMS	Valor Item
0001	OCTUBRE 2024 SERV. DE REC. DE ASEO- ORDEN DE COMPRA SCO534948FIP	1		57,032.96		57,032.96	0.00	57,032.96

Valor Total **57,032.96**

Desglose ITBMS		
Monto Base	%	Impuesto
57,032.96	Exento	0.00
0.00	7	0.00
0.00	10	0.00
0.00	15	0.00
	Total	0.00

Total Neto	**57,032.96**
Monto Exento ITBMS	57,032.96
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total	**57,032.96**

Información de Pago a Plazo		
Cuota	Fecha de Vencimiento	Valor
1	31/10/2024	57,032.96

Forma de Pago	
Crédito	57,032.96
TOTAL PAGADO	**57,032.96**
Vuelto	**0.00**

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
DEPARTAMENTO DE TESORERÍA
AUTORIDAD DE ASEO

Generado desde Facturador Gratuito SFEP, validado por la DGI. Decreto 766 de 29/12/2020 y sus modificaciones. Ley 256 de 26/11/2021. Resolución No.201-9775 de 20 de octubre de 2023.

DGI

Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Factura de Operación Interna

Emisor: AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
RUC: 8-NT-2-17099
DV: 57
Dirección: Ave. Balboa, C. 41 Este, Panamá

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula/Pasaporte: 8-NT-1-22299
DV: 13
Dirección: LA BOCA ANCON

Número: 0000000448
Fecha de Emisión: 24/01/2025
Punto de Facturación: 999

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE012000000008-NT-2-17099-5700002025012400000004489990113280414655
Protocolo de autorización: 20250000000105049381, de 24/01/2025 15:36:55

No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Descuento Unitario	Monto	ITBMS	Valor Item
0001	NOVIEMBRE 2024 SERV. DE REC. ASEO ORDEN DE COMPRA SCO534948FIP	1		57,032.96		57,032.96	0.00	57,032.96

Valor Total **57,032.96**

Desglose ITBMS		
Monto Base	%	Impuesto
57,032.96	Exento	0.00
0.00	7	0.00
0.00	10	0.00
0.00	15	0.00
	Total	0.00

Total Neto	57,032.96
Monto Exento ITBMS	57,032.96
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	0.00
Total	57,032.96

Información de Pago a Plazo		
Cuota	Fecha de Vencimiento	Valor
1	30/11/2024	57,032.96

Forma de Pago	
Crédito	57,032.96
TOTAL PAGADO	57,032.96
Vuelto	0.00

REPÚBLICA DE PANAMÁ
AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
DEPARTAMENTO DE TESORERÍA
AUTORIDAD DE ASEO

Generado desde Facturador Gratuito SFEP, validado por la DGI. Decreto 766 de 29/12/2020 y sus modificaciones. Ley 256 de 26/11/2021. Resolución No.201-9775 de 20 de octubre de 2023.

DGI

Comprobante Auxiliar de Factura Electrónica

Factura de Operación Interna

Emisor: AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
RUC: 8-NT-2-17099
DV: 57
Dirección: Ave. Balboa, C. 41 Este, Panamá

Tipo de Receptor: Gobierno
Cliente: AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/Cédula/Pasaporte: 8-NT-1-22299
DV: 13
Dirección: BALBOA - ANCON

Número: 0000000449
Fecha de Emisión: 24/01/2025
Punto de Facturación: 999

Consulte por la clave de acceso en: https://dgi-fep.mef.gob.pa/Consultas/FacturasPorCUFE
CUFE: FE012000000008-NT-2-17099-5700002025012400000004499990112294900328
Protocolo de autorización: 20250000000105097138, de 24/01/2025 15:49:07

No.	Descripción	Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Descuento Unitario	Monto	ITBMS	Valor Item
0001	DICIEMBRE 2024 SERV. DE ASEO O R E D E N D E C O M P R A SCO534948FIP	1		57,032.96		57,032.96	0.00	57,032.96
							Valor Total	**57,032.96**

Desglose ITBMS		
Monto Base	%	Impuesto
57,032.96	Exento	0.00
0.00	7	0.00
0.00	10	0.00
0.00	15	0.00
	Total	0.00

Total Neto	**57,032.96**
Monto Exento ITBMS	57,032.96
Monto Gravado ITBMS	0.00
ITBMS	0.00
Total Impuesto	**0.00**
Total	**57,032.96**

Información de Pago a Plazo		
Cuota	Fecha de Vencimiento	Valor
1	31/12/2024	57,032.96

Forma de Pago	
Crédito	57,032.96
TOTAL PAGADO	**57,032.96**
Vuelto	**0.00**

REPÚBLICA DE PANAMÁ AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO DEPARTAMENTO DE TESORERÍA

Generado desde Facturador Gratuito SFEP, validado por la DGI. Decreto 766 de 29/12/2020 y sus modificaciones. Ley 256 de 26/11/2021. Resolución No.201-9775 de 20 de octubre de 2023.

Bitácora de Rescate y Reubicación de Fauna silvestre.

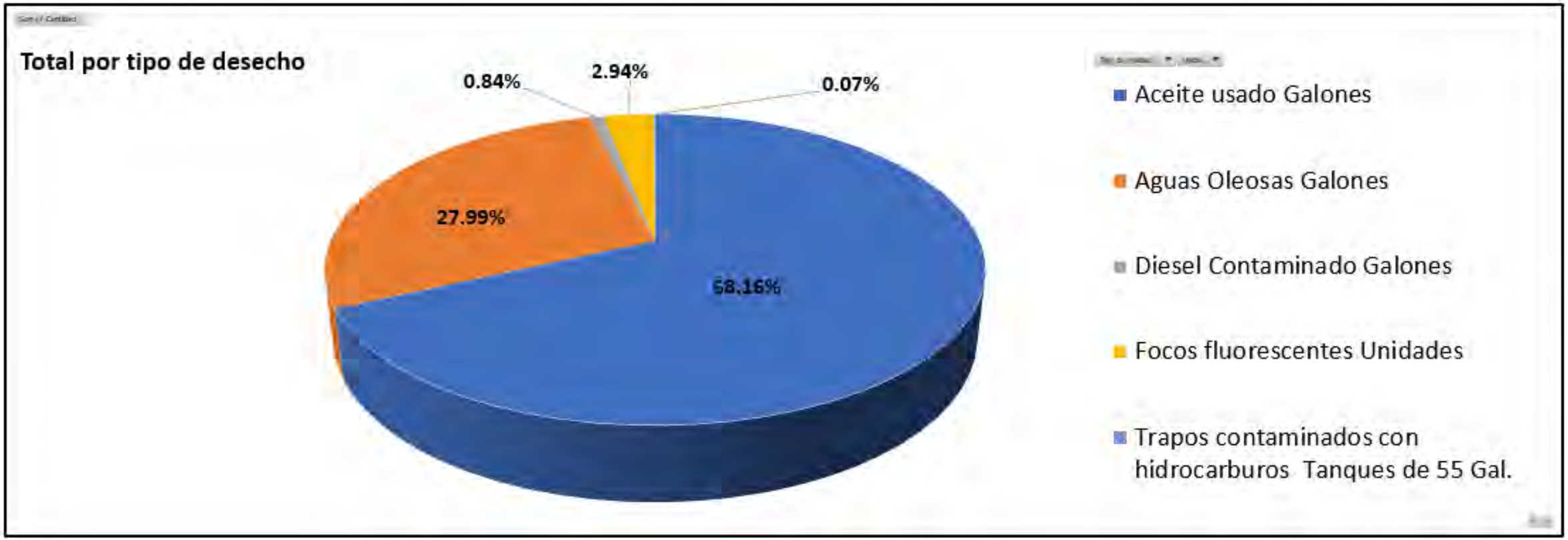
Registro No.	Fecha	Hora	Lugar donde se encontró al animal	Nombre común del animal	Nombre Científico del animal	Cantidad:	Vivo				Muerto		Nombre de personal Controlador de Plagas	Comentarios	Evidencia fotográfica #1:	Evidencia fotográfica #2:
							Ahuyentado	Capturado	Entregado a MiAmbiente	Reubicado en:	Cadáver recogido	Dispuesto en:				
1	25-Jul-24	8:23 AM	Esclusas de Agua Clara	**Perezozo**	**Folivora**	1	☐	☑	☐	**Camino hacia Monte Lirio.**	☐	N/A.	**Francisco González/ Bryan Forero.**	Ubicado cerca a uno de los edificios de mantenimiento de Agua Claras.		
2	6-Aug-24	8:42 AM	Esclusas de Agua Clara	**Cocodrilos pequeños.**	**(Crocodylidae).**	1	☐	☐	☐		☑	Camino hacia Monte Lirio.	**Elvis Albert /Jorge Lawrence.**	Ubicado dentro de la Esclusa de Agua Clara.		
3	28-Aug-24	8:11 AM	Esclusas de Agua Clara	**Cocodrilos pequeños.**	**(Crocodylidae).**	1	☐	☑	☐	**Camino hacia Monte Lirio.**	☐	N/A.	**Bryan Forero /Jorge Lawrence.**	Ubicado en cunetas de desagüe pluvial al este de la Esclusa de Agua Clara.		
4	4-Sep-24	11:15 AM	Esclusas de Agua Clara.	**Perezozo**	**Folivora**	1	☐	☑	☐	**Camino hacia Monte Lirio.**	☐	N/A.	**Bryan Forero /Jorge Lawrence.**	Compuerta 1 Esclusa de Agua Clara.		

5	4-Oct-24	10:32 AM	Esclusas de Agua Clara.	**Cocodrilos pequeños.**	**(Crocodylidae).**	1	☐	☑	☐	**Camino hacia Monte Lirio.**	☐	N/A.	**Bryan Forero /Jorge Lawrence.**	Ubicado en cunetas de desagüe pluvial al este de la Esclusa de Agua Clara.	

ANEXO 23 MANEJO DE RESIDUOS DE LAS ESCLUSAS DE COCOLÍ

Le envío estadística actualizada a la fecha del manejo de desechos en Cocolí.

Control de residuos - Esclusa de Cocolí								
Item	AF	Fecha	Ubicación	Tipo de residuo	Cantidad	Unidad (litros, kilogramos, galones)	# de solicitud de servicio (SR), # orden de compra, # contrato	Nombre
1	2019	18-Sep-19	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	500	Galones	580827	Edwin Muñoz
2	2020	11-Jun-20	Esclusas de Cocoli SSB	Focos fluorescentes	100	Unidades	685693	Irving Castrejon
3	2020	29-Sep-20	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	400	Galones	674543	Edwin Muñoz
4	2021	13-Nov-20	Esclusas de Cocoli SSB	Trapos contaminados con hidrocarburos	2	Tanques de 55 Gal.	Descartados via esclusa de Miraflores	Edwin Muñoz
5	2021	12-Jun-21	Esclusas de Cocoli SSB	Focos fluorescentes	30	Unidades	619418	Edwin Muñoz
6	2021	18-Jun-21	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	110	Galones	757513	Edwin Muñoz
7	2021	20-Jul-21	Esclusas de Cocoli SSB	Focos fluorescentes	100	Unidades	768364	José Camarena
8	2021	8-Sep-21	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	600	Galones	790093	Edwin Muñoz
9	2021	23-Sep-21	Esclusas de Cocoli SSB	Trapos contaminados con hidrocarburos	4	Tanques de 55 Gal.	Descartados via esclusa de Miraflores	Edwin Muñoz
10	2022	1-Oct-21	Separador Agua/Aceite-Sur Isla	Aguas Oleosas	2000	Galones	794947	Irving Castrejon
11	2022	1-Oct-21	Separador Agua/Aceite-Sur Continente	Aguas Oleosas	2000	Galones	794960	Irving Castrejon
12	2022	1-Oct-21	Separador Agua/Aceite-Norte Isla	Aguas Oleosas	2000	Galones	794967	Irving Castrejon
13	2022	14-Oct-21	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	600	Galones	803453	Edwin Muñoz
14	2022	2-Nov-21	Esclusas de Cocoli GR1	Diesel Contaminado	80	Galones	819894	Edwin Muñoz
15	2022	19-Jan-22	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	500	Galones	844505	Edwin Muñoz
16	2022	9-Jun-22	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	200	Galones	896603	Edwin Muñoz
17	2022	9-Jun-22	Esclusas de Cocoli SSB	Diesel Contaminado	100	Galones	896606	Edwin Muñoz
18	2022	9-Jun-22	Esclusas de Cocoli SSB	Trapos contaminados con hidrocarburos	3	Tanques de 55 Gal.	Descartados via esclusa de Miraflores	Edwin Muñoz
19	2022	23-Sep-22	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	700	Galones	937185	Edwin Muñoz
20	2023	15-Nov-22	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	400	Galones	955654	Edwin Muñoz
21	2023	25-Jan-23	Esclusas de Cocoli SSB	Focos fluorescentes	100	Unidades	978448	Edwin Muñoz
22	2023	11-Apr-23	Esclusas de Cocoli SSB	Trapos contaminados con hidrocarburos	4	Tanques de 55 Gal.	Descartados via esclusa de Miraflores	Edwin Muñoz
23	2023	24-Apr-23	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	250	Galones	1010625	Edwin Muñoz
24	2023	25-Apr-23	Esclusas de Cocoli SSB	Trapos contaminados con hidrocarburos	2	Tanques de 55 Gal.	Descartados via esclusa de Miraflores	Edwin Muñoz
25	2023	16-Aug-23	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	400	Galones	1051036	Edwin Muñoz
26	2024	9-Feb-24	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	3000	Galones	1099721	Edwin Muñoz
27	2024	9-Feb-24	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	3000	Galones	1099718	Edwin Muñoz
28	2024	9-Feb-24	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	3000	Galones	1099722	Edwin Muñoz
29	2024	12-Feb-24	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	250	Galones	1099833	Edwin Muñoz
30	2024	19-Mar-24	Esclusas de Cocoli SSB	Focos fluorescentes	150	Unidades	1107459	Edwin Muñoz
31	2025	16-Dec-24	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	700	Galones	1167082	Edwin Muñoz
32	2025	16-Dec-24	Esclusas de Cocoli SSB	Focos fluorescentes	150	Unidades	1167083	Edwin Muñoz


Total por tipo de desecho
0.84%
2.94%
0.07%
27.99%
68.16%
Aceite usado Galones
Aguas Oleosas Galones
Diesel Contaminado Galones
Focos fluorescentes Unidades
Trapos contaminados con hidrocarburos Tanques de 55 Gal.

Leafsinc
Por un Panamá más verde

INFORME DE IMPACTO AMBIENTAL

Correspondiente al periodo de año fiscal 2024

Panamá, 3 de OCTUBRE 2024

Señores

ACP

Gracias por trabajar con nosotros en hacer de Panamá un país más verde.

Sirva este documento para detallar las cifras correspondientes al material reciclado durante este periodo, el cual representa una prueba cuantitativa de su compromiso con la preservación y el cuidado del medio ambiente.

Este impacto a su vez se traduce en una disminución sobre la huella de carbono que dejamos en el planeta durante el desarrollo de nuestras actividades comerciales.

El contar con este tipo de actividades dentro de sus instalaciones, los hace ser una empresa social y ambientalmente responsable, siendo un modelo a seguir para la sociedad civil.

Sin otro particular,
Leafsinc, S.A.

CARTÓN	PAPEL	METALES	TETRAPAK	PLÁSTICO	VIDRIO	ELECTRÓNICOS
6856.14 KG	12426.57 KG	265.23 KG	0 KG	3049.22 KG	0 KG	0 KG

REDUCCIÓN DE LA HUELLA
DE CARBONO A TRAVÉS DEL RECICLAJE

78.03 Tons de CO2

EQUIVALENTES DE IMPACTO AMBIENTAL

Equivalente a la energía

CANAL DE PANAMÁ

12629
Consumo energético en casas al día

33235
Litros de petróleo ahorrados

78025.32
Kg de CO2 No emitidos

RECURSOS AHORRADOS

328
Árboles Salvados

563166
Litros de agua ahorrados

168347
KWH de energía ahorrada

Multiplaza, San Francisco, Ciudad de Panamá

383-4974

www.leafsinc.com

Referencia:
https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materiales-waste-and-recycling

El material ha estado limpio, seco y bien separado.

No hay recomendaciones.

Puntuacion de calidad de reciclaje:

3

RECOMENDACIONES

Leafsinc
Por un Panamá más verde

Multiplaza, San Francisco, Ciudad de Panamá

383-4974

www.leafsinc.com

ANEXO 24 BITÁCORA DE RESIDUOS DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA

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

Año: 2024 **Semestre:** Segundo

	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	12-Aug-24	SERVICIO DE RECOLECCION, TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE TRAPOS OLEOSOS CONTENIDOS EN TANQUES METALICOS DE 55 GALONES - ESCLUSAS DE AGUA CLARA	4 tanques de 55 gls	REL532920OPE	VEOLIA	Adrián Duarte
2	13-Aug-24	SUCCION DE ACEITE DE SEPARADORA DE AGUA/ACEITE - LADO CONTINENTE	2000 galones	SR 1137905	INCA-RC	Vincent Hernandez
	3-Sep-24	SUCCION DE ACEITE DE SEPARADORA DE AGUA/ACEITE - LADO CONTINENTE	2000 galones	SR 1142066	INCA-RC	Vincent Hernandez
3	25-Nov-24	SERVICIO DE RECOLECCION, TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE TRAPOS OLEOSOS CONTENIDOS EN TANQUES METALICOS DE 55 GALONES - ESCLUSAS DE AGUA CLARA	11 tanques de 55 gls		VEOLIA	Adrián Duarte
4	23-Dec-24	SUCCION DE 550 GALONES DE ACEITE HIDRAULICO USADO	10 tanques de 55 gls	SR 1163661	INCA-RC	Vincent Hernandez
5						
6						

ANEXO 25 ECO-TIPS (AHORRO DE AGUA Y MANEJO DE RESIDUOS)

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS LIMPIOS

Contenedores destinados para la campaña de Puntos Limpios.

Edificio 550, Corozal Oeste

550

701

Edificio 701, Corozal Oeste

COROZAL

Calle Diablo

Calle Alemania

DIABLO

Edificio 14 Gatún, Colón

6000

Edificio 6000, Diablo

Edificio 37, Gamboa

GAMBOA

37

CANAL DE PANAMÁ

Corte Culebra

Edificio 311, Paraíso

PARAÍSO

311

Edificio 8, Esclusas de Pedro Miguel

8

PEDRO MIGUEL

Edificio 53, Garita Esclusas de Miraflores

MIRAFLORES

53

SECTOR ATLÁNTICO

Edificio 14 Gatún, Colón

Colón

R. Chagres

14

Agua Clara

Av. Omar Torrijos Herrera

Av. de la Amistad

Corredor Norte

ALBROOK

Edificio 101, Administración del Canal, Balboa

Edificio 706, Balboa

Av. Roosevelt

101

706

Av. Ascanio Arosemena

BALBOA

710

713

Edificio 713-X, Gimnasio de Balboa

Edificio 710, Balboa

Av. Arnulfo Arias Madrid

Edificio 900, La Boca

Av. Julio Linares

900

LA BOCA

Av. Amador

Calle Mango

Calle Trinidad y Tobago

C. Carlos Sucre Calvo

C. Panamericana

CANAL DE PANAMÁ

ISO 14001
Canal de Panamá

Ecotip

Ahorro de agua en el hogar

- Planifica las lavadas de tu ropa.
- Barre en lugar de lavar los pisos.
- Cierra la llave al fregar o cepillarte los dientes.
- Toma duchas cortas. Cierra la llave mientras te enjabonas.

ISO 14001
Canal de Panamá

CANAL DE PANAMÁ

Ecotip

Ahorro de agua en oficinas

- Instala reguladores de flujo de agua.
- Cierra la llave al cepillarte los dientes o fregar.
- Reporta fugas de agua o daños en llaves, lavamanos, servicios y otros.

ISO 14001
Canal de Panamá

CANAL DE PANAMÁ

Ecotip

Ahorro de agua en talleres

- Restringe los lavados de pisos.
- Instala reguladores de flujo de agua.
- Coloca manijas de control en las mangueras.

ISO 14001
Canal de Panamá

CANAL DE PANAMÁ

CANAL DE PANAMÁ

#JuntosSomosPanamá

Ecotip

Huella de carbono y reciclaje

La huella de carbono es un indicador ambiental que muestra la totalidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos directa o indirectamente por un individuo, organización, evento o producto. Una forma de reducir esa huella, es reciclando los residuos que generas.

Ecotip

¿Qué debemos reciclar?

Los puntos limpios del programa corporativo de reciclaje reciben papel, cartón, latas de aluminio y plástico 1 y 2. También puedes identificar otros sitios donde puedes llevar otro tipo de residuos. Conoce tus residuos y practica el hábito del reciclaje.

CANAL DE PANAMÁ

#JuntosSomosPanamá

ANEXO 26 SOCIOECONÓMICO

Mejoramiento en fincas de café AF2024	20.0	Ciri Grande, Las Gaitas, Ciricito Arriba, Rio Indio Los Chorros, La Florida, Ciricito Abajo, La Gaita Abajo, Teria Bajo Grande, La Bonga Arriba, Vallecito, La Gaita Arriba.	22	3
Monitoreo de la broca del café AF2024	50.0	El Chileno, Vista Alegre, Altamira, Bajo Bonito, Cirí Grande, Las Negritas, Ciricito Arriba, Gasparillal, Las Gaitas, La Honda Abajo, Nueva Arenosa, Los Faldares, Marganao, La Bonga Arriba, Los Cañones, Cirí de Los Sotos, Nuevo Paraiso, Los Chorros, La Humildad, Cerro Cama, Arosemena, La Colorada, El Lirio, Salamanca, Salamanquita, Revolución, Quebrada Ancha, Boquerón, Peña Blanca, Calzada Larga y Santa Librada.	43	7
Restaruación de márgenes del río Cirí (127.5 ha)	127.5	Arañangatal, Bonga Abajo, Bonga Arriba, La Bonguita, Ciricito Abajo, Ciricito Arriba, Paraíso, Los Cañones, Las Gaitas, Las Negritas, La Hamaca, Los Chorritos, Quebrada Amarilla	24	4
Restaruación de márgenes del río HTCQ (135 ha)	135.0	Tinajones Abajo, Las Pavas, Cerro Cama, Mendoza, La Colorada, Tinajones Arriba, Cruce de Arosemena, Caño Quebrado Abajo, Hules Centro.	12	6
PSA Bosques AF2024	1,000.0	Agua Sucia, Alto Divisa, Bajo Bonito, Ciri Grande, Coca Cola, El Jobo Arriba, El Valle de Santa Cruz, La Moña, La Represa, Las Gaitas Abajo, Las Gaitas Arriba, Los Laguitos, Los Negros, Nueva Italia, Nuevo San Juan, Sardinilla, Tinajones Abajo, Tinajones Arriba, Altamira. Alto de La Escandalosa, Arenas Blancas, Las Petras, Caño Quebrado, Cerro Cama, Ciricito Abajo, El Cañito, El Lirio, Escobal, La Bonguita, La Colorada, Quebrada Amarilla, Las Pavas, Los Cedros, Nueva Providencia, Pedernal, Sierra LLorona.	42	16
Mantenimiento 60 ha PN Chagres	60.0	La Reforma, Victoriano Lorenzo	5	3
Reforestación 60 ha Sitio Sur	60.0	Área operativa	n/a	n/a
Reforestación 22 ha en PN Soberanía	22.0	Santa Clara	n/a	n/a
		TOTALES	157	50

ANEXO 27 MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS ACREDITADO
LE-019

Informe de Ensayo
Emisiones de Fuentes Móviles

AUTORIDAD DEL CANAL PANAMÁ (ACP)

República de Panamá

FECHA DE MEDICIÓN: Del 05 de agosto al 04 de septiembre de 2024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NUMERO DE INFORME: 2024-004-A079
NUMERO DE PROPUESTA: 2023-A079-002 v.1
REDACTADO POR: Licda. Aminta Newman
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Contenido

I. Resumen Ejecutivo 3
II. Introducción 5
III. Antecedentes 6
IV. Objetivo 6
V. Procedimiento 6
VI. V.1. Vehículos a diésel 7
VII. Actividades 8
Sección 1: Datos generales de la empresa 8
Sección 2: Método de medición 8
Sección 3: Resultados de las mediciones 9
Sección 4: Conclusiones 61
Sección 5: Recomendaciones 63
ANEXOS 64
ANEXO 1: Participantes del Estudio 65
ANEXO 2: Gráficas de las mediciones 66
ANEXO 3: Certificados de calibración 70
ANEXO 3: Fotografías representativa de las mediciones 75
ANEXO 4: Glosario de términos 76
ANEXO 5: Norma para Emisiones de Vehículos Automotores (2610-HIP-112) 77
ANEXO 6: Decreto Ejecutivo No. 38 del 03 de junio de 2,009 80

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

I. Resumen Ejecutivo[1]

Alineado con su Política Ambiental, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), realiza monitoreo de emisiones a la atmosfera en sus fuentes móviles (flota vehicular y equipos flotantes), como también en sus fuentes fijas. Para esto ha desarrollado el contrato 509390 para el monitoreo de emisiones provenientes de fuentes fijas y móviles, el cual fue desarrollado por EnviroLab.

Se monitorearon quinientos sesenta (560) vehículos, de los cuales ciento ochenta y nueve (189) utilizan combustible diésel (modelos posteriores al año 1,999) y trescientos setenta y uno (371) vehículos utilizan gasolina (capacidad igual o mayor a 3.5 toneladas y menor a 3.5 toneladas).

Las mediciones ambientales fueron realizadas del 05 de agosto al 04 de septiembre de 2,024; en diferentes sectores de la ACP (ver sección 3).

Los parámetros que se midieron, según el tipo de vehículo y el combustible utilizado son: Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO_2), Hidrocarburos No Quemados (HC) en los vehículos que utilizan combustible gasolina y Opacidad, en los vehículos que utilizan combustible diésel. La medición de estos contaminantes de criterio son requisitos en la norma 2610-HIP-112 para emisiones de vehículos automotores de la ACP y del Decreto N° 38, del 03 de junio de 2,009 del Ministerio de Economía y Finanzas.

Los resultados obtenidos demuestran que:

- Veinte (20) de los trescientos setenta y uno (371) vehículos de gasolina no cumplieron con al menos uno de los límites de los parámetros establecidos en el Decreto Ejecutivo n° 38 y la Norma 2610-HIP-112 de la ACP.

- Los ciento ochenta y nueve (189) vehículos diésel cumplieron con los límites de los parámetros establecidos en el Decreto Ejecutivo N° 38 y la norma 2610-HIP-112 de la ACP.

1En el presente informe, el signo utilizado para separar la parte entera de la parte decimal es el punto (.) y el separador de miles es la coma (,)

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

A continuación, ilustramos en las Tablas n° 1 y n° 2, los detalles de los resultados de las mediciones para vehículos de gasolina y diésel respectivamente:

Tabla n° 1. Vehículos Gasolina

Cantidad Total de Autos monitoreados	# de Autos por encima del límite máximo						Comentario
	Ralentí			Aceleración libre			
	CO	CO_2	HC	CO	CO_2	HC	
371	1	3	11	5	2	2	- 351 vehículos cumplen con los límites normados. - 20 vehículos no cumplen con los límites normados.

Tabla n°2. Vehículos Diésel

Cantidad Total de Autos monitoreados	# Autos por encima de límites máximos (Límite máximo, Decreto Ejecutivo n°38 de 03 de junio de 2,009[2])				Comentario
	No Cumplen	<3.5 Ton	No Cumplen	>3.5 Ton	
189	0	60 U.H.	0	70 U.H.	– 189 vehículos cumplen con los límites normados.

2Límite de opacidad para combustible diésel con peso menor a 3.5 toneladas, es igual a 60 U.H.
Límite de opacidad para combustible diésel con peso mayor o igual a 3.5 toneladas, es igual a 70 U.H.
1 U.H. es igual a 1%

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

II. Introducción

Por lo anterior expuesto se ha establecido una norma nacional, el Decreto Ejecutivo No. 38 del 03 de junio de 2,009 del Ministerio de Economía y Finanzas, por el cual se dictan las normas ambientales para vehículos automotores. Este Decreto, tiene por objeto establecer los límites permisibles de emisiones al aire producidas por vehículos automotores, con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales y la calidad del ambiente de la contaminación atmosférica. En cuanto a los vehículos propiedad de la ACP, la norma 2610-HIP-112 establece los límites de emisiones al airea producidas por vehículos automotores de la Autoridad con el fin de proteger la salud y el ambiente en general.

En el presente informe presenta los resultados de análisis para los parámetros medidos tales como: Hidrocarburos No Quemados (HC), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO_2) para los vehículos combustible gasolina y combustibles alternos; y Opacidad (Op) para los vehículos de combustible diésel, los límites permisibles están en función del tipo de combustible, fecha de fabricación del motor, y peso de los vehículos automotores.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

III. Antecedentes

La ACP para cumplir con sus reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales, ha puesto en ejecución el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera. Este programa tiene dos fases: la primera consiste en establecer una línea base de calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP y la segunda se enmarca en el monitoreo para la oportuna toma de decisiones.

Bajo este programa, la ACP monitorea las emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes móviles en áreas bajo su responsabilidad operativa.

En esta ocasión la Empresa encargada de realizar las mediciones de las fuentes móviles es Envirolab, S.A.

IV. Objetivo

Realizar las mediciones de las emisiones provenientes de la flota vehicular (diésel y gasolina), así como el análisis de estas para determinar el grado de cumplimiento con las normas que regulan la materia.

V. Procedimiento

Vehículos a gasolina y de combustibles alternos

Las mediciones instrumentales de Dióxido de Carbono (CO_2), Monóxido de Carbono (CO) e Hidrocarburos No Quemados (HC) para los vehículos a gasolina y de combustibles alternos, se efectuarán por medio de equipos con metodología infrarroja no dispersiva, con capacidad de auto calibración y conexión a sistemas de computación.

Los parámetros monitoreados y sus límites permisibles para los vehículos que utilizan combustible gasolina y combustible alterno se detallan en la tabla n°1, que presentamos a continuación:

Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Tabla n° 1. Vehículos que usan Gasolina y Combustibles Alternos			
Tipo de Vehículo	**Parámetro**	**Límite Permisible[3]**	**Condiciones de Prueba**
De modelo con motor anterior al año 1,999.	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 4.5 %	Ralentí (Baja de 800 a 1,000 y alta hasta 2,500 ± 300 rpm)
	Dióxido de Carbono (CO_2)	Mínimo 10.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 500 ppm	
De modelo con motor igual o posterior al año 1,999. (Con sistema de conversión catalítica).	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 0.5 %	Ralentí (Baja de 800 a 1,000 y alta hasta 2,500 ± 300 rpm)
	Dióxido de Carbono (CO_2)	Mínimo 12.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 125 ppm	

VI. V.1. Vehículos a diésel

Las mediciones instrumentales de opacidad se realizarán utilizando el Método de Opacidad o el Método de Opacidad en Flujo Parcial, y bajo el procedimiento de aceleración libre.

Los parámetros a monitorear y sus límites permisibles para los vehículos que utilizan diésel se detalla a continuación en la tabla n° 4:

Tabla n° 2. Vehículos que usan Diésel			
Tipo de Vehículo	**Parámetro**	**Límite Permisible**	**Condiciones de Prueba**
Peso bruto menor a 3.5 toneladas métricas.	Opacidad	60 UH (%)	Aceleración libre
Peso bruto mayor o igual a 3.5 toneladas métricas.	Opacidad	70 UH (%)	Aceleración libre

3 Para convertir porcentaje a ppm dividir el porcentaje entre 0.0001.
Para convertir ppm a porcentaje multiplicar por 0.0001 (1 ppm = 0.0001%)

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

VII. Actividades

Sección 1: Datos generales de la empresa		
Nombre	Autoridad del Canal de Panamá	
Actividad principal	Administración del Canal de Panamá	
Ubicación	Provincia de Panamá y provincia de Colón	
País	Panamá	
Contraparte técnica	Ing. Angel Tribaldos	
Sección 2: Método de medición		
Norma aplicable	Decreto Ejecutivo No. 38 del 03 de junio de 2,009 del Ministerio de Economía y Finanzas, por el cual se dictan las normas ambientales para vehículos automotores.	
Método	Para vehículos que utilicen gasolina o combustibles alternos: Método detector infrarrojo no dispersivo. Para vehículos que utilicen diésel: Método de opacidad.	
Fecha de la medición	Del 05 de agosto al 04 de septiembre de 2,024	
Instrumentos utilizados	Monitor CAPELEC serie 41143 y 35746.	
Vigencia de calibración	Ver anexo 3	
Límite máximo	Para vehículos de motor gasolina y combustibles alternos introducidos al país anterior al año 1,999 se tendrá un nivel permisible de: ▪ CO 4.5% máximo ▪ CO_2 10.5% mínimo ▪ HC 500 ppm máximo Introducidos al país igual o posterior al año 1,999: ▪ CO 0.5% máximo ▪ CO_2 12.5% mínimo ▪ HC 125 ppm máximo Para vehículos que utilizan combustible diésel, cuyo peso sea menor a 3.5 toneladas. ▪ Opacidad 60 UH Para vehículos que utilizan combustibles diésel, cuyo peso sea mayor o igual a 3.5 toneladas. ▪ Opacidad 70 UH	
Localización de la medición	Ver sección de resultados	
Incertidumbre	CO = ± 0.50 % CO2 = ± 0.57 % HC = ± 32.37 ppm	Opacidad = ± 2.44
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de datos PT-26 Emisiones de fuentes móviles	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Sección 3: Resultados de las mediciones

Vehículos que utilizan combustible diésel –Aguas Claras					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
1	Chevrolet Colorado	CP2458	2,020	11.5	60
2	Chevrolet Colorado	CP2401	2,020	8.5	60
3	Freightliner M2106	CP2212	2,019	21.1	60
4	Chevrolet Colorado	CP2000	2,017	17.2	60
5	Chevrolet Colorado	CP1989	2,017	14.5	60
6	Chevrolet Colorado	CP1986	2,017	13.7	60
7	Chevrolet Colorado	CP1961	2,017	15.0	60
8	Isuzu NPS71H-22	CP1755	2,016	26.3	70
9	Kenworth T3 Series	CP1215	2,014	29.0	70

Vehículos que utilizan combustible diésel –Gamboa					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
10	Cargador Frontal	N/D	N/D	29.6	70
11	Chevrolet Colorado	CP2721	2,023	12.7	60
12	Freightliner M2106	CP2652	2,023	18.8	70
13	Chevrolet Colorado	CP2464	2,020	11.1	60
14	Freightliner M2106	CP2415	2,020	14.2	70
15	Isuzu D-Max	CP2147	2,018	13.2	60
16	Chevrolet Colorado	CP1948	2,017	12.9	60
17	Isuzu NPS71H-22	CP1556	2,015	23.4	70
18	Isuzu NPS71H-22	CP1555	2,015	18.1	70
19	International 7200SFA	CP1476	2,010	28.2	70

Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel –Corozal					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
20	Chevrolet Colorado	CP2807	2,024	4.3	60
21	Chevrolet Colorado	CP2778	2,024	3.1	60
22	Chevrolet Colorado	CP2777	2,024	2.3	60
23	Chevrolet Colorado	CP2774	2,024	2.6	60
24	Chevrolet Colorado	CP2772	2,024	2.1	60
25	Chevrolet Colorado	CP2763	2,024	2.1	60
26	Chevrolet Colorado	CP2762	2,024	2.5	60
27	Chevrolet Colorado	CP2749	2,024	5.1	60
28	Chevrolet Colorado	CP2719	2,023	6.4	60
29	Chevrolet Colorado	CP2718	2,023	8.9	60
30	Chevrolet Colorado	CP2717	2,023	8.9	60
31	Chevrolet Colorado	CP2715	2,023	6.1	60
32	Chevrolet Colorado	CP2714	2,023	7.2	60
33	Chevrolet Colorado	CP2713	2,023	5.6	60
34	Chevrolet Colorado	CP2712	2,023	4.9	60
35	Chevrolet Colorado	CP2711	2,023	4.2	60
36	Chevrolet Colorado	CP2710	2,023	8.2	60
37	Chevrolet Colorado	CP2702	2,023	8.9	60
38	Chevrolet Colorado	CP2701	2,023	8.2	60
39	Chevrolet Colorado	CP2697	2,023	1.8	60
40	Chevrolet Colorado	CP2682	2,023	6.2	60
41	Chevrolet Colorado	CP2677	2,023	4.8	60
42	Chevrolet Colorado	CP2674	2,023	4.4	60
43	Chevrolet Colorado	CP2673	2,023	4.1	60
44	Chevrolet Colorado	CP2672	2,023	4.1	60
45	Chevrolet Colorado	CP2664	2,023	3.1	60
46	Chevrolet Colorado	CP2663	2,023	5.2	60
47	Chevrolet Colorado	CP2662	2,023	11.1	60
48	Chevrolet Colorado	CP2661	2,023	5.3	60
49	Chevrolet Colorado	CP2659	2,023	6.5	60
50	Chevrolet Colorado	CP2658	2,023	5.3	60
51	Chevrolet Colorado	CP2657	2,023	5.3	60
52	Chevrolet Colorado	CP2656	2,023	9.5	60
53	Chevrolet Colorado	CP2506	2,020	12	60
54	Chevrolet Colorado	CP2500	2,020	16.1	60
55	Chevrolet Colorado	CP2468	2,020	11.9	60
56	Chevrolet Colorado	CP2467	2,020	11.2	60

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal					
57	Chevrolet Colorado	CP2466	2,020	9.8	60
58	Chevrolet Colorado	CP2465	2,020	16.8	60
59	Chevrolet Colorado	CP2462	2,020	6.2	60
60	Freightliner M2106	CP2431	2,021	8.9	70
61	Chevrolet Colorado	CP2408	2,020	7.2	60
62	Chevrolet Colorado	CP2405	2,020	6.1	60
63	Chevrolet Colorado	CP2403	2,020	10.1	60
64	Chevrolet Colorado	CP2399	2,020	17.2	60
65	Freightliner M2106	CP2287	2,019	24.8	70
66	Freightliner M2106	CP2286	2,019	14.9	70
67	International 4300	CP2269	2,018	10.2	70
68	Freightliner M2106	CP2214	2,019	11.9	70
69	Isuzu D-Max	CP2209	2,018	17.2	60
70	Isuzu D-Max	CP2208	2,018	14.3	60
71	Isuzu D-Max	CP2207	2,018	18.5	60
72	Isuzu D-Max	CP2206	2,018	14.8	60
73	Isuzu D-Max	CP2204	2,018	17.8	60
74	Freightliner M2106	CP2192	2,019	22.4	60
75	Isuzu D-Max	CP2142	2,018	17.5	60
76	Isuzu D-Max	CP2138	2,018	10.2	60
77	Isuzu D-Max	CP2137	2,018	16.2	60
78	Chevrolet Colorado	CP2131	2,018	22.1	60
79	Chevrolet Colorado	CP2127	2,018	14.0	60
80	Isuzu D-Max	CP2124	2,018	20.5	60
81	Isuzu D-Max	CP2119	2,016	15.7	60
82	Isuzu D-Max	CP2118	2,018	14.9	60
83	Isuzu D-Max	CP2117	2,018	12.8	60
84	Isuzu D-Max	CP2115	2,018	13.3	60
85	Chevrolet Colorado	CP2060	2,017	12.4	60
86	Chevrolet Colorado	CP1992	2,017	22.1	60
87	Chevrolet Colorado	CP1988	2,017	13.9	60
88	Chevrolet Colorado	CP1985	2,017	15.2	60
89	Chevrolet Colorado	CP1976	2,017	10.7	60

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Corozal					
90	Chevrolet Colorado	CP1974	2,017	15.2	60
91	Chevrolet Colorado	CP1973	2,017	13.1	60
92	Chevrolet Colorado	CP1971	2,017	18.2	60
93	Chevrolet Colorado	CP1970	2,017	19.4	60
94	Chevrolet Colorado	CP1966	2,017	14.4	60
95	Chevrolet Colorado	CP1950	2,017	15.1	60
96	Chevrolet Colorado	CP1945	2,017	13.8	60
97	Chevrolet Colorado	CP1931	2,017	7.9	60
98	International 4300	CP1858	2,016	19.3	70
99	Isuzu D-Max	CP1820	2,015	9.2	60
100	Isuzu D-Max	CP1806	2,016	12.4	60
101	Isuzu D-Max	CP1800	2,016	12.8	60
102	International 7400 SFA	CP1641	2,016	18.1	70
103	Freightliner M2106	CP1598	2,015	16.3	70
104	Freightliner M2106	CP1595	2,015	10.1	70
105	Isuzu D-Max	CP1589	2,015	28.2	60
106	Isuzu NMR71H-22	CP1529	2,015	22	70
107	Isuzu D-Max	CP1519	2,015	11.9	60
108	Rosenbauer Commander	CP1357	2,013	18.8	70

Vehículos que utilizan combustible diésel – Pedro Miguel					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
109	Montacargas 50 JHC	N/A	2,018	35.6	70
110	Chevrolet Colorado	CP2766	2,024	16.3	60
111	Chevrolet Colorado	CP2703	2,023	5.8	60
112	Chevrolet Colorado	CP2684	2,023	11.5	60
113	Chevrolet Colorado	CP2404	2,020	3.2	60
114	Freightliner M2106	CP2213	2,019	2.3	70
115	Isuzu D-Max	CP2210	2,018	5.2	60
116	International	CP1817	2,016	2.2	70
117	Link-Belt	CP1200	2,018	3.4	70

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Gatún					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
118	Rosenbauer HME Spectr	CP9748	2,009	32.6	70
119	Chevrolet Colorado	CP2779	2,024	3.0	60
120	Chevrolet Colorado	CP2776	2,024	3.0	60
121	Chevrolet Colorado	CP2775	2,024	2.5	60
122	Chevrolet Colorado	CP2707	2,023	6.1	60
123	Chevrolet Colorado	CP2706	2,023	6.5	60
124	Chevrolet Colorado	CP2705	2,023	5.5	60
125	Chevrolet Colorado	CP2704	2,023	6.2	60
126	Chevrolet Colorado	CP2699	2,023	5.9	60
127	Chevrolet Colorado	CP2685	2,023	5.0	60
128	Chevrolet Colorado	CP2668	2,023	5.3	60
129	Chevrolet Colorado	CP2645	2,023	5.8	60
130	Chevrolet Colorado	CP2505	2,020	14.9	60
131	Chevrolet Colorado	CP2504	2,020	13.9	60
132	Chevrolet Colorado	CP2503	2,020	15.8	60
133	Chevrolet Colorado	CP2402	2,020	16.4	60
134	Chevrolet Colorado	CP2383	2,020	14.5	60
135	Isuzu D-Max	CP2143	2,018	14.1	60
136	Isuzu D-Max	CP2136	2,018	13	60
137	Kenworth T800	CP2079	2,017	32.1	70
138	Kenworth T800	CP2077	2,017	28.7	70
139	International 4300 SBA	CP2073	2,017	18.4	70
140	Chevrolet Colorado	CP1958	2,017	12.7	60
141	Isuzu D-Max	CP1819	2,016	18.6	60
142	Isuzu D-Max	CP1818	2,016	14.8	60
143	Isuzu D-Max	CP1815	2,020	14.2	60
144	Freightliner M2106	CP1597	2,015	24.1	70
145	Isuzu NMR71H-22	CP1530	2,015	19.8	70
146	Isuzu NMR71H-22	CP1253	2,015	27.7	70
147	International 5600	CP1242	2,014	19.3	70

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Monte Esperanza					
No.	**Vehículo/marca/modelo**	**Placa**	**Año de fabricación del motor**	**Opacidad**	**Valor normado**
148	Chevrolet Colorado	CP2769	2,024	13	60
149	Chevrolet Colorado	CP2748	2,024	1.2	60
150	Chevrolet Colorado	CP2709	2,023	10.0	60
151	Chevrolet Colorado	CP2696	2,023	10.3	60
152	Chevrolet Colorado	CP2669	2,023	10.0	60
153	Chevrolet Colorado	CP2457	2,020	14.8	60
154	Chevrolet Colorado	CP2373	2,020	12	60
155	Freightliner M2106	CP2288	2,019	9.8	70
156	Isuzu D-Max	CP2149	2,018	9.2	60
157	Chevrolet Colorado	CP1953	2,017	4.7	70
158	Chevrolet Colorado	CP1949	2,017	6.8	70
159	International 4300 SBA	CP1857	2,017	1.8	70
160	Ford E-350 Econoline	CP1550	2,008	4.1	60
161	Kenworth T3 Series	CP1290	2,011	13.9	70
162	Isuzu NMR71H-22	CP1251	2,014	8.0	70
163	Hangcha CPCD100	N/D	2,018	10.9	70
164	Rosenbauer HME Spectr	2011	2,011	2.9	70

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible diésel – Miraflores					
Vehículo/marca/modelo		Placa	Año de fabricación del motor	Opacidad	Valor normado
165	Chevrolet Colorado	CP2771	2,024	3.2	60
166	Chevrolet Colorado	CP2761	2,024	2.5	60
167	Chevrolet Colorado	CP2700	2,023	4.3	60
168	Chevrolet Colorado	CP2698	2,023	5.1	60
169	Chevrolet Colorado	CP2686	2,023	4.1	60
170	Chevrolet Colorado	CP2676	2,023	3.0	60
171	Chevrolet Colorado	CP2407	2,020	5.1	60
172	Freightliner M2106	CP2284	2,019	6.1	70
173	Freightliner M2106	CP2283	2,019	5.4	70
174	Isuzu D-Max	CP2205	2,018	7.9	60
175	Isuzu D-Max	CP2146	2,018	8.3	60
176	Isuzu D-Max	CP2123	2,018	11.2	60
177	Chevrolet Colorado	CP1984	2,017	9.3	60
178	International 56001 SBA	CP1875	2,016	10.4	70
179	International 4300	CP1856	2,017	7.8	70
180	Isuzu NMR71H-22	CP1528	2,015	8.8	70
181	Kenworth T3 Series	CP1288	2,013	8.5	70
182	Kenworth T3 Series	CP1252	2,014	9.2	70
183	Kenworth C500	CP0633	2,010	7.0	70
184	International 7400 SFA	CP0414	2,010	8.1	70
185	HANGCHA CPCD80-RW14	N/D	2,015	10.8	70

Vehículos que utilizan combustible diésel –Cocolí					
Vehículo/marca/modelo		Placa	Año de fabricación del motor	Opacidad	Valor normado
186	Rosenbauer Commander	CP1355	2,013	10.4	70
187	Grove GRT655	N/D	2,020	12.4	70
188	Grove GRT655	N/D	2,019	19.0	70
189	Montacargas Taylor	N/D	N/D	20.0	70

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
1	KIA	CARNIVAL	CP2838	2,024	0.01	0.5	14.5	12.5	40.0	125
2	KIA	CARNIVAL	CP2835	2,024	0.02		15.2		1.0	
3	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2805	2,023	0.01		14.1		1.0	
4	FORD	F-250	CP2796	2,023	0.01		14.5		17.0	
5	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2795	2,023	0.01		15.1		1.0	
6	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2794	2,023	0.01		15.0		1.0	
7	FORD	F-250	CP2793	2,023	0.01		15.0		1.0	
8	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2792	2,023	0.04		14.7		1.0	
9	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2789	2,023	0.01		14.3		1.0	
10	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2788	2,023	0.01		14.1		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
1	KIA	CARNIVAL	CP2838	2,024	0.03	0.5	15.2	12.5	60.0	125
2	KIA	CARNIVAL	CP2835	2,024	0.15		13.3		1.0	
3	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2805	2,023	0.01		13.9		1.0	
4	FORD	F-250	CP2796	2,023	0.03		18.4		28.0	
5	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2795	2,023	0.01		15.4		1.0	
6	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2794	2,023	0.01		15.3		1.0	
7	FORD	F-250	CP2793	2,023	0.02		15.3		11.0	
8	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2792	2,023	0.05		15.1		1.0	
9	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2789	2,023	0.01		14.7		1.0	
10	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2788	2,023	0.01		14.4		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Corozal										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
11	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2787	2,023	0.01	0.5	13.9	12.5	1.0	125
12	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2786	2,023	0.03		14.5		1.0	
13	CHEVROLET	EXPRESS	CP2785	2,023	0.02		14.1		21.0	
14	CHEVROLET	EXPRESS	CP2784	2,023	0.01		14.9		1.0	
15	CHRYSLER	EXPRESS	CP2782	2,023	0.01		15.0		12.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
11	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2787	2,023	0.01	0.5	14.0	12.5	1.0	125
12	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2786	2,023	0.02		14.6		1.0	
13	CHEVROLET	EXPRESS	CP2785	2,023	0.02		14.6		51.0	
14	CHEVROLET	EXPRESS	CP2784	2,023	0.01		15.2		1.0	
15	CHRYSLER	EXPRESS	CP2782	2,023	0.01		15.2		23.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
16	CHEVROLET	EXPRESS	CP2754	2,023	0.02	0.5	14.8	12.5	11.0	125
17	FORD	F-250	CP2752	2,023	0.01		14.4		1.0	
18	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2739	2,023	0.01		14.9		1.0	
19	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2738	2,023	0.01		14.7		9.0	
20	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2737	2,023	0.01		13.5		1.0	
21	FORD	F-250	CP2733	2,023	0.01		15.0		1.0	
22	FORD	F-250	CP2731	2,023	0.01		15.0		1.0	
23	FORD	F-250	CP2724	2,023	0.01		14.7		1.0	
24	KIA	CARNIVAL	CP2720	2,024	0.05		15.0		30.0	
25	CHEVROLET	EXPRESS	CP2695	2,023	0.01		13.1		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
16	CHEVROLET	EXPRESS	CP2754	2,023	0.05	0.5	15.1	12.5	23.0	125
17	FORD	F-250	CP2752	2,023	0.02		14.9		1.0	
18	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2739	2,023	0.01		15.3		1.0	
19	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2738	2,023	0.08		15.2		14.0	
20	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2737	2,023	0.01		13.3		1.0	
21	FORD	F-250	CP2733	2,023	0.01		15.1		1.0	
22	FORD	F-250	CP2731	2,023	0.01		15.3		1.0	
23	FORD	F-250	CP2724	2,023	0.01		15.0		1.0	
24	KIA	CARNIVAL	CP2720	2,024	0.06		15.0		25.0	
25	CHEVROLET	EXPRESS	CP2695	2,023	0.01		14.8		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
26	CHEVROLET	SUBURBAN RST	CP2688	2,023	0.01	0.5	14.8	12.5	1.0	125
27	CHEVROLET	EXPRESS	CP2680	2,022	0.04		14.6		58.0	
28	CHEVROLET	EXPRESS	CP2648	2,022	0.01		14.9		1.0	
29	CHEVROLET	EXPRESS	CP2646	2,022	0.04		13.2		28.0	
30	CHEVROLET	EXPRESS	CP2622	2,022	0.01		14.7		44.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
26	CHEVROLET	SUBURBAN RST	CP2688	2,023	0.01	0.5	15.0	12.5	1.0	125
27	CHEVROLET	EXPRESS	CP2680	2,022	0.02		15.3		42.0	
28	CHEVROLET	EXPRESS	CP2648	2,022	0.01		15.1		1.0	
29	CHEVROLET	EXPRESS	CP2646	2,022	0.02		14.9		39.0	
30	CHEVROLET	EXPRESS	CP2622	2,022	0.04		14.9		66.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
31	CHEVROLET	EXPRESS	CP2619	2,022	0.04	0.5	14.7	12.5	38.0	125
32	KIA	CARNIVAL	CP2606	2,023	0.04		13.8		25.0	
33	KIA	CARNIVAL	CP2605	2,023	0.01		15.1		8.0	
34	KIA	CARNIVAL	CP2604	2,023	0.03		14.6		26.0	
35	FORD	EXPLORER	CP2603	2,019	0.02		13.8		7.0	
36	KIA	CARNIVAL	CP2600	2,023	0.01		14.2		41.0	
37	KIA	CARNIVAL	CP2599	2,023	0.02		14.5		20.0	
38	KIA	CARNIVAL	CP2598	2,023	0.01		14.4		10.0	
39	KIA	CARNIVAL	CP2597	2,023	0.02		14.6		64.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
31	CHEVROLET	EXPRESS	CP2619	2,022	0.05	0.5	14.9	12.5	61.0	125
32	KIA	CARNIVAL	CP2606	2,023	0.05		15.0		22.0	
33	KIA	CARNIVAL	CP2605	2,023	0.02		15.2		2.0	
34	KIA	CARNIVAL	CP2604	2,023	0.03		14.9		38.0	
35	FORD	EXPLORER	CP2603	2,019	0.05		15.0		12.0	
36	KIA	CARNIVAL	CP2600	2,023	0.03		14.9		80.0	
37	KIA	CARNIVAL	CP2599	2,023	0.03		14.9		29.0	
38	KIA	CARNIVAL	CP2598	2,023	0.05		15.0		21.0	
39	KIA	CARNIVAL	CP2597	2,023	0.04		14.8		42.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
40	KIA	CARNIVAL	CP2595	2,023	0.05	0.5	14.5	12.5	12.0	125
41	KIA	CARNIVAL	CP2594	2,023	0.05		15.1		30.0	
42	CHEVROLET	EXPRESS	CP2580	2,022	0.01		14.5		1.0	
43	CHEVROLET	EXPRESS	CP2579	2,022	0.01		15.0		1.0	
44	FORD	F-250	CP2575	2,021	0.01		14.3		20.0	
45	FORD	F-250	CP2574	2,021	0.02		15.0		31.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
40	KIA	CARNIVAL	CP2595	2,023	0.05	0.5	14.8	12.5	21.0	125
41	KIA	CARNIVAL	CP2594	2,023	0.02		15.0		9.0	
42	CHEVROLET	EXPRESS	CP2580	2,022	0.01		15.1		1.0	
43	CHEVROLET	EXPRESS	CP2579	2,022	0.01		15.1		1.0	
44	FORD	F-250	CP2575	2,021	0.02		14.9		12.0	
45	FORD	F-250	CP2574	2,021	0.05		15.2		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
46	FORD	F-250	CP2569	2,021	0.04	0.5	14.8	12.5	11.0	125
47	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2569	2,021	0.04		14.8		11.0	
48	FORD	F-250	CP2568	2,021	0.01		14.9		1.0	
49	CHEVROLET	EXPRESS	CP2546	2,022	0.01		15.0		1.0	
50	FORD	F-250	CP2533	2,021	0.05		14.9		17.0	
51	KIA	SPORTAGE	CP2529	2,022	0.02		14.4		1.0	
52	KIA	SPORTAGE	CP2528	2,022	0.03		14.8		1.0	
53	CHEVROLET	EXPRESS	CP2520	2,021	0.01		14.8		1.0	
54	CHEVROLET	EXPRESS	CP2519	2,021	0.02		14.8		40.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
46	FORD	F-250	CP2569	2,021	0.01	0.5	15.2	12.5	9.0	125
47	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2569	2,021	0.01		15.2		9.0	
48	FORD	F-250	CP2568	2,021	0.01		15.0		1.0	
49	CHEVROLET	EXPRESS	CP2546	2,022	0.01		14.9		1.0	
50	FORD	F-250	CP2533	2,021	0.04		14.9		12.0	
51	KIA	SPORTAGE	CP2529	2,022	0.05		13.4		1.0	
52	KIA	SPORTAGE	CP2528	2,022	0.05		14.9		1.0	
53	CHEVROLET	EXPRESS	CP2520	2,021	0.02		15.1		9.0	
54	CHEVROLET	EXPRESS	CP2519	2,021	0.03		14.4		66.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
55	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2512	2,021	0.03	0.5	14.1	12.5	1.0	125
56	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2496	2,021	0.01		14.9		1.0	
57	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2493	2,021	0.04		14.9		16.0	
58	CHEVROLET	EXPRESS	CP2483	2,021	0.03		14.0		31.0	
59	CHEVROLET	EXPRESS	CP2482	2,021	0.01		14.4		35.0	
60	CHEVROLET	EXPRESS	CP2481	2,021	0.02		15.0		32.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
55	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2512	2,021	0.04	0.5	14.9	12.5	1.0	125
56	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2496	2,021	0.01		15.0		1.0	
57	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2493	2,021	0.05		15.2		29.0	
58	CHEVROLET	EXPRESS	CP2483	2,021	0.01		14.7		26.0	
59	CHEVROLET	EXPRESS	CP2482	2,021	0.03		14.5		44.0	
60	CHEVROLET	EXPRESS	CP2481	2,021	0.03		15.2		54.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
61	FORD	F-250	CP2478	2,020	0.03	0.5	14.9	12.5	1.0	125
62	FORD	F-250	CP2474	2,020	0.01		14.8		21.0	
63	FORD	F-250	CP2450	2,020	0.01		15.0		1.0	
64	FORD	F-250	CP2449	2,020	0.03		14.6		9.0	
65	FORD	F-250	CP2448	2,020	0.02		14.6		1.0	
66	FORD	F-250	CP2446	2,020	0.01		15.0		1.0	
67	FORD	F-250	CP2445	2,020	0.01		14.9		1.0	
68	FORD	F-250	CP2444	2,020	0.01		15.0		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
61	FORD	F-250	CP2478	2,020	0.02	0.5	15.2	12.5	1.0	125
62	FORD	F-250	CP2474	2,020	0.04		15.1		11.0	
63	FORD	F-250	CP2450	2,020	0.01		15.1		1.0	
64	FORD	F-250	CP2449	2,020	0.01		15.0		23.0	
65	FORD	F-250	CP2448	2,020	0.01		14.7		1.0	
66	FORD	F-250	CP2446	2,020	0.06		15.0		1.0	
67	FORD	F-250	CP2445	2,020	0.02		15.0		1.0	
68	FORD	F-250	CP2444	2,020	0.02		15.2		29.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
69	FORD	F-250	CP2441	2,020	0.04	0.5	14.9	12.5	16.0	125
70	FORD	F-250	CP2437	2,020	0.02		14.4		65.0	
71	FORD	F-250	CP2435	2,020	0.01		14.8		1.0	
72	FORD	F-250	CP2432	2,020	0.01		14.9		12.0	
73	KIA	SPORTAGE	CP2422	2,020	0.01		14.9		1.0	
74	KIA	SPORTAGE	CP2421	2,020	0.01		14.9		1.0	
75	CHEVROLET	EXPRESS	CP2412	2,020	0.01		14.9		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
69	FORD	F-250	CP2441	2,020	0.05	0.5	15.1	12.5	22.0	125
70	FORD	F-250	CP2437	2,020	0.02		14.9		42.0	
71	FORD	F-250	CP2435	2,020	0.01		15.2		1.0	
72	FORD	F-250	CP2432	2,020	0.02		15.2		8.0	
73	KIA	SPORTAGE	CP2422	2,020	0.02		15.1		27.0	
74	KIA	SPORTAGE	CP2421	2,020	0.05		15.0		6.0	
75	CHEVROLET	EXPRESS	CP2412	2,020	0.03		15.1		11.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
76	CHEVROLET	EXPRESS	CP2411	2,020	0.01	0.5	15.3	12.5	31.0	125
77	CHEVROLET	N400	CP2394	2,020	0.01		14.4		1.0	
78	KIA	CARNIVAL	CP2392	2,021	0.01		15.2		1.0	
79	CHEVROLET	EXPRESS	CP2389	2,020	0.02		15.0		1.0	
80	CHEVROLET	EXPRESS	CP2381	2,020	0.02		14.8		1.0	
81	CHEVROLET	EXPRESS	CP2377	2,020	0.04		15.1		1.0	
82	CHEVROLET	EXPRESS	CP2376	2,020	0.03		14.7		50.0	
83	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2372	2,020	0.03		15.0		1.0	
84	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2371	2,020	0.04		14.8		10.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
76	CHEVROLET	EXPRESS	CP2411	2,020	0.04	0.5	15.3	12.5	6.0	125
77	CHEVROLET	N400	CP2394	2,020	0.03		14.9		10.0	
78	KIA	CARNIVAL	CP2392	2,021	0.02		15.3		7.0	
79	CHEVROLET	EXPRESS	CP2389	2,020	0.04		15.4		11.0	
80	CHEVROLET	EXPRESS	CP2381	2,020	0.02		15.1		11.0	
81	CHEVROLET	EXPRESS	CP2377	2,020	0.03		15.3		68.0	
82	CHEVROLET	EXPRESS	CP2376	2,020	0.05		14.9		42.0	
83	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2372	2,020	0.04		15.1		58.0	
84	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2371	2,020	0.02		15.0		14.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
85	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2370	2,020	0.02	0.5	14.7	12.5	1.0	125
86	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2361	2,020	0.02		14.6		29.0	
87	CHEVROLET	EXPRESS	CP2334	2,019	0.01		15.2		1.0	
88	FORD	EXPLORER	CP2325	2,019	0.01		14.0		22.0	
89	FORD	F-250	CP2322	2,019	0.02		14.7		9.0	
90	FORD	F-250	CP2321	2,019	0.02		15.0		37.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
85	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2370	2,020	0.03	0.5	14.8	12.5	1.0	125
86	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2361	2,020	0.03		14.8		25.0	
87	CHEVROLET	EXPRESS	CP2334	2,019	0.08		15.0		1.0	
88	FORD	EXPLORER	CP2325	2,019	0.05		15.0		47.0	
89	FORD	F-250	CP2322	2,019	0.05		15.2		11.0	
90	FORD	F-250	CP2321	2,019	0.04		15.2		34.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
91	FORD	F-250	CP2319	2,019	0.01	0.5	15.1	12.5	1.0	125
92	FORD	EXPLORER	CP2306	2,019	0.02		13.8		7.0	
93	FORD	EXPLORER	CP2304	2,019	0.02		15.0		1.0	
94	FORD	ESCAPE	CP2292	2,019	0.01		13.2		<1.0	
95	FORD	F-250	CP2282	2,019	0.02		14.9		131.0	
96	KIA	CARNIVAL	CP2278	2,019	0.01		14.8		1.0	
97	FORD	F-250	CP2272	2,019	0.01		14.9		1.0	
98	FORD	F-250	CP2271	2,019	0.01		14.9		1.0	
99	FORD	FUSION	CP2262	2,018	0.01		13.4		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
91	FORD	F-250	CP2319	2,019	0.01	0.5	15.3	12.5	1.0	125
92	FORD	EXPLORER	CP2306	2,019	0.05		15.0		12.0	
93	FORD	EXPLORER	CP2304	2,019	0.01		13.5		1.0	
94	FORD	ESCAPE	CP2292	2,019	0.03		14.2		11.0	
95	FORD	F-250	CP2282	2,019	0.04		15.0		14.0	
96	KIA	CARNIVAL	CP2278	2,019	0.04		14.9		1.0	
97	FORD	F-250	CP2272	2,019	0.02		15.0		1.0	
98	FORD	F-250	CP2271	2,019	0.05		15.0		1.0	
99	FORD	FUSION	CP2262	2,018	0.01		14.4		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
100	FORD	FUSION	CP2261	2,018	0.01	0.5	13.5	12.5	1.0	125
101	FORD	F-250	CP2256	2,018	0.02		15.0		95.0	
102	FORD	F-250	CP2255	2,018	0.01		15.2		1.0	
103	FORD	F-250	CP2252	2,018	0.11		14.9		131.0	
104	FORD	F-250	CP2251	2,018	0.03		15.1		11.0	
105	FORD	F-250	CP2249	2,018	0.01		15.0		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
100	FORD	FUSION	CP2261	2,018	0.01	0.5	14.8	12.5	1.0	125
101	FORD	F-250	CP2256	2,018	0.05		15.2		86.0	
102	FORD	F-250	CP2255	2,018	0.03		15.3		1.0	
103	FORD	F-250	CP2252	2,018	0.16		14.9		1.0	
104	FORD	F-250	CP2251	2,018	0.04		15.3		9.0	
105	FORD	F-250	CP2249	2,018	0.02		15.4		27.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
106	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2242	2,018	0.04	0.5	14.6	12.5	49.0	125
107	FORD	F-250	CP2238	2,018	0.02		18.1		35.0	
108	FORD	F-250	CP2231	2,019	0.03		15.0		38.0	
109	FORD	ESCAPE	CP2216	2,018	0.01		13.7		1.0	
110	FORD	F-250	CP2203	2,018	0.02		14.7		134.0	
111	FORD	F-250	CP2201	2,018	0.03		15.1		26.0	
112	CHEVROLET	EXPRESS	CP2172	2,018	0.01		14.0		17.0	
113	FORD	F-250	CP2109	2,017	0.05		15.1		149.0	
114	FORD	F-250	CP2108	2,017	0.04		14.3		8.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
106	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2242	2,018	0.03	0.5	15.1	12.5	62.0	125
107	FORD	F-250	CP2238	2,018	0.04		15.2		9.0	
108	FORD	F-250	CP2231	2,019	0.05		15.1		15.0	
109	FORD	ESCAPE	CP2216	2,018	0.05		14.9		7.0	
110	FORD	F-250	CP2203	2,018	0.05		15.1		89.0	
111	FORD	F-250	CP2201	2,018	0.05		15.2		9.0	
112	CHEVROLET	EXPRESS	CP2172	2,018	0.01		15.0		9.0	
113	FORD	F-250	CP2109	2,017	0.24		15.1		19.0	
114	FORD	F-250	CP2108	2,017	0.02		15.2		18.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
115	FORD	F-250	CP2102	2,017	0.01	0.5	14.2	12.5	1.0	125
116	FORD	F-250	CP2100	2,017	0.01		15.3		26.0	
117	FORD	F-250	CP2093	2,017	0.02		12.9		25.0	
118	FORD	F-250	CP2092	2,017	0.03		13.9		45.0	
119	FORD	F-250	CP2089	2,017	0.01		14.9		1.0	
120	KIA	SPORTAGE	CP2083	2,018	0.01		15.2		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
115	FORD	F-250	CP2102	2,017	0.01	0.5	14.1	12.5	1.0	125
116	FORD	F-250	CP2100	2,017	0.01		15.2		1.0	
117	FORD	F-250	CP2093	2,017	0.02		15.1		11.0	
118	FORD	F-250	CP2092	2,017	0.04		15.4		1.0	
119	FORD	F-250	CP2089	2,017	0.04		15.0		10.0	
120	KIA	SPORTAGE	CP2083	2,018	0.03		15.2		27.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
121	CHEVROLET	EXPRESS	CP2071	2,017	0.01	0.5	14.9	12.5	1.0	125
122	CHEVROLET	EXPRESS	CP2070	2,017	0.05		14.9		46.0	
123	CHEVROLET	EXPRESS	CP2067	2,017	0.01		14.7		1.0	
124	KIA	OPTIMA	CP2053	2,018	0.03		14.8		32.0	
125	KIA	OPTIMA	CP2050	2,018	0.01		15.2		29.0	
126	KIA	OPTIMA	CP2048	2,018	0.01		14.2		19.1	
127	KIA	GRAND CARNIVAL	CP2046	2,018	0.01		15.2		1.0	
128	KIA	SPORTAGE	CP2042	2,017	0.02		15.0		3.0	
129	KIA	SPORTAGE	CP2041	2,018	0.01		14.9		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
121	CHEVROLET	EXPRESS	CP2071	2,017	0.01	0.5	14.2	12.5	1.0	125
122	CHEVROLET	EXPRESS	CP2070	2,017	0.04		14.7		57.0	
123	CHEVROLET	EXPRESS	CP2067	2,017	0.04		14.9		7.0	
124	KIA	OPTIMA	CP2053	2,018	0.08		15.3		7.0	
125	KIA	OPTIMA	CP2050	2,018	0.04		15.2		32	
126	KIA	OPTIMA	CP2048	2,018	2.08		14.2		35.0	
127	KIA	GRAND CARNIVAL	CP2046	2,018	0.04		15.2		1.0	
128	KIA	SPORTAGE	CP2042	2,017	0.05		15.2		17.0	
129	KIA	SPORTAGE	CP2041	2,018	0.04		15.1		22.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
130	KIA	SPORTAGE	CP2036	2,018	0.03	0.5	14.4	12.5	11.0	125
131	KIA	SPORTAGE	CP2033	2,018	0.01		14.7		33.0	
132	FORD	F-250	CP2017	2,017	0.02		15.0		9.0	
133	FORD	F-250	CP2015	2,017	0.03		14.5		45.0	
134	DODGE	DURANGO	CP2006	2,017	0.04		15.2		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
130	KIA	SPORTAGE	CP2036	2,018	0.01	0.5	15.2	12.5	38.0	125
131	KIA	SPORTAGE	CP2033	2,018	0.02		14.9		9.0	
132	FORD	F-250	CP2017	2,017	0.05		18.0		36.0	
133	FORD	F-250	CP2015	2,017	0.05		14.7		30.0	
134	DODGE	DURANGO	CP2006	2,017	0.01		15.0		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
135	DODGE	DURANGO	CP2005	2,017	0.03	0.5	14.5	12.5	1.0	125
136	CHEVROLET	N300	CP1922	2,016	0.01		14.1		12.0	
137	FORD	ESCAPE	CP1909	2,017	0.03		14.8		1.0	
138	FORD	F-250	CP1903	2,016	0.02		14.9		12.0	
139	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1898	2,016	0.04		14.6		19.0	
140	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1897	2,016	0.01		15.0		1.0	
141	FORD	F-250	CP1867	2,016	0.04		14.9		17.0	
142	FORD	F-250	CP1866	2,016	0.01		13.2		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
135	DODGE	DURANGO	CP2005	2,017	0.03	0.5	15.3	12.5	1.0	125
136	CHEVROLET	N300	CP1922	2,016	0.04		15.1		10.0	
137	FORD	ESCAPE	CP1909	2,017	0.01		15.2		1.0	
138	FORD	F-250	CP1903	2,016	0.04		15.0		10.0	
139	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1898	2,016	0.005		15.1		29.0	
140	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1897	2,016	0.01		15.1		1.0	
141	FORD	F-250	CP1867	2,016	0.01		15.1		1.0	
142	FORD	F-250	CP1866	2,016	0.02		15.1		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
143	FORD	F-250	CP1862	2,016	0.01	0.5	14.9	12.5	1.0	125
144	FORD	F-250	CP1848	2,016	0.02		14.5		8.0	
145	FORD	F-250	CP1840	2,016	0.03		15.0		11.0	
146	FORD	EXPEDITION	CP1839	2,016	0.01		14.7		54.0	
147	FORD	EXPEDITION	CP1838	2,016	0.01		14.7		59.0	
148	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1836	2,016	0.05		13.8		53.0	
149	CHEVROLET	EXPRESS CARGO	CP1830	2,016	0.08		15.0		45.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
143	FORD	F-250	CP1862	2,016	0.02	0.5	15.1	12.5	6.0	125
144	FORD	F-250	CP1848	2,016	0.03		14.7		1.0	
145	FORD	F-250	CP1840	2,016	0.02		15.1		9.0	
146	FORD	EXPEDITION	CP1839	2,016	0.05		14.8		37.0	
147	FORD	EXPEDITION	CP1838	2,016	0.01		15.0		31.0	
148	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1836	2,016	0.04		14.2		28.0	
149	CHEVROLET	EXPRESS CARGO	CP1830	2,016	0.46		14.7		16.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
150	CHEVROLET	EXPRESS CARGO	CP1828	2,016	0.01	0.5	14.7	12.5	1.0	125
151	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1796	2,016	0.01		15.1		1.0	
152	FORD	F-250	CP1791	2,016	0.09		14.9		50.0	
153	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1787	2,016	0.04		15.0		8.0	
154	FORD	F-250	CP1784	2,016	0.01		14.9		1.0	
155	FORD	F-250	CP1781	2,016	0.01		14.9		1.0	
156	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1778	2,017	0.03		14.0		10.0	
157	FORD	F-250	CP1777	2,016	0.01		15.2		1.0	
158	FORD	F-250	CP1758	2,016	0.01		15.0		1.0	
159	FORD	F-250	CP1757	2,016	0.03		15.0		9.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
150	CHEVROLET	EXPRESS CARGO	CP1828	2,016	0.01	0.5	15.3	12.5	1.0	125
151	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1796	2,016	0.01		15.2		1.0	
152	FORD	F-250	CP1791	2,016	0.03		18.0		23.0	
153	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1787	2,016	0.05		14.5		1.0	
154	FORD	F-250	CP1784	2,016	0.01		15.0		1.0	
155	FORD	F-250	CP1781	2,016	0.01		15.1		1.0	
156	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1778	2,017	0.03		14.2		31.0	
157	FORD	F-250	CP1777	2,016	3.03		15.3		1.0	
158	FORD	F-250	CP1758	2,016	0.01		15.2		1.0	
159	FORD	F-250	CP1757	2,016	0.02		15.2		11.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
160	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1756	2,016	0.02	0.5	14.9	12.5	1.0	125
161	FORD	F-250	CP1748	2,016	0.01		15.2		1.0	
162	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1744	2,016	0.01		14.7		1.0	
163	FORD	F-250	CP1727	2,016	0.01		14.8		1.0	
164	FORD	F-250	CP1720	2,016	0.02		14.8		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
160	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1756	2,016	0.01	0.5	15.1	12.5	1.0	125
161	FORD	F-250	CP1748	2,016	0.01		15.4		1.0	
162	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1744	2,016	0.01		14.8		1.0	
163	FORD	F-250	CP1727	2,016	0.01		15.0		1.0	
164	FORD	F-250	CP1720	2,016	0.03		15.1		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
165	FORD	F-250	CP1718	2,016	0.01	0.5	14.7	12.5	1.0	125
166	FORD	F-250	CP1716	2,016	0.01		14.4		1.0	
167	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1711	2,016	0.01		14.7		1.0	
168	FORD	F-250	CP1668	2,016	0.01		15.1		1.0	
169	FORD	F-250	CP1667	2,016	0.01		14.7		1.0	
170	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1665	2,023	0.02		14.9		1.0	
171	FORD	FUSION	CP1651	2,016	0.01		13.7		1.0	
172	DODGE	GRAND CARAVAN	CP1607	2,016	0.01		14.9		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
165	FORD	F-250	CP1718	2,016	0.01	0.5	15.1	12.5	1.0	125
166	FORD	F-250	CP1716	2,016	0.01		14.9		1.0	
167	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1711	2,016	0.01		15.0		1.0	
168	FORD	F-250	CP1668	2,016	0.01		15.0		1.0	
169	FORD	F-250	CP1667	2,016	0.02		15.0		1.0	
170	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1665	2,023	0.01		15.0		1.0	
171	FORD	FUSION	CP1651	2,016	0.01		14.8		1.0	
172	DODGE	GRAND CARAVAN	CP1607	2,016	0.03		15.0		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
173	DODGE	GRAND CARAVAN	CP1605	2,016	0.01	0.5	15.0	12.5	1.0	125
174	CHEVROLET	EXPRESS	CP1558	2,015	0.05		14.7		17.0	
175	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1245	2,014	0.05		13.9		32.0	
176	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1195	2,015	0.01		14.7		1.0	
177	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1181	2,015	0.01		15.0		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
173	DODGE	GRAND CARAVAN	CP1605	2,016	0.01	0.5	15.2	12.5	1.0	125
174	CHEVROLET	EXPRESS	CP1558	2,015	0.04		15.0		22.0	
175	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1245	2,014	0.04		14.0		10.0	
176	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1195	2,015	0.02		15.0		1.0	
177	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1181	2,015	0.03		15.2		19.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Aguas Claras

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
178	FORD	F-250	CP2730	2,023	0.01	0.5	15.2	12.5	1.0	125
179	CHEVROLET	N300	CP2430	2,021	0.01		14.9		19.0	
180	CHEVROLET	N400	CP2414	2,020	0.02		15.2		1.0	
181	CHEVROLET	N300	CP2355	2,019	0.01		15.0		23.0	
182	FORD	F-250	CP2317	2,018	0.01		14.8		1.0	
183	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2315	2,019	0.01		14.9		1.0	
184	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2260	2,018	0.01		15.0		32.0	
185	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2259	2,018	0.01		15.5		1.0	
186	FORD	F-250	CP2236	2,018	0.02		14.9		1.0	
187	FORD	F-250	CP2229	2,019	0.01		15.1		1.0	
188	FORD	FUSION	CP2225	2,018	0.01		15.4		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
178	FORD	F-250	CP2730	2,023	0.01	0.5	15.6	12.5	1.0	125
179	CHEVROLET	N300	CP2430	2,021	0.01		15.0		1.0	
180	CHEVROLET	N400	CP2414	2,020	0.01		15.2		1.0	
181	CHEVROLET	N300	CP2355	2,019	0.01		15.0		11.0	
182	FORD	F-250	CP2317	2,018	0.01		15.0		1.0	
183	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2315	2,019	0.01		15.1		1.0	
184	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2260	2,018	0.01		15.2		19.0	
185	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2259	2,018	0.01		15.6		1.0	
186	FORD	F-250	CP2236	2,018	0.01		15.3		1.0	
187	FORD	F-250	CP2229	2,019	0.01		15.2		1.0	
188	FORD	FUSION	CP2225	2,018	0.01		15.5		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
189	FORD	F-250	CP2200	2,018	0.01		15.1		1.0	
190	FORD	F-250	CP2196	2,018	0.01		15.4		1.0	
191	FORD	F-250	CP2022	2,017	0.02		15.3		32.0	
192	CHEVROLET	EXPRESS	CP1996	2,017	0.02		14.3		9.0	
193	CHEVROLET	EXPRESS	CP1993	2,017	0.01		14.5		1.0	
194	FORD	F-250	CP1854	2,016	0.01	0.5	15.2	12.5	1.0	125
195	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1771	2,016	0.02		15.1		1.0	
196	FORD	F-250	CP1740	2,016	0.02		15.8		1.0	
197	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1663	2,016	0.01		15.2		1.0	
198	KIA	SPORTAGE	CP1512	2,015	0.01		14.5		1.0	
199	CHEVROLET	SPARK GT 1.0 MT	CP1471	2,015	0.02		15.1		16.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
189	FORD	F-250	CP2200	2,018	0.01		15.3		1.0	
190	FORD	F-250	CP2196	2,018	0.01		15.5		1.0	
191	FORD	F-250	CP2022	2,017	0.01		15.5		1.0	
192	CHEVROLET	EXPRESS	CP1996	2,017	0.01		14.9		1.0	
193	CHEVROLET	EXPRESS	CP1993	2,017	0.01		14.8		1.0	
194	FORD	F-250	CP1854	2,016	0.01	0.5	15.3	12.5	1.0	125
195	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1771	2,016	0.01		15.2		1.0	
196	FORD	F-250	CP1740	2,016	0.02		15.8		1.0	
197	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1663	2,016	0.02		15.4		1.0	
198	KIA	SPORTAGE	CP1512	2,015	0.01		15.0		1.0	
199	CHEVROLET	SPARK GT 1.0 MT	CP1471	2,015	0.02		15.3		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Gamboa										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
200	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2742	2,023	0.01	0.5	15.0	12.5	1.0	125
201	CHEVROLET	EXPRESS	CP2577	2,022	0.01		15.0		1.0	
202	CHEVROLET	EXPRESS	CP2547	2,022	0.02		14.1		19.0	
203	FORD	F-250	CP2534	2,021	0.02		14.9		30.0	
204	FORD	F-250	CP2438	2,020	0.01		15.2		1.0	
205	KIA	SPORTAGE	CP2423	2,020	0.02		14.7		1.0	
206	FORD	F-250	CP2276	2,019	0.03		15.0		42.0	
207	FORD	F-250	CP2274	2,019	0.01		13.9		62.0	
208	FORD	F-250	CP2273	2,019	0.03		13.9		23.0	
209	FORD	F-250	CP2257	2,018	0.01		14.8		9.0	
210	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2114	2,017	0.01		14.9		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
200	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2742	2,023	0.01	0.5	15.2	12.5	1.0	125
201	CHEVROLET	EXPRESS	CP2577	2,022	0.04		15.6		1.0	
202	CHEVROLET	EXPRESS	CP2547	2,022	0.05		15.1		25.0	
203	FORD	F-250	CP2534	2,021	0.03		15.4		22.0	
204	FORD	F-250	CP2438	2,020	0.01		15.2		1.0	
205	KIA	SPORTAGE	CP2423	2,020	0.27		15.1		1.0	
206	FORD	F-250	CP2276	2,019	0.05		15.1		55.0	
207	FORD	F-250	CP2274	2,019	0.05		15.2		42.0	
208	FORD	F-250	CP2273	2,019	0.05		15.2		30.0	
209	FORD	F-250	CP2257	2,018	0.02		15.2		14.0	
210	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2114	2,017	0.03		15.2		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
211	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2016	2,017	0.08	0.5	14.7	12.5	71.0	125
212	FORD	F-250	CP2012	2,017	0.01		14.9		22.0	
213	FORD	F-250	CP1835	2,016	0.02		15.1		14.0	
214	FORD	F-250	CP1725	2,016	0.01		14.4		1.0	
215	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1265	2,015	0.01		14.9		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
211	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2016	2,017	0.23	0.5	14.8	12.5	6.0	125
212	FORD	F-250	CP2012	2,017	0.05		15.8		17.0	
213	FORD	F-250	CP1835	2,016	0.05		14.8		18.0	
214	FORD	F-250	CP1725	2,016	0.01		14.9		1.0	
215	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1265	2,015	0.09		15.1		11.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Pedro Miguel										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
216	FORD	F-250	CP2649	2,021	0.01		14.4		0.4	
217	FORD	F-250	CP2576	2,021	0.01		13.5		2.0	
218	FORD	F-250	CP2275	2,018	0.01		12.6		68.0	
219	FORD	F-250	CP2250	2,018	0.01		14.2		62.0	
220	CHEVROLET	N300	CP2235	2,018	0.01		14.1		4.0	
221	CHEVROLET	CMP	CP2190	2,013	0.01	0.5	14.3	12.5	34.0	125
222	CHEVROLET	PAYLOAD	CP2187	2,013	0.01		9.9		2.0	
223	FORD	F-250	CP2098	2,017	0.01		14.0		80.0	
224	FOTON	GRATOUR V3	CP1920	2,016	0.01		12.3		1.0	
225	FORD	F-250	CP1669	2,016	0.01		12.5		204.0	
226	FORD	F-250	CP1662	2,016	0.01		12.5		2.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
216	FORD	F-250	CP2649	2,021	0.01		14.8		1.0	
217	FORD	F-250	CP2576	2,021	0.01		14.1		1.0	
218	FORD	F-250	CP2275	2,018	0.01		12.7		21.0	
219	FORD	F-250	CP2250	2,018	0.01		14.8		32.0	
220	CHEVROLET	N300	CP2235	2,018	0.01		14.7		2.0	
221	CHEVROLET	CMP	CP2190	2,013	0.30	0.5	12.7	12.5	120.0	125
222	CHEVROLET	PAYLOAD	CP2187	2,013	2.00		12.4		80.0	
223	FORD	F-250	CP2098	2,017	0.21		14.2		23.0	
224	FOTON	GRATOUR V3	CP1920	2,016	0.13		14.4		1.0	
225	FORD	F-250	CP1669	2,016	0.01		13.2		195.0	
226	FORD	F-250	CP1662	2,016	6.10		12.8		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Gatún										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
227	FORD	F-250	CP2803	2,023	0.01	0.5	14.7	12.5	11.0	125
228	FORD	F-250	CP2799	2,023	0.02		14.8		8.0	
229	FORD	F-250	CP2732	2,023	0.01		14.9		11.0	
230	FORD	F-250	CP2726	2,023	0.01		15.0		1.0	
231	FORD	F-250	CP2436	2,020	0.01		14.6		1.0	
232	FORD	F-250	CP2433	2,020	0.01		14.7		1.0	
233	FORD	F-250	CP2320	2,019	0.01		15.0		30.0	
234	FORD	F-250	CP2318	2,019	0.01		15.0		42.0	
235	FORD	EXPLORER	CP2232	2,018	0.02		14.7		11.0	
236	FORD	F-250	CP2130	2,017	0.02		14.6		5.0	
237	FORD	F-250	CP2096	2,017	0.02		14.5		88.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
227	FORD	F-250	CP2803	2,023	0.01	0.5	15.2	12.5	2.0	125
228	FORD	F-250	CP2799	2,023	0.02		14.9		1.0	
229	FORD	F-250	CP2732	2,023	0.01		15.0		1.0	
230	FORD	F-250	CP2726	2,023	0.01		15.1		14.0	
231	FORD	F-250	CP2436	2,020	0.01		15.2		28.0	
232	FORD	F-250	CP2433	2,020	0.03		15.1		1.0	
233	FORD	F-250	CP2320	2,019	0.03		15.1		27.0	
234	FORD	F-250	CP2318	2,019	0.02		15.3		80.0	
235	FORD	EXPLORER	CP2232	2,018	0.02		14.9		6.0	
236	FORD	F-250	CP2130	2,017	0.03		14.9		20.0	
237	FORD	F-250	CP2096	2,017	0.03		14.7		52.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
238	FORD	F-150	CP2095	2,017	0.01	0.5	14.0	12.5	18.0	125
239	FORD	F-250	CP2090	2,017	0.01		14.7		80.0	
240	FORD	F-250	CP2088	2,017	0.01		14.9		67.0	
241	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2087	2,017	0.02		14.8		37.0	
242	FORD	F-250	CP2009	2,017	0.02		14.7		83.0	
243	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1896	2,016	0.02		14.8		25.0	
244	FORD	F-250	CP1863	2,016	0.01		14.8		15.0	
245	FORD	F-250	CP1845	2,016	0.01		14.9		8.0	
246	FORD	F-250	CP1843	2,016	0.01		14.9		10.0	
247	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1798	2,016	0.02		14.7		29.0	
248	FORD	F-250	CP1795	2,016	0.02		14.8		34.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
238	FORD	F-150	CP2095	2,017	0.02	0.5	14.2	12.5	33.0	125
239	FORD	F-250	CP2090	2,017	0.05		15.1		42.0	
240	FORD	F-250	CP2088	2,017	0.02		15.0		37.0	
241	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2087	2,017	0.02		15.0		24.0	
242	FORD	F-250	CP2009	2,017	0.03		14.9		52.0	
243	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1896	2,016	0.03		14.9		32.0	
244	FORD	F-250	CP1863	2,016	0.02		15.1		8.0	
245	FORD	F-250	CP1845	2,016	0.01		15.1		37.0	
246	FORD	F-250	CP1843	2,016	0.02		15.0		23.0	
247	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1798	2,016	0.05		15.6		18.0	
248	FORD	F-250	CP1795	2,016	0.02		15.0		48.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
249	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1792	2,016	0.01	0.5	14.8	12.5	1.0	125
250	FORD	F-250	CP1721	2,016	0.01		14.8		1.0	
251	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1717	2,016	0.01		15.0		48.0	
252	FORD	F-250	CP1639	2,016	0.01		14.9		6.0	
253	CHEVROLET	EXPRESS	CP1567	2,015	0.06		15.0		24.0	
254	FORD	E-350	CP1131	2,013	0.01		14.9		11.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
249	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1792	2,016	0.02	0.5	15.1	12.5	25.0	125
250	FORD	F-250	CP1721	2,016	0.02		15.0		11.0	
251	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1717	2,016	0.02		15.1		25.0	
252	FORD	F-250	CP1639	2,016	0.02		15.0		10.0	
253	CHEVROLET	EXPRESS	CP1567	2,015	0.03		15.1		30.0	
254	FORD	E-350	CP1131	2,013	0.03		15.4		22.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Monte Esperanza										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
255	KIA	CARNIVAL	CP2834	2,024	0.04	0.5	15.2	12.5	8.0	125
256	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2790	2,023	0.01		14.0		1.0	
257	CHEVROLET	EXPRESS	CP2781	2,023	0.01		14.4		1.0	
258	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2760	2,023	0.01		14.1		2.0	
259	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2758	2,024	0.01		14.7		13.0	
260	CHEVROLET	EXPRESS CARGO	CP2755	2,023	0.01		14.6		6.0	
261	CHEVROLET	EXPRESS	CP2647	2,022	0.01		13.0		1.0	
262	CHEVROLET	EXPRESS	CP2614	2,022	0.01		13.3		1.0	
263	KIA	CARNIVAL	CP2602	2,023	0.01		14.8		4.0	
264	KIA	CARNIVAL	CP2593	2,023	0.01		14.3		3.0	
265	KIA	CARNIVAL	CP2592	2,023	0.01		14.5		<1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
255	KIA	CARNIVAL	CP2834	2,024	0.01	0.5	15.2	12.5	1.0	125
256	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2790	2,023	0.01		14.1		1.0	
257	CHEVROLET	EXPRESS	CP2781	2,023	0.01		14.5		8.0	
258	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2760	2,023	0.01		14.2		2.0	
259	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2758	2,024	0.01		14.7		23.0	
260	CHEVROLET	EXPRESS CARGO	CP2755	2,023	0.01		14.7		11.0	
261	CHEVROLET	EXPRESS	CP2647	2,022	0.01		13.1		2.0	
262	CHEVROLET	EXPRESS	CP2614	2,022	0.01		13.4		1.0	
263	KIA	CARNIVAL	CP2602	2,023	0.01		14.7		13.0	
264	KIA	CARNIVAL	CP2593	2,023	0.21		14.3		21.0	
265	KIA	CARNIVAL	CP2592	2,023	0.01		14.4		9.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
266	FORD	F-250	CP2566	2,021	0.05	0.5	14.9	12.5	220.0	125
267	FORD	F-250	CP2531	2,021	0.02		13.6		3.0	
268	CHEVROLET	EXPRESS	CP2517	2,021	0.02		13.9		5.0	
269	CHEVROLET	EXPRESS	CP2516	2,021	0.01		13.2		3.0	
270	CHEVROLET	EXPRESS	CP2515	2,021	0.01		13.3		4.0	
271	FORD	F-250	CP2439	2,020	0.01		14.7		<1.0	
272	CHEVROLET	EXPRESS	CP2410	2,020	0.01		14.5		4.0	
273	CHEVROLET	EXPRESS	CP2380	2,020	0.01		13.5		5.0	
274	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2368	2,020	0.08		13.9		1.0	
275	CHEVROLET	EXPRESS	CP2329	2,019	0.01		13.1		1.0	
276	CHEVROLET	EXPRESS	CP2328	2,019	0.02		13.0		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
266	FORD	F-250	CP2566	2,021	0.01	0.5	14.9	12.5	8.0	125
267	FORD	F-250	CP2531	2,021	0.01		13.5		4.0	
268	CHEVROLET	EXPRESS	CP2517	2,021	0.01		13.7		10.0	
269	CHEVROLET	EXPRESS	CP2516	2,021	0.01		13.3		39.0	
270	CHEVROLET	EXPRESS	CP2515	2,021	0.01		13.4		7.0	
271	FORD	F-250	CP2439	2,020	0.01		15.0		<1.0	
272	CHEVROLET	EXPRESS	CP2410	2,020	0.01		14.6		21.0	
273	CHEVROLET	EXPRESS	CP2380	2,020	0.02		13.4		10.0	
274	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2368	2,020	0.01		13.9		10.0	
275	CHEVROLET	EXPRESS	CP2329	2,019	0.01		13.2		4.0	
276	CHEVROLET	EXPRESS	CP2328	2,019	0.01		13.1		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
277	CHEVROLET	N300	CP2234	2,018	0.01	0.5	15.1	12.5	24.0	125
278	FORD	F-250	CP2106	2,017	0.12		15.1		78.0	
279	FORD	F-250	CP2099	2,017	0.01		15.2		44.0	
280	FORD	F-250	CP2091	2,017	0.02		13.0		1.0	
281	FORD	F-250	CP1846	2,016	0.01		14.9		<1.0	
282	FORD	F-250	CP1766	2,016	0.01		14.8		25.0	
283	FORD	F-250	CP1765	2,016	0.23		14.8		150.0	
284	FORD	F-250	CP1763	2,016	0.01		13.0		11.0	
285	FORD	F-750	CP1691	2,016	0.02		13.9		85.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
277	CHEVROLET	N300	CP2234	2,018	0.20	0.5	15.0	12.5	95.0	125
278	FORD	F-250	CP2106	2,017	0.14		15.2		<1.0	
279	FORD	F-250	CP2099	2,017	0.01		15.2		<1.0	
280	FORD	F-250	CP2091	2,017	0.02		13.1		1.0	
281	FORD	F-250	CP1846	2,016	0.01		15.0		<1.0	
282	FORD	F-250	CP1766	2,016	0.01		14.9		7.0	
283	FORD	F-250	CP1765	2,016	0.01		15.4		10.0	
284	FORD	F-250	CP1763	2,016	0.01		13.1		25.0	
285	FORD	F-750	CP1691	2,016	0.16		13.8		10.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
286	FORD	F-250	CP2802	2,023	0.01	0.5	15.1	12.5	1.0	125
287	CHEVROLET	EXPRESS	CP2783	2,023	0.01		14.7		65.0	
288	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2759	2,023	0.01		15.0		3.0	
289	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2757	2,023	0.01		14.8		1.0	
290	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2736	2,023	0.01		15.0		1.0	
291	FORD	F-250	CP2728	2,023	0.01		15.0		2.0	
292	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2694	2,023	0.01		14.9		1.0	
293	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2693	2,023	0.01		14.5		1.0	
294	KIA	CARNIVAL	CP2601	2,023	0.08		15.2		1.0	
295	CHEVROLET	EXPRESS	CP2570	2,022	0.08		14.8		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
286	FORD	F-250	CP2802	2,023	0.01	0.5	15.2	12.5	1.0	125
287	CHEVROLET	EXPRESS	CP2783	2,023	0.01		14.9		28.0	
288	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2759	2,023	0.02		15.1		1.0	
289	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2757	2,023	0.01		15.0		13.0	
290	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2736	2,023	0.02		14.8		1.0	
291	FORD	F-250	CP2728	2,023	0.01		15.3		1.0	
292	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2694	2,023	0.04		14.7		1.0	
293	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2693	2,023	0.14		14.7		1.0	
294	KIA	CARNIVAL	CP2601	2,023	0.49		13.3		104.0	
295	CHEVROLET	EXPRESS	CP2570	2,022	0.01		14.9		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
296	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2511	2,021	0.04	0.5	14.8	12.5	1.0	125
297	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2510	2,021	0.05		15.0		1.0	
298	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2509	2,021	0.09		14.5		1.0	
299	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2508	2,021	0.09		14.8		1.0	
300	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2507	2,021	0.11		14.7		1.0	
301	FORD	F-250	CP2476	2,020	0.01		15.1		17.0	
302	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2455	2,020	0.01		14.9		1.0	
302	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2368	2,020	0.08		13.9		1.0	
303	CHEVROLET	EXPRESS	CP2330	2,019	0.01		15.2		2.0	
304	CHEVROLET	EXPRESS	CP2327	2,019	0.11		14.8		67.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
296	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2511	2,021	0.04	0.5	15.1	12.5	1.0	125
297	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2510	2,021	0.01		15.3		1.0	
298	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2509	2,021	0.06		14.5		1.0	
299	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2508	2,021	0.05		14.9		1.0	
300	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2507	2,021	0.07		14.6		10.0	
301	FORD	F-250	CP2476	2,020	0.01		15.2		6.0	
302	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2455	2,020	0.14		14.9		15.0	
302	CHEVROLET	TRAVERSE	CP2368	2,020	0.01		13.9		10.0	
303	CHEVROLET	EXPRESS	CP2330	2,019	0.21		15.1		29.0	
304	CHEVROLET	EXPRESS	CP2327	2,019	0.10		15.0		8.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
305	FORD	F-250	CP2280	2,019	0.01	0.5	14.9	12.5	1.0	125
306	FORD	F-250	CP2230	2,019	0.01		15.0		19.0	
307	FORD	F-250	CP2198	2,018	0.04		15.2		106.0	
308	KIA	OPTIMA	CP2055	2,018	0.10		14.9		60.0	
309	FORD	F-250	CP2013	2,017	0.05		14.8		48.0	
310	FORD	F-250	CP1861	2,016	0.01		15.1		1.0	
311	CHEVROLET	EXPRESS	CP2180	2,018	0.01		15.0		1.0	
312	FORD	SUPER DUTY	CP1258	2,015	0.03		14.6		52.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
305	FORD	F-250	CP2280	2,019	0.02	0.5	15.1	12.5	37.0	125
306	FORD	F-250	CP2230	2,019	0.03		15.3		53.0	
307	FORD	F-250	CP2198	2,018	0.04		15.1		46.0	
308	KIA	OPTIMA	CP2055	2,018	0.01		14.9		28.0	
309	FORD	F-250	CP2013	2,017	0.13		14.8		86.0	
310	FORD	F-250	CP1861	2,016	0.02		15.3		1.0	
311	CHEVROLET	EXPRESS	CP2180	2,018	0.03		14.9		11.0	
312	FORD	SUPER DUTY	CP1258	2,015	0.16		14.6		11.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Cocolí										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
313	CHEVROLET	EXPRESS	CP2813	2,023	0.01	0.5	15.3	12.5	<1.0	125
314	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2741	2,023	0.01		15.1		<1.0	
315	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2740	2,023	0.01		15.2		<1.0	
316	FORD	F-250	CP2735	2,023	0.01		15.3		<1.0	
317	FORD	F-250	CP2734	2,023	0.01		15.2		<1.0	
318	CHEVROLET	N300	CP2428	2,021	0.01		6.0		<1.0	
319	CHEVROLET	N300	CP2427	2,021	0.01		14.5		<1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
313	CHEVROLET	EXPRESS	CP2813	2,023	0.01	0.5	15.3	12.5	<1.0	125
314	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2741	2,023	0.01		15.0		<1.0	
315	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2740	2,023	0.01		15.3		<1.0	
316	FORD	F-250	CP2735	2,023	0.01		15.3		<1.0	
317	FORD	F-250	CP2734	2,023	0.01		15.3		<1.0	
318	CHEVROLET	N300	CP2428	2,021	0.01		15.5		<1.0	
319	CHEVROLET	N300	CP2427	2,021	0.01		15.1		<1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
320	FORD	F-250	CP2197	2,018	0.08	0.5	15.2	12.5	185.0	125
321	FORD	F-250	CP2195	2,018	0.15		25.0		15.0	
322	FORD	F-250	CP2194	2,018	0.07		15.2		170.0	
323	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1799	2,016	0.01		15.1		<1.0	
324	FORD	F-250	CP1670	2,016	0.01		14.2		<1.0	
325	FORD	F-250 SUPER DUTY	CP1738	2,017	1.18		14.3		<1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
320	FORD	F-250	CP2197	2,018	0.17	0.5	15.2	12.5	25.0	125
321	FORD	F-250	CP2195	2,018	0.35		15.2		159.0	
322	FORD	F-250	CP2194	2,018	0.09		15.2		24.0	
323	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1799	2,016	0.01		15.2		<1.0	
324	FORD	F-250	CP1670	2,016	0.01		14.4		<1.0	
325	FORD	F-250 SUPER DUTY	CP1738	2,017	1.05		14.5		10.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículos que utilizan combustible de gasolina y/o combustible alterno – Miraflores										
Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
326	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2746	2,023	0.01	0.5	14.8	12.5	1.0	125
327	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2745	2,023	0.01		14.8		1.0	
328	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2744	2,023	0.01		15.0		1.0	
329	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2743	2,023	0.01		14.7		1.0	
330	FORD	F-250	CP2573	2,021	0.01		15.1		1.0	
331	FORD	F-250	CP2532	2,021	0.01		15.3		1.0	
332	FORD	F-250	CP2480	2,020	0.01		15.0		1.0	
333	FORD	F-250	CP2479	2,020	0.01		15.0		1.0	
334	FORD	F-250	CP2477	2,020	0.09		15.1		122.0	
335	FORD	F-250	CP2475	2,020	0.01		14.9		6.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
326	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2746	2,023	0.01	0.5	14.9	12.5	1.0	125
327	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2745	2,023	0.01		15.0		1.0	
328	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2744	2,023	0.01		15.2		1.0	
329	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2743	2,023	0.01		15.2		1.0	
330	FORD	F-250	CP2573	2,021	0.01		14.9		31.0	
331	FORD	F-250	CP2532	2,021	0.05		15.4		1.0	
332	FORD	F-250	CP2480	2,020	0.01		15.1		1.0	
333	FORD	F-250	CP2479	2,020	0.02		14.9		1.0	
334	FORD	F-250	CP2477	2,020	0.03		15.2		46.0	
335	FORD	F-250	CP2475	2,020	0.02		15.0		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
336	FORD	F-250	CP2447	2,020	0.01	0.5	15.1	12.5	1.0	125
337	CHEVROLET	N300	CP2426	2,021	0.20		14.9		67.0	
338	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2295	2,019	0.02		15.2		1.0	
339	FORD	ESCAPE	CP2293	2,019	0.01		14.8		9.0	
340	FORD	F-250	CP2270	2,019	0.02		15.3		9.0	
341	FORD	F-250	CP2268	2,018	0.02		15.0		42.0	
342	FORD	F-250	CP2254	2,018	0.01		15.0		60.0	
343	FORD	F-250	CP2248	2,018	0.02		15.2		50.0	
344	FORD	F-250	CP2243	2,018	0.01		14.5		56.0	
345	FORD	F-250	CP2237	2,018	0.01		15.1		70.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
336	FORD	F-250	CP2447	2,020	0.07	0.5	15.0	12.5	32.0	125
337	CHEVROLET	N300	CP2426	2,021	0.06		15.0		60.0	
338	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP2295	2,019	0.11		1.9		11.0	
339	FORD	ESCAPE	CP2293	2,019	0.04		15.3		38.0	
340	FORD	F-250	CP2270	2,019	0.07		15.3		1.0	
341	FORD	F-250	CP2268	2,018	0.06		15.2		61.0	
342	FORD	F-250	CP2254	2,018	0.01		15.1		49.0	
343	FORD	F-250	CP2248	2,018	0.08		15.3		73.0	
344	FORD	F-250	CP2243	2,018	0.02		15.2		48.0	
345	FORD	F-250	CP2237	2,018	0.07		15.1		26.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
346	FORD	ESCAPE	CP2218	2,018	0.01	0.5	14.0	12.5	8.0	125
347	FORD	F-250	CP2199	2,018	0.01		15.2		11.0	
348	FORD	F-250	CP2112	2,017	0.05		14.9		126.0	
349	FORD	F-250	CP2111	2,017	0.04		15.1		55.0	
350	FORD	F-250	CP2110	2,017	0.03		14.5		178.0	
351	FORD	F-250	CP2107	2,017	0.03		14.6		70.0	
352	FORD	F-250	CP2105	2,017	0.03		14.9		80.0	
353	FORD	F-250	CP2101	2,017	0.01		15.2		23.0	
354	CHEVROLET	EXPRESS	CP2069	2,017	0.01		15.5		1.0	
355	FORD	F-250	CP1999	2,017	0.08		15.3		70.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
346	FORD	ESCAPE	CP2218	2,018	0.01	0.5	14.3	12.5	36.0	125
347	FORD	F-250	CP2199	2,018	0.02		15.2		44.0	
348	FORD	F-250	CP2112	2,017	0.09		14.9		21.0	
349	FORD	F-250	CP2111	2,017	0.01		14.9		24.0	
350	FORD	F-250	CP2110	2,017	0.03		14.7		80.0	
351	FORD	F-250	CP2107	2,017	0.02		14.7		58.0	
352	FORD	F-250	CP2105	2,017	0.03		14.9		64.0	
353	FORD	F-250	CP2101	2,017	0.02		15.2		1.0	
354	CHEVROLET	EXPRESS	CP2069	2,017	0.05		15.4		24.0	
355	FORD	F-250	CP1999	2,017	0.20		15.3		42.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
356	CHEVROLET	N300	CP1923	2,016	0.01	0.5	14.8	12.5	1.0	125
357	FORD	FUSION	CP1915	2,017	0.02		14.5		1.0	
358	FORD	F-250	CP1907	2,016	0.02		15.1		1.0	
359	FORD	F-250	CP1906	2,016	0.02		15.1		26.0	
360	FORD	F-250	CP1904	2,016	0.01		15.0		12.0	
361	FORD	F-250	CP1853	2,016	0.01		15.2		1.0	
362	FORD	F-250	CP1842	2,016	0.01		15.2		1.0	
363	FORD	F-250	CP1841	2,016	0.01		15.2		1.0	
364	CHEVROLET	EXPRESS CARGO	CP1829	2,016	0.11		15.1		39.0	
365	FORD	F-250	CP1788	2,016	0.01		15.0		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
356	CHEVROLET	N300	CP1923	2,016	0.02	0.5	15.0	12.5	8.0	125
357	FORD	FUSION	CP1915	2,017	0.10		15.0		1.0	
358	FORD	F-250	CP1907	2,016	0.03		15.2		20.0	
359	FORD	F-250	CP1906	2,016	0.01		15.0		11.0	
360	FORD	F-250	CP1904	2,016	0.02		15.1		28.0	
361	FORD	F-250	CP1853	2,016	0.03		15.0		51.0	
362	FORD	F-250	CP1842	2,016	0.01		15.3		1.0	
363	FORD	F-250	CP1841	2,016	0.10		15.2		48.0	
364	CHEVROLET	EXPRESS CARGO	CP1829	2,016	0.06		14.9		45.0	
365	FORD	F-250	CP1788	2,016	0.30		15.0		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (Ralenti)					
					Baja de 800 a 1,000					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
366	FORD	F-250	CP1719	2,016	0.01	0.5	15.0	12.5	28.0	125
367	FORD	F-250	CP1710	2,016	0.01		15.2		1.0	
368	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1699	2,016	0.01		15.2		1.0	
369	FORD	F-750	CP1692	2,016	0.01		14.5		48.0	
370	FORD	SUPER DUTY	CP2007	2,017	0.23		15.0		120.0	
371	FORD	SUPER DUTY	CP1693	2,016	0.01		15.4		1.0	

Vehículo / Placa				AÑO	Condiciones de prueba (aceleración libre)					
					Alta, hasta 2,500 ± 300 r.p.m.					
					CO %	Valor Máximo permisible (%)	CO2 %	Valor Mínimo permisible (%)	HC PPM	Valor Máximo permisible (ppm)
366	FORD	F-250	CP1719	2,016	0.10	0.5	15.2	12.5	44.0	125
367	FORD	F-250	CP1710	2,016	0.02		15.3		1.0	
368	FORD	F-350 SUPER DUTY	CP1699	2,016	0.02		15.3		35.0	
369	FORD	F-750	CP1692	2,016	0.20		14.8		56.0	
370	FORD	SUPER DUTY	CP2007	2,017	0.16		15.2		17.0	
371	FORD	SUPER DUTY	CP1693	2,016	0.14		15.3		1.0	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Sección 4: Conclusiones

1. Se monitorearon quinientos sesenta (560) fuentes móviles (vehículos y equipos), trescientos setenta y uno (371) utilizan combustible gasolina y ciento ochenta y nueve (189) utilizan combustible diésel.

2. De los vehículos monitoreados que utilizan combustible diésel, todos cumplen con los límites de los parámetros establecidos en el Decreto Ejecutivo n° 38 y la norma 2610-HIP-112 de la ACP. En relación al total de vehículos que utilizan diésel el 100 % cumple con lo que establece la norma.

3. A los vehículos que utilizan gasolina (371 vehículos), se les monitoreó las emisiones en la Prueba de Ralentí y en la Prueba de Aceleración libre.

4. De los vehículos que utilizan gasolina, veinte (20) de los trescientos setenta y uno (371) vehículos no cumplieron con los límites establecidos en el Decreto Ejecutivo n° 38 y la norma 2610-HIP-112 de la ACP. En relación con el total de vehículos que utilizan gasolina el 5.39 % incumple con lo que establece la norma.

5. A los vehículos que utilizan gasolina (371 vehículos), se les monitoreó las emisiones en la Prueba de Ralentí y en la Prueba de Aceleración libre.

6. Para la prueba Ralentí:

- Un (1) vehículo incumple con el límite normado para Monóxido de Carbono (CO), que representa un 0.26 % del total,
- Once (11) vehículos incumplen con el límite normado para Hidrocarburos no quemados (HC), que representa un 2.96 % del total,
- Tres (3) vehículos incumplen con el límite normado para el Dióxido de Carbono (CO_2), lo que representa un 0.80 % del total.

Vehículos que incumplen, según parámetros normados					
Total de Vehículos	Prueba Ralentí	Parámetro			Porcentaje (%)
		CO	HC	CO_2	
371	Cantidad de vehículos	1	11	3	0.26
					2.96
					0.80

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

7. Para la Prueba de Aceleración Libre:

- Cinco (5) vehículos incumplen con el límite normado para Monóxido de Carbono (CO), que representa un 1.34 % del total,
- Dos (2) vehículos incumplen con el límite normado para Hidrocarburos no quemados (HC), que representa un 0.53 % del total,
- Dos (12) vehículos incumplen con el límite normado para el Dióxido de Carbono (CO_2), lo que representa un 0.53 % del total.

Vehículos que incumplen, según parámetros normados					
Total de vehículos	Prueba Aceleración Libre	Parámetro			Porcentaje (%)
		CO	HC	CO_2	
371	Cantidad de vehículos	5	2	2	1.34
					0.53
					0.53

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Sección 5: Recomendaciones

1. Respecto a los vehículos con resultados de HC altos (hidrocarburos no quemados) y CO_2 por debajo de nivel mínimo, es necesario verificar el tiempo de uso de los vehículos y el cambio de aceite de motor ya que un valor alto de HC indica que estos vehículos tienen de alguna manera un déficit en el cambio oportuno del aceite y por ende mayor emisión de gases.

2. Para los vehículos donde las mediciones de CO_2 están bajas se debe verificar el cumplimiento del mantenimiento y cambio de aceite de acuerdo con el kilometraje recorrido.

3. Revisar el año de fabricación de vehículos y si el automóvil excede el kilometraje recomendado, es aconsejable realizar mantenimientos profundos que garanticen que estos vehículos puedan ejecutar una combustión completa.

4. De manera general es recomendable realizar la verificación de:
   - Estado y sustitución del filtro y el aceite de motor.
   - Realizar el cambio de filtros de aire antes de realizar las mediciones de gases de combustión.
   - Contar con un programa de mantenimiento de los vehículos de acuerdo con el kilometraje recorrido.
   - La calidad de los lubricantes utilizados.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXOS

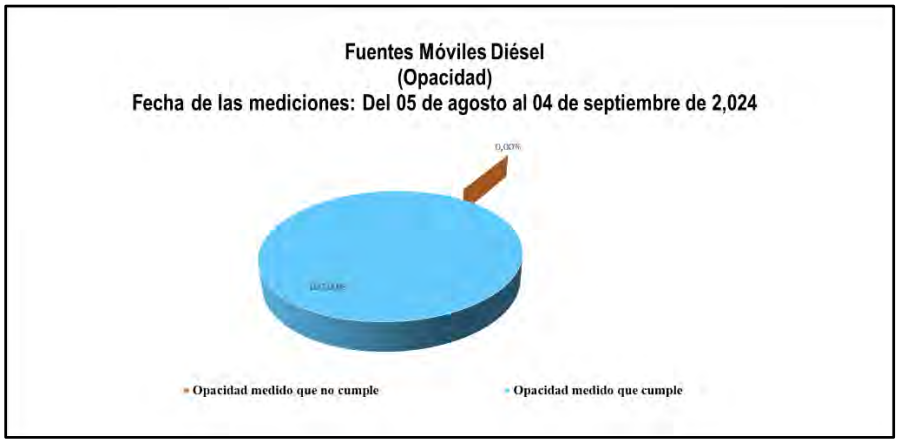
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 1: Participantes del Estudio

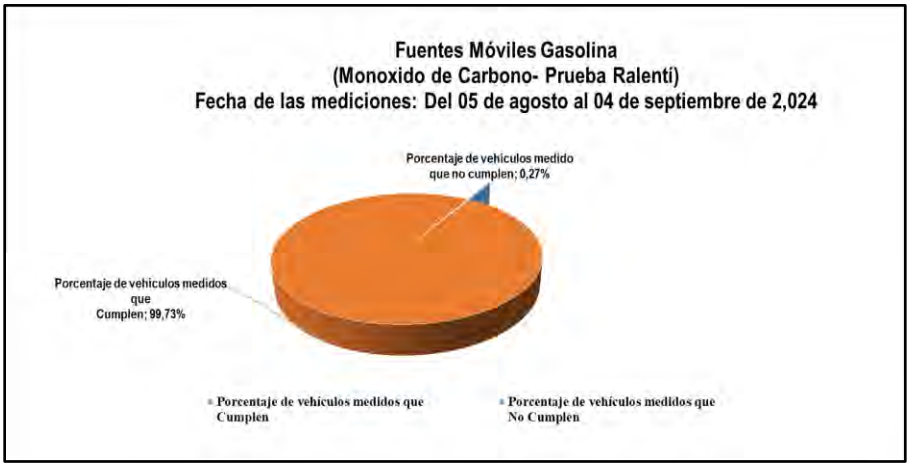
Equipo técnico		
Nombre	**Cargo**	**Identificación**
Ing. Juan A. Icaza	Higienista Ambiental	8-241-951
Abdiel García	Técnico de Campo	8-830-342
Michael Alvarado	Técnico de Campo	4-765-1034
Denilson Clarke	Técnico de Campo	8-1020-2265
Carlos Ocenes	Técnico de Campo	CO1945481
José Herrera	Técnico de Campo	8-1001-895

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 2: Gráficas de las mediciones

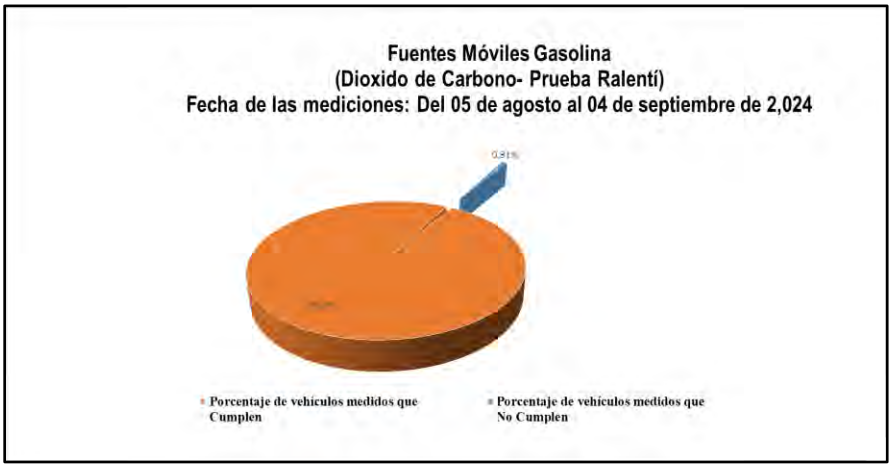


Gráfica #1. Opacidad en Fuente móviles Diésel



Gráfica #2. Monóxido de Carbono en Fuentes Móviles Gasolina – prueba Ralentí

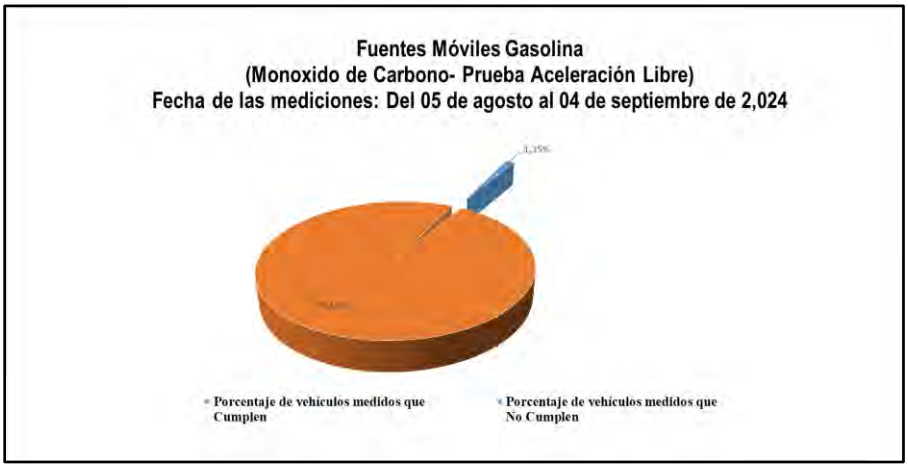
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Gráfica #3. Dióxido de Carbono en Fuentes Móviles Gasolina – prueba Ralentí

Gráfica #4. Hidrocarburos No Quemados en Fuentes Móviles Gasolina – prueba Ralentí

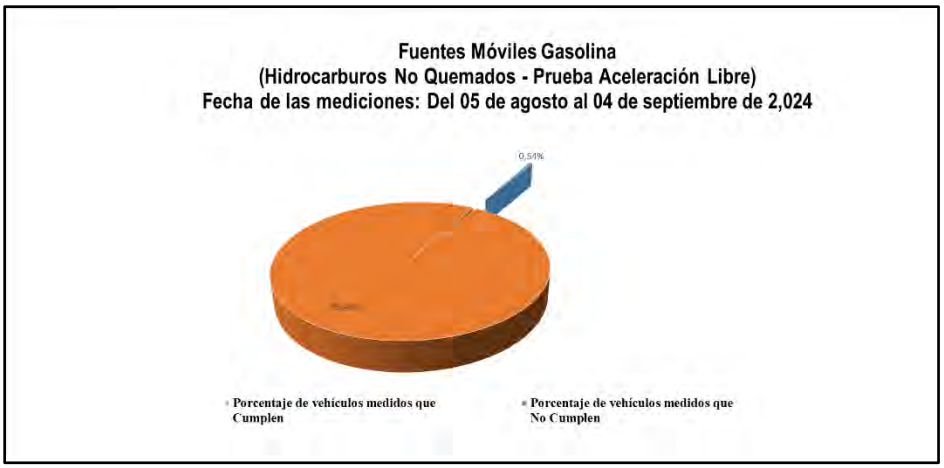
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Gráfica #5. Monóxido de Carbono en Fuentes Móviles Gasolina – prueba Aceleración Libre

Gráfica #6. Dióxido de Carbono en Fuentes Móviles Gasolina – prueba Aceleración Libre

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Gráfica #7. Hidrocarburos No Quemados en Fuentes Móviles Gasolina – prueba Aceleración Libre

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 3: Certificados de calibración

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0
Calibration Certificate

Certificado No: **284-2024-102 v.0**

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer

Usuario final del certificado: EnviroLAB
Certificate´s end user

Dirección: Urb. Chanis, Local 145 edificio J3, Panamá
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Opacimetro
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: CAPELEC
Manufacter

Fecha de recepción: 2024-may-07
Reception date

Modelo: CAP3030-4+S
Model

Fecha de calibración: 2024-may-23
Calibration date

No. Identificación: ICPA258
ID number

Vigencia: * 2025-may-23
Valid Thru

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 2. See Section f): on Page 2.
Instrument Conditions

Resultados: ver inciso c): en Página 2, See Section c): on Page 2.
Results

No. Serie: 35746
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2024-may-23
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b): en Página 2. See Section b): on Page 2.
Standards

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a): en Página 2. See Section a): on Page 2.
Procedure/method used

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 2. See Section d): on Page 2.
Uncertainty

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosférica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	22,8	70,6	1013
Environmental conditions of measurement	Final	22,9	70,7	1013,1

Calibrado por: Ezequiel Cedeño
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los medidores de Opacidad, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados.

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del PTC-06 PROCEDIMIENTO DE CALIBRACION DE OPACÍMETROS.

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Instrumento Instrument	**Numero de Serie** Serial Number	**Ultima Calibración** last calibration	**Próxima Calibración** Next calibration	**Trazabilidad** traceability
set de filtros de Opacidad	CALTECH-001	2023-jun-20	2024-jun-19	Eyco / ENAC
Termohigrometro Hobo	21126726	2022-dic-06	2023-dic-06	Metricontrol / NIST
TERMOHIGROBARÓMETRO	24221701634E47AA	2023-dic-13	2024-dic-12	Conamet / ONAC

c) Resultados:

TABLA DE RESULTADOS				
Valor de referencia Base Opacidad %	**Lectura inicial Opacidad %**	**Lectura final Opacidad %**	**Error Opacidad %**	**U=95 %, k=2 Opacidad %**
31,07	31,4	31,3	0,2	0,75
35,07	36,2	36,1	1,0	0,73
58,28	59,4	59,4	1,1	0,65
77,11	77,9	77,7	0,6	0,60

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

f) Condiciones del instrumento:

De acuerdo a los criterios de aceptación el equipo se encuentra conforme.

g) Referencias:

INM-RCM-ONAC.M-06-F-01-Guia-de-calibracion-de-opacimetros-ISBN. Versión N°1. Bogotá. 2021-04-30.

FIN DEL CERTIFICADO

284-2024-102 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACION v.0

Calibration Certificate

Certificado No: **284-2024-103 v.0**

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB
Customer

Usuario final del certificado: EnviroLAB
Certificate´s end user

Dirección: Urb. Chanis Local
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Medidor de gases
Instrument

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fabricante: CAPELEC
Manufacter

Fecha de recepción: 2024-may-07
Reception date

Modelo: CPA01381
Model

Fecha de calibración: 2024-may-23
Calibration date

No. Identificación: ICPA 257
ID number

Vigencia: * 2025-may-23
Valid Thru

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 3.
Instrument Conditions See Section f): on Page 3.

Resultados: ver inciso c): en Página 2,
Results See Section c): on Page 2.

No. Serie: **41143**
Serial number

Fecha de emisión del certificado: 2024-jun-05
Preparation date of the certificate:

Patrones: ver inciso b): en Página 2.
Standards See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a): en Página 2.
Procedure/method used See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 2.
Uncertainty See Section d): on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosferica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	23,22	57,3	1008,2
Environmental conditions of measurement	Final	23,18	55,8	1008,5

Calibrado por: Rubén R. Ríos R.
Técnico de Calibración

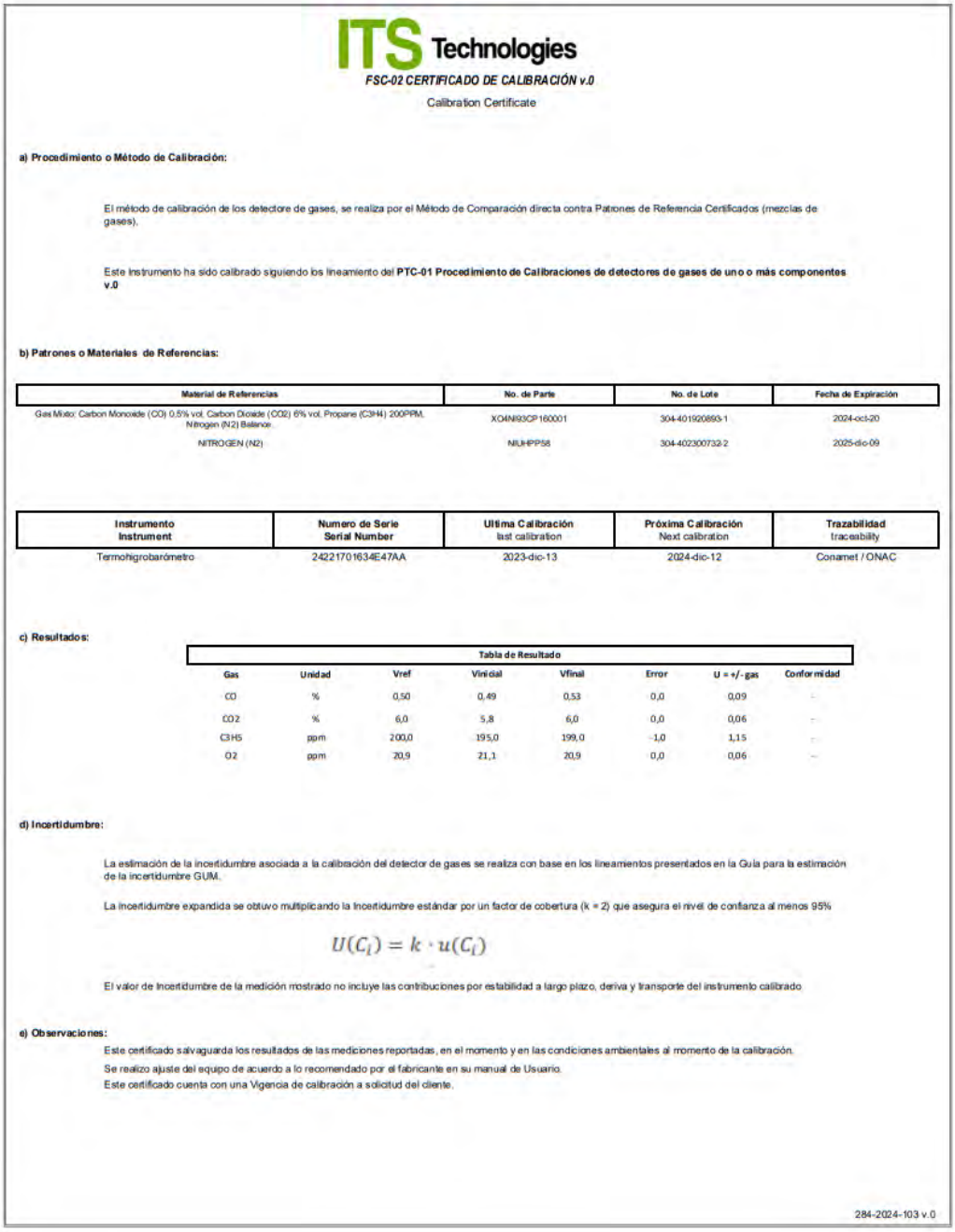
Revisado / Aprobado por: Alvaro Medrano
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectore de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases).

Este instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del **PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0**

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Gas Mixto: Carbon Monoxide (CO) 0,5% vol. Carbon Dioxide (CO2) 6% vol. Propane (C3H4) 200PPM, Nitrogen (N2) Balance.	XO4N93CP160001	304-401920893-1	2024-oct-20
NITROGEN (N2)	NIUHPP58	304-402300732-2	2025-dic-09

Instrumento Instrument	Numero de Serie Serial Number	Ultima Calibración last calibration	Próxima Calibración Next calibration	Trazabilidad traceability
Termohigrobarómetro	24221701634E47AA	2023-dic-13	2024-dic-12	Conamet / ONAC

c) Resultados:

Tabla de Resultado

Gas	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
CO	%	0,50	0,49	0,53	0,0	0,09	-
CO2	%	6,0	5,8	6,0	0,0	0,06	-
C3H5	ppm	200,0	195,0	199,0	-1,0	1,15	-
O2	ppm	20,9	21,1	20,9	0,0	0,06	-

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrado

e) Observaciones:

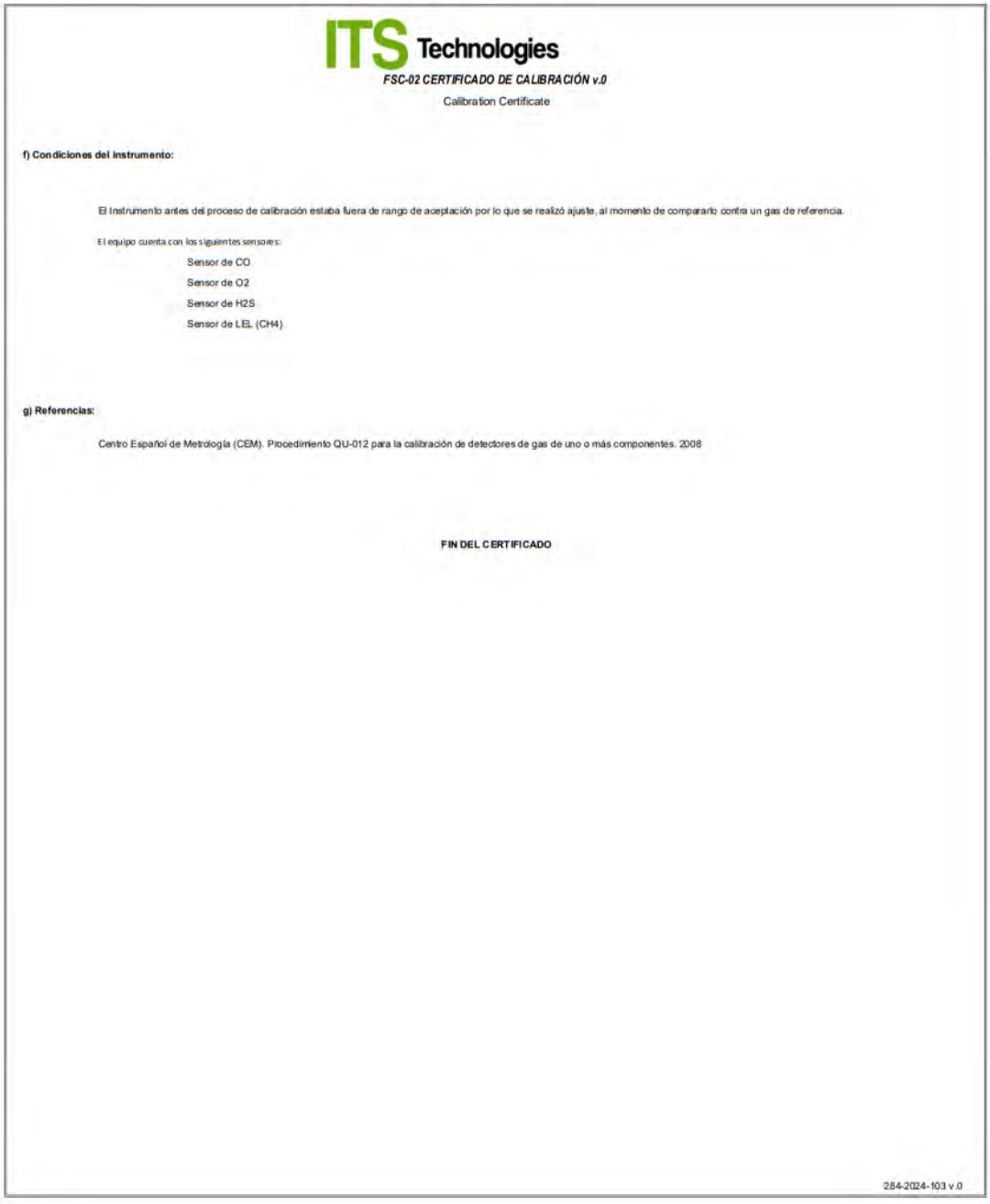
Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

284-2024-103 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento:

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

Sensor de CO
Sensor de O2
Sensor de H2S
Sensor de LEL (CH4)

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

284-2024-103 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 3: Fotografías representativa de las mediciones

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 4: Glosario de términos[4]

1. **Aceleración Libre M.C.I. Diésel:** Aumento de las velocidades del motor diésel, desde la condición de marcha al ralentí hasta un máximo de 3,500 r.p.m., controlada por el sistema de inyección, por el efecto de incrementar rápida pero no bruscamente el flujo de combustible al motor. Esta aceleración se ejecuta con la caja de velocidades en la posición neutral.

2. **Aceleración Libre M.C.I. Gasolina o Combustible Alterno:** Aumento de las velocidades del motor gasolina o combustible alterno, desde la condición de marcha al ralentí hasta un máximo de 2,500 r.p.m., controlada por el sistema de inyección, por el efecto de incrementar rápida pero no bruscamente el flujo de combustible al motor. Esta aceleración se ejecuta con la caja de velocidades en la posición neutral.

3. **Límites permisibles:** Son normas técnicas, parámetros y valores, establecidos con el objetivo de proteger la salud humana, la calidad del ambiente o la integridad de sus componentes.

4. **Método de Opacidad:** Método consistente en medir la absorción y dispersión de luz por el flujo total de gases de escape mediante una fuente luminosa y un sensor fotoeléctrico.

5. **Opacidad:** Es la condición por la cual una materia impide, parcial o totalmente, el paso de un haz de luz. Se mide en Unidades Hartridge (U.H.) o porcentaje de opacidad.

6. **Ralentí:** Régimen de funcionamiento normal del motor en vacío, con el mando de aceleración en punto neutro y carga nula. El motor no debe sobrepasar las mil revoluciones por minuto.

7. **Unidades Hartridge (U.H.):** Es una unidad de medición que permite determinar el grado de opacidad del humo en una fuente emisora.

4**Fuente:** Decreto Ejecutivo N 38 del 03 de junio de 2,009. Por el cual se dictan las normas ambientales para vehículos automotores en Panamá.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 5: Norma para Emisiones de Vehículos Automotores (2610-HIP-112)

2610 HIP 112 NORMA AMBIENTAL DE EMISIONES PARA VEHÍCULOS TERRESTRES

CANAL DE PANAMÁ

1.0 PROPÓSITO

Establecer los límites permisibles de emisiones al aire producidas por vehículos automotores de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) con el fin de proteger la salud y el ambiente en general.

2.0 ANTECEDENTES

El numeral 4 del artículo 7 del Acuerdo No. 116 de 27 de julio de 2006, indica que son funciones del administrador establecer programas obligatorios de control de emisiones, efluentes y desechos, con objeto de evitar y mitigar efectos adversos al medio ambiente.

La División de Políticas y Protección Ambiental sobre la base de la Directriz: AD-2003-02, estableció el Programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, de carácter obligatorio para proyectos, obras o actividades que realice la ACP o terceros en áreas de Propiedad de la ACP.

3.0 ALCANCE

Esta norma es de carácter obligatorio para todos los vehículos automotores propiedad de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP).

4.0 **FUNDAMENTO LEGAL**

4.1. Acuerdo No. 116 de 27 de julio de 2006. Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá.

5.0 DEFINICIONES

1. **Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado)**: Documento emitido por la Autoridad de Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT) que certifica el buen estado de un vehículo y el cumplimiento de las normas correspondientes.
2. **Hidrocarburo No Quemados (HC)**: Son compuestos constituidos en su mayoría por largas cadenas químicas de hidrógeno y carbono producto de la combustión incompleta de combustibles. Unidades, ppm.
3. **Límites Permisibles:** Parámetros y valores, establecidos con el objetivo de proteger la salud humana, la calidad del ambiente o la integridad de sus componentes.
4. **Monóxido de Carbono (CO):** Gas tóxico incoloro e inodoro, es el producto de la combustión incompleta de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Unidades, porcentaje (%).
5. **Opacidad (Op):** es la condición por la cual una materia impide, parcial o totalmente, el paso de un haz de luz. Se mide en Unidades Hatridge (U.H) o porcentaje de opacidad (%).
6. **Ralentí:** Régimen de funcionamiento normal del motor en vacío, con el mando de aceleración en punto neutro y carga nula. El motor no debe sobrepasar las mil revoluciones por minuto.
7. **Vehículo Automotor:** Todo medio automotor terrestre sobre dos o más ruedas que transporta o puede transportar personas o productos en la vía pública, exceptuando aquellos que se usen exclusivamente en vías férreas.

Abreviaturas y Símbolos

- CO: Monóxido de Carbono
- CO2: Dióxido de Carbono
- ppm: partes por millón
- r.p.m: Revoluciones por Minuto
- HC: Hidrocarburos No Quemados
- Op: Opacidad
- UH: Unidades Hartridge

Fecha de revisión: febrero 2021

Página 1 de 3

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

2610 HIP 112 NORMA AMBIENTAL DE EMISIONES PARA VEHÍCULOS TERRESTRES

CANAL DE PANAMÁ

6.0 REQUISITOS GENERALES

6.1. En la tabla No 1 y 2 se establecen los límites permisibles de emisiones al aire producidas por los vehículos.

Tabla No 1 Vehículo que usan Gasolina

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condiciones de prueba
De modelo con motor anterior al año 1999	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 4.5%	Ralentí (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r.p.m.)
	Dióxido de Carbono (CO2)	Mínimo 10.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 500 ppm	
De modelo con motor igual o posterior al año 1999 (con sistema de conversión catalítica)	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 0.5%	Ralentí (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r.p.m.)
	Dióxido de Carbono (CO2)	Mínimo 12.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 125 ppm	

Tabla No 2 Vehículo que usan Diesel

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condiciones de prueba
Peso bruto menor a 3.5 toneladas métricas	Opacidad	60 UH (%)	Aceleración libre
Peso bruto mayor o igual a 3.5 toneladas métricas	Opacidad	70 UH (%)	Aceleración libre

6.2. La Autoridad del Canal de Panamá contratará empresas que estén debidamente autorizadas para la medición de las emisiones de sus vehículos.

6.3. Registro, inspecciones, evaluaciones e interpretaciones de datos.

a. La Sección de Mantenimiento de Equipo Terrestre (INMT) de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipo (INM) conservará y mantendrá actualizado un registrode las mediciones realizadas a los vehículos, que incluya los contaminantes regulados por esta normativa. La División de Políticas y Protección Ambiental podrá solicitar los registros para control y seguimiento.

b. El registro de mediciones vehiculares deberá incluir como mínimo la siguiente información:

- Nombre de la empresa autorizada que realiza la medición de emisiones vehiculares y número de autorización.
- Fecha en que se realizó la medición de emisiones vehiculares.
- Datos del vehículo medido: matrícula, modelo, año y combustible utilizado.
- Nombre y cédula de identidad personal del técnico capacitado que realizó la medición de emisiones.
- Resultados obtenidos de la medición de emisiones vehiculares y dictamen (cumplimiento incumplimiento de la norma).

c. Cuando durante el revisado vehicular se detecte que un vehículo no cumple con los límites permisibles establecidos en la presente norma, Sección de Mantenimiento de Equipo Terrestre (INMT) de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipo (INM), tendrá un plazo máximo de 45 días hábiles para hacer los arreglos mecánicos requeridos y someterse nuevamente a la prueba de emisiones vehiculares.

Fecha de revisión: febrero 2021

Página 2 de 3

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

6.4. Seguimiento mediante muestreos aleatorios

a. La División de Políticas y Protección Ambiental realizará muestreos aleatorios a la Sección de Mantenimientode Equipo Terrestre (INMT) de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipo (INM) para verificar el cumplimiento de los límites permisibles establecidos en la presente norma.
b. El muestreo aleatorio se realizará contratando empresas que estén debidamente autorizadas para la medición de las emisiones de vehículos.
c. De detectarse incumplimiento de los límites permisibles de emisiones vehiculares durante el muestreo aleatorio, la Sección de Mantenimiento de Equipo Terrestre (INMT)de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipo (INM) sacará el vehículo de circulación e iniciará el proceso de reparaciones mecánicas necesarias para cumplir con la norma.
d. La División de Políticas y Protección Ambiental, preparará un informe anual con los resultados obtenidos de los muestreos aleatorios. Este informe anual tendrá como objetivo llevar un control del estado de cumplimiento de esta normativa.

7.0 RESPONSABILIDADES

La Sección de Mantenimiento de Equipo Terrestre (INMT) de la División de Administración y Mantenimiento de Flotas y Equipo (INM) en conjunto con la División de Políticas y Protección Ambiental serán solidariamente responsables por el cumplimiento de esta normativa.

8.0 CONSULTAS

Toda información o aclaración sobre el contenido o la aplicación de esta norma debe ser solicitada por escrito a la División de Políticas y Protección Ambiental.

9.0 EXCEPCIONES

Las desviaciones o excepciones temporales en el cumplimiento de la presente norma deben ser solicitadas por escrito a la División Ambiente.

10.0 DURACIÓN

Revisión de 3 de marzo de 2018. Esta norma tiene vigencia hasta que se modifique o revise la misma.

11.0 REFERENCIAS

DECRETO EJECUTIVO No.38 de 3 de junio de 2009. "Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores".

Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 6: Decreto Ejecutivo No. 38 del 03 de junio de 2,009

REPÚBLICA DE PANAMÁ
ASAMBLEA NACIONAL
LEGISPAN
LEGISLACIÓN DE LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

Tipo de Norma: DECRETO EJECUTIVO
Numero: 38 *Referencia:*
Año: 2009 *Fecha(dd-mm-aaaa):* 03-06-2009
Titulo: POR EL CUAL SE DICTAN NORMAS AMBIENTALES DE EMISIONES PARA VEHICULOS AUTOMOTORES.

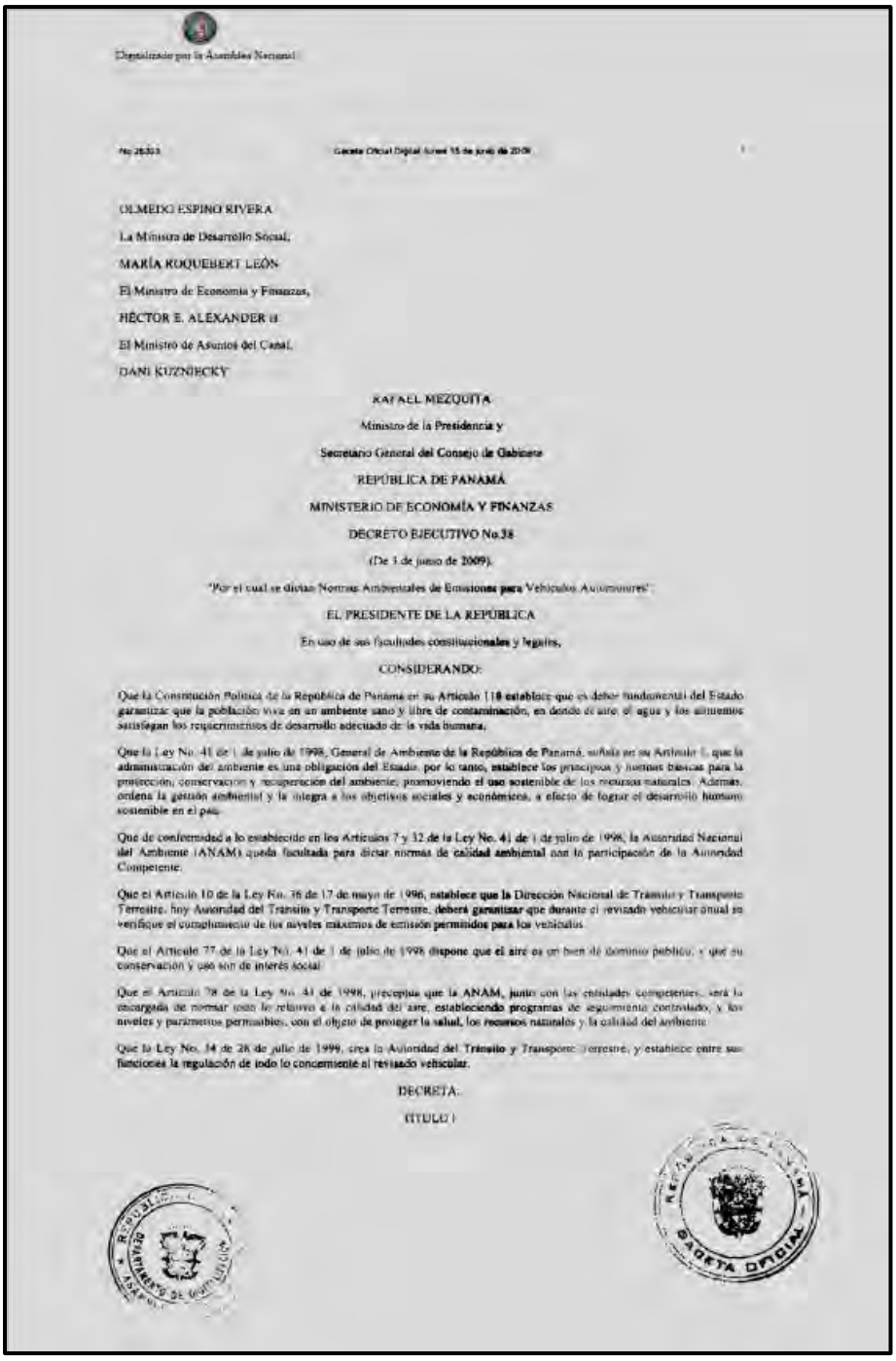
Dictada por: MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS
Gaceta Oficial: 26303 *Publicada el:* 15-06-2009
Rama del Derecho: DER. AMBIENTAL

Palabras Claves: Vehiculos a motor, Automoviles, Conservación, Recursos naturales, Protección de plantas, Planeamiento

Paginas: 8 *Tamaño en Mb:* 0.567
Rollo: 565 *Posición:* 954

TEL.:212-8496 - EMAIL:LEGISPAN@ASAMBLEA.GOB.PA
WWW.ASAMBLEA.GOB.PA

Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Decretado por la Asamblea Nacional

No 26303 Gaceta Oficial Digital, lunes 15 de junio de 2009

OLMEDO ESPINO RIVERA
La Ministra de Desarrollo Social,
MARÍA ROQUEBERT LEÓN
El Ministro de Economía y Finanzas,
HÉCTOR E. ALEXANDER H.
El Ministro de Asuntos del Canal,
DANI KUZNIECKY

RAFAEL MEZQUITA
Ministro de la Presidencia y
Secretario General del Consejo de Gabinete

REPÚBLICA DE PANAMÁ
MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS
DECRETO EJECUTIVO No.38
(De 3 de junio de 2009).

"Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones para Vehículos Automotores"

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA
En uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que la Constitución Política de la República de Panamá en su Artículo 118 establece que es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos de desarrollo adecuado de la vida humana;

Que la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, señala en su Artículo 1, que la administración del ambiente es una obligación del Estado, por lo tanto, establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.

Que de conformidad a lo establecido en los Artículos 7 y 32 de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) queda facultada para dictar normas de calidad ambiental con la participación de la Autoridad Competente;

Que el Artículo 10 de la Ley No. 16 de 17 de mayo de 1996, establece que la Dirección Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre, hoy Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre, deberá garantizar que durante el revisado vehicular anual se verifique el cumplimiento de los niveles máximos de emisión permitidos para los vehículos.

Que el Artículo 77 de la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998 dispone que el aire es un bien de dominio público, y que su conservación y uso son de interés social.

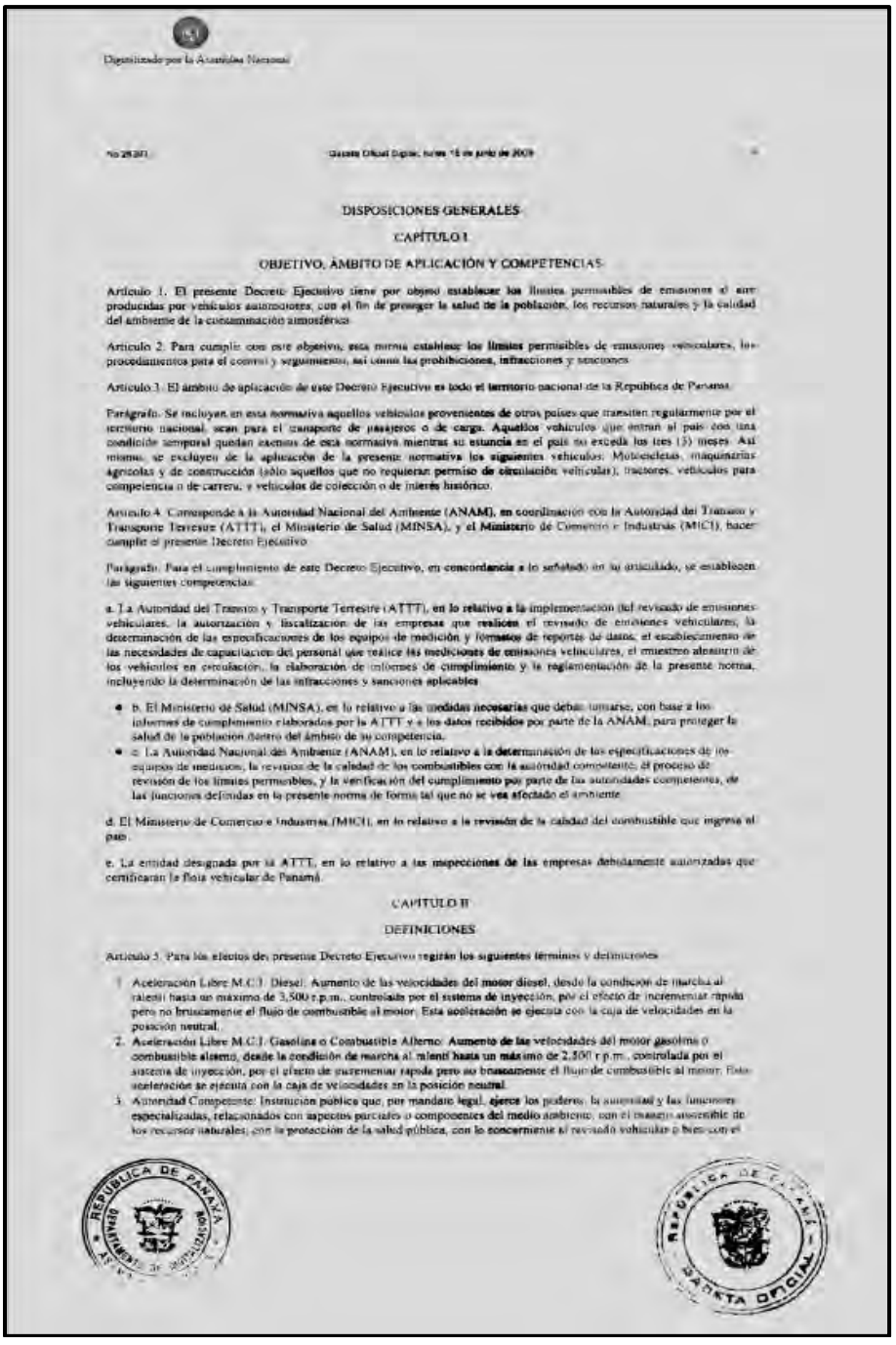
Que el Artículo 78 de la Ley No. 41 de 1998, preceptúa que la ANAM, junto con las entidades competentes, será la encargada de normar todo lo relativo a la calidad del aire, estableciendo programas de seguimiento controlado, y los niveles y parámetros permisibles, con el objeto de proteger la salud, los recursos naturales y la calidad del ambiente.

Que la Ley No. 34 de 28 de julio de 1999, crea la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre, y establece entre sus funciones la regulación de todo lo concerniente al revisado vehicular.

DECRETA:

TÍTULO I

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Digitalizado por la Asamblea Nacional

No 25301 Gaceta Oficial Digital, lunes 15 de junio de 2009

DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO I

OBJETIVO, ÁMBITO DE APLICACIÓN Y COMPETENCIAS

Artículo 1. El presente Decreto Ejecutivo tiene por objeto establecer los límites permisibles de emisiones al aire producidas por vehículos automotores, con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales y la calidad del ambiente de la contaminación atmosférica.

Artículo 2. Para cumplir con este objetivo, esta norma establece los límites permisibles de emisiones vehiculares, los procedimientos para el control y seguimiento, así como las prohibiciones, infracciones y sanciones.

Artículo 3. El ámbito de aplicación de este Decreto Ejecutivo es todo el territorio nacional de la República de Panamá.

Parágrafo. Se incluyen en esta normativa aquellos vehículos provenientes de otros países que transiten regularmente por el territorio nacional, sean para el transporte de pasajeros o de carga. Aquellos vehículos que entran al país con una condición temporal quedan exentos de esta normativa mientras su estancia en el país no exceda los tres (3) meses. Así mismo, se excluyen de la aplicación de la presente normativa los siguientes vehículos: Motocicletas, maquinarias agrícolas y de construcción (sólo aquellos que no requieran permiso de circulación vehicular), tractores, vehículos para competencia o de carrera, y vehículos de colección o de interés histórico.

Artículo 4. Corresponde a la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en coordinación con la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), el Ministerio de Salud (MINSA), y el Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), hacer cumplir el presente Decreto Ejecutivo.

Parágrafo. Para el cumplimiento de este Decreto Ejecutivo, en concordancia a lo señalado en su artículado, se establecen las siguientes competencias:

a. La Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), en lo relativo a la implementación del revisado de emisiones vehiculares, la autorización y fiscalización de las empresas que realicen el revisado de emisiones vehiculares, la determinación de las especificaciones de los equipos de medición y formatos de reportes de datos, el establecimiento de las necesidades de capacitación del personal que realice las mediciones de emisiones vehiculares, el muestreo aleatorio de los vehículos en circulación, la elaboración de informes de cumplimiento y la reglamentación de la presente norma, incluyendo la determinación de las infracciones y sanciones aplicables.

- b. El Ministerio de Salud (MINSA), en lo relativo a las medidas necesarias que deban tomarse, con base a los informes de cumplimiento elaborados por la ATTT y a los datos recibidos por parte de la ANAM, para proteger la salud de la población dentro del ámbito de su competencia.
- c. La Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en lo relativo a la determinación de las especificaciones de los equipos de medición, la revisión de la calidad de los combustibles con la autoridad competente, el proceso de revisión de los límites permisibles, y la verificación del cumplimiento por parte de las autoridades competentes, de las funciones definidas en la presente norma de forma tal que no se vea afectado el ambiente.

d. El Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), en lo relativo a la revisión de la calidad del combustible que ingresa al país.

e. La entidad designada por la ATTT, en lo relativo a las inspecciones de las empresas debidamente autorizadas que certificaran la flota vehicular de Panamá.

CAPÍTULO II

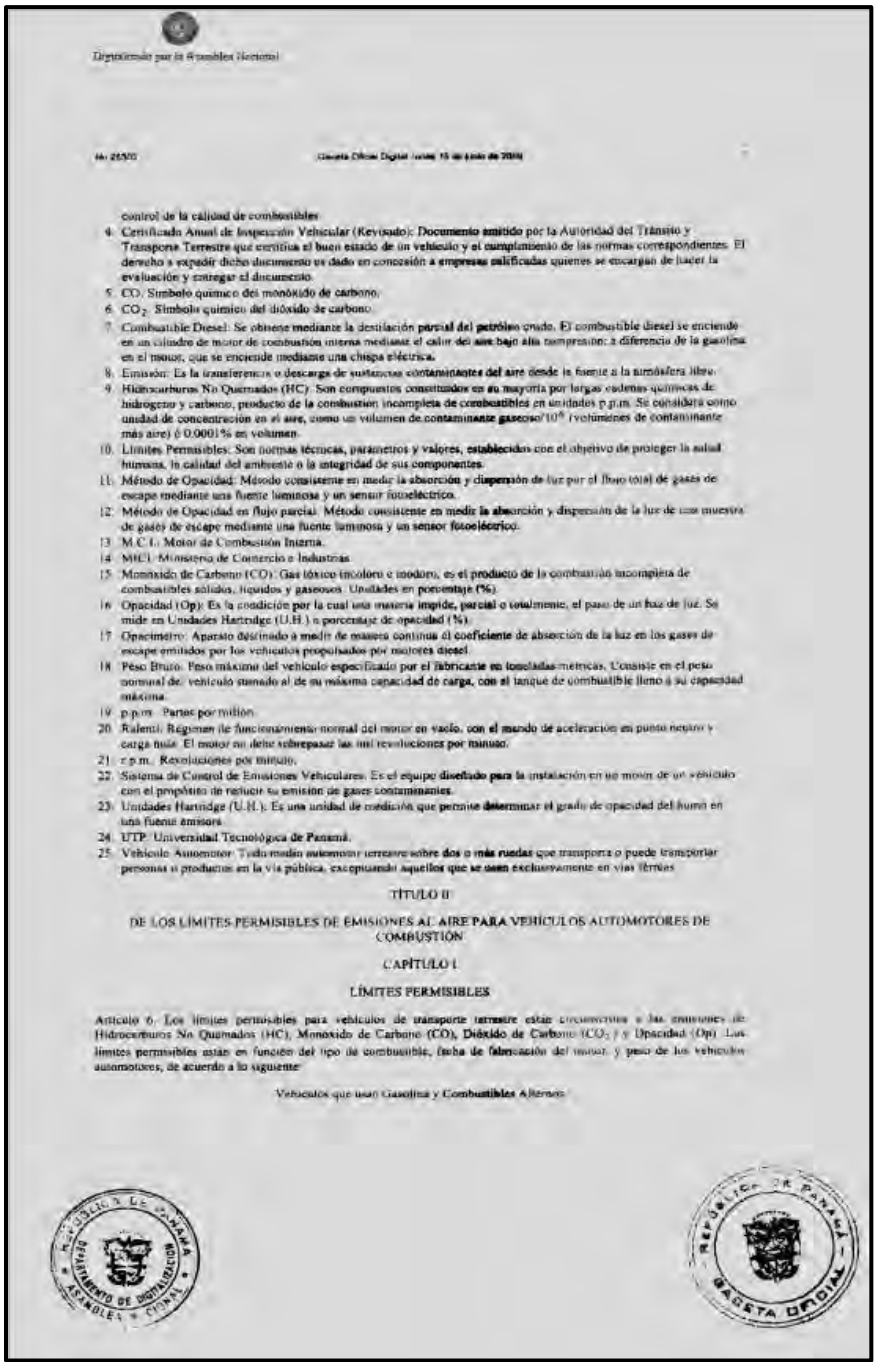
DEFINICIONES

Artículo 5. Para los efectos del presente Decreto Ejecutivo regirán los siguientes términos y definiciones:

1. Aceleración Libre M.C.I. Diesel: Aumento de las velocidades del motor diesel, desde la condición de marcha al ralentí hasta un máximo de 3,500 r.p.m., controlada por el sistema de inyección, por el efecto de incrementar rápida pero no bruscamente el flujo de combustible al motor. Esta aceleración se ejecuta con la caja de velocidades en la posición neutral.
2. Aceleración Libre M.C.I. Gasolina o Combustible Alterno: Aumento de las velocidades del motor gasolina o combustible alterno, desde la condición de marcha al ralentí hasta un máximo de 2,500 r.p.m., controlada por el sistema de inyección, por el efecto de incrementar rápida pero no bruscamente el flujo de combustible al motor. Esta aceleración se ejecuta con la caja de velocidades en la posición neutral.
3. Autoridad Competente: Institución pública que, por mandato legal, ejerce los poderes, la autoridad y las funciones especializadas, relacionados con aspectos particulares o componentes del medio ambiente, con el manejo sostenible de los recursos naturales, con la protección de la salud pública, con lo concerniente al revisado vehicular o bien con el

REPÚBLICA DE PANAMÁ — GACETA OFICIAL

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Organizado por la Asamblea Nacional

No. 26570 Gaceta Oficial Digital, lunes 15 de junio de 2009

control de la calidad de combustibles.

4. Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado): Documento emitido por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre que certifica el buen estado de un vehículo y el cumplimiento de las normas correspondientes. El derecho a expedir dicho documento es dado en concesión a empresas calificadas quienes se encargan de hacer la evaluación y entregar el documento.
5. CO. Símbolo químico del monóxido de carbono.
6. CO_2. Símbolo químico del dióxido de carbono.
7. Combustible Diesel: Se obtiene mediante la destilación parcial del petróleo crudo. El combustible diesel se enciende en un cilindro de motor de combustión interna mediante el calor del aire bajo alta compresión; a diferencia de la gasolina en el motor, que se enciende mediante una chispa eléctrica.
8. Emisión: Es la transferencia o descarga de sustancias contaminantes del aire desde la fuente a la atmósfera libre.
9. Hidrocarburos No Quemados (HC): Son compuestos constituidos en su mayoría por largas cadenas químicas de hidrogeno y carbono, producto de la combustión incompleta de combustibles en unidades p.p.m. Se considera como unidad de concentración en el aire, como un volumen de contaminante gaseoso/10^6 (volúmenes de contaminante más aire) ó 0.0001 % en volumen.
10. Límites Permisibles: Son normas técnicas, parámetros y valores, establecidos con el objetivo de proteger la salud humana, la calidad del ambiente o la integridad de sus componentes.
11. Método de Opacidad: Método consistente en medir la absorción y dispersión de luz por el flujo total de gases de escape mediante una fuente luminosa y un sensor fotoeléctrico.
12. Método de Opacidad en flujo parcial: Método consistente en medir la absorción y dispersión de la luz de una muestra de gases de escape mediante una fuente luminosa y un sensor fotoeléctrico.
13. M.C.I.: Motor de Combustión Interna.
14. MICI: Ministerio de Comercio e Industrias.
15. Monóxido de Carbono (CO): Gas tóxico incoloro e inodoro, es el producto de la combustión incompleta de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Unidades en porcentaje (%).
16. Opacidad (Op): Es la condición por la cual una materia impide, parcial o totalmente, el paso de un haz de luz. Se mide en Unidades Hartridge (U.H.) o porcentaje de opacidad (%).
17. Opacímetro: Aparato destinado a medir de manera continua el coeficiente de absorción de la luz en los gases de escape emitidos por los vehículos propulsados por motores diesel.
18. Peso Bruto: Peso máximo del vehículo especificado por el fabricante en toneladas métricas. Consiste en el peso normal del vehículo sumado al de su máxima capacidad de carga, con el tanque de combustible lleno a su capacidad máxima.
19. p.p.m.: Partes por millón.
20. Ralentí: Régimen de funcionamiento normal del motor en vacío, con el mando de aceleración en punto neutro y carga nula. El motor no debe sobrepasar las mil revoluciones por minuto.
21. r.p.m.: Revoluciones por minuto.
22. Sistema de Control de Emisiones Vehiculares: Es el equipo diseñado para la instalación en un motor de un vehículo con el propósito de reducir su emisión de gases contaminantes.
23. Unidades Hartridge (U.H.): Es una unidad de medición que permite determinar el grado de opacidad del humo en una fuente emisora.
24. UTP: Universidad Tecnológica de Panamá.
25. Vehículo Automotor: Todo medio automotor terrestre sobre dos o más ruedas que transporta o puede transportar personas o productos en la vía pública, exceptuando aquellos que se usen exclusivamente en vías férreas.

TÍTULO II

DE LOS LÍMITES PERMISIBLES DE EMISIONES AL AIRE PARA VEHÍCULOS AUTOMOTORES DE COMBUSTIÓN

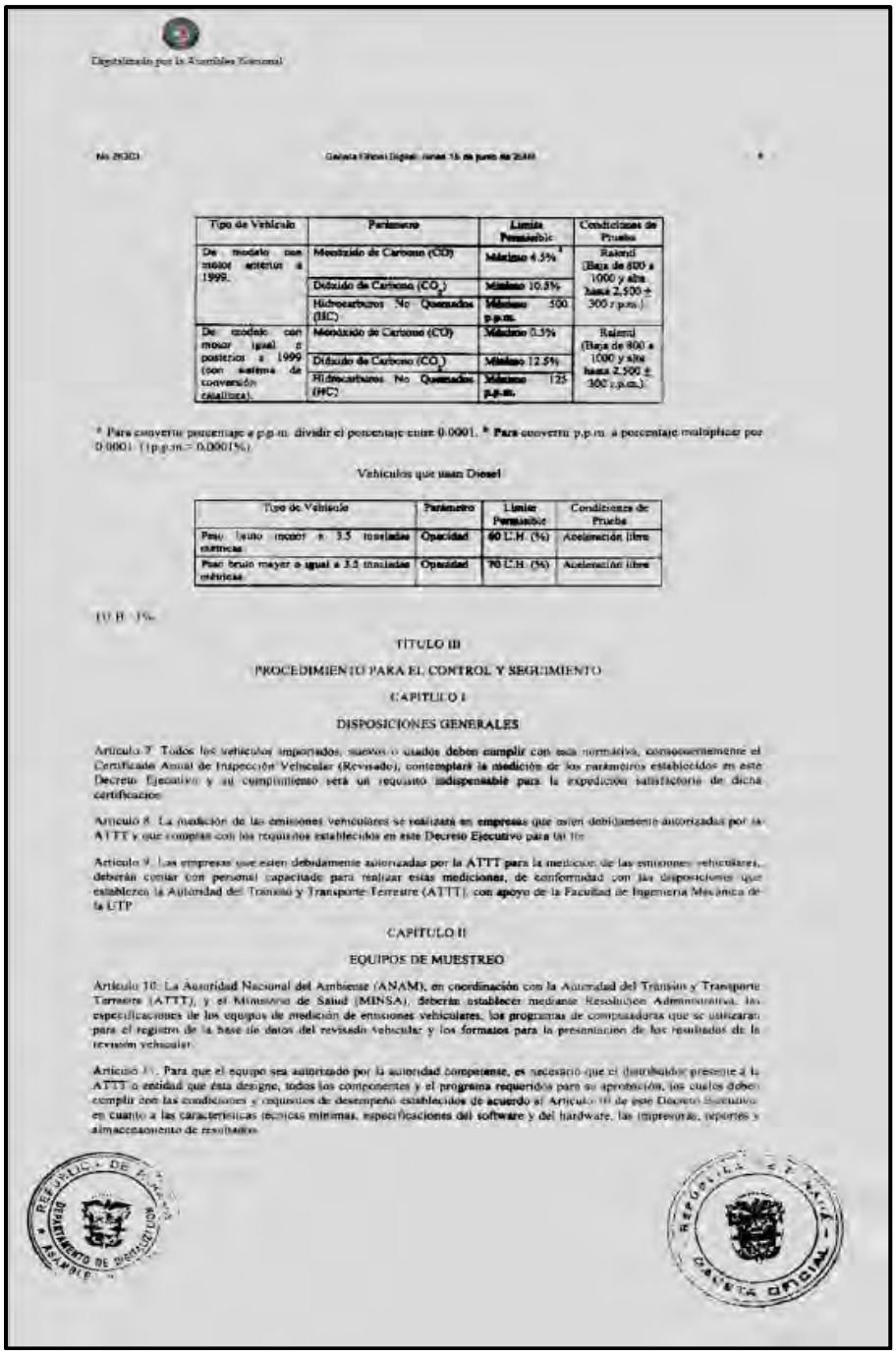
CAPÍTULO I

LÍMITES PERMISIBLES

Artículo 6. Los límites permisibles para vehículos de transporte terrestre están circunscritos a las emisiones de Hidrocarburos No Quemados (HC), Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Carbono (CO_2) y Opacidad (Op). Los límites permisibles están en función del tipo de combustible, fecha de fabricación del motor, y peso de los vehículos automotores, de acuerdo a lo siguiente:

Vehículos que usan Gasolina y Combustibles Alternos

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Digitalizado por la Asamblea Nacional

No. 29303 Gaceta Oficial Digital, jueves 15 de junio de 2000 9

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condiciones de Prueba
De modelo con menor anterior a 1999.	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 4.5%	Ralentí (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r.p.m.)
	Dióxido de Carbono (CO_2)	Mínimo 10.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 500 p.p.m.	
De modelo con menor igual o posterior a 1999 (con sistema de conversión catalítica).	Monóxido de Carbono (CO)	Máximo 0.5%	Ralentí (Baja de 800 a 1000 y alta hasta 2,500 ± 300 r.p.m.)
	Dióxido de Carbono (CO_2)	Mínimo 12.5%	
	Hidrocarburos No Quemados (HC)	Máximo 125 p.p.m.	

* Para convertir porcentaje a p.p.m. dividir el porcentaje entre 0.0001. * Para convertir p.p.m. a porcentaje multiplicar por 0.0001. (1p.p.m.= 0.0001%).

Vehículos que usan Diesel

Tipo de Vehículo	Parámetro	Límite Permisible	Condiciones de Prueba
Peso bruto menor a 3.5 toneladas métricas	Opacidad	60 L.H. (%)	Aceleración libre
Peso bruto mayor o igual a 3.5 toneladas métricas	Opacidad	70 L.H. (%)	Aceleración libre

L.U.H. = %.

TÍTULO III

PROCEDIMIENTO PARA EL CONTROL Y SEGUIMIENTO

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 7. Todos los vehículos importados, nuevos o usados deben cumplir con esta normativa, consecuentemente el Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado), contemplará la medición de los parámetros establecidos en este Decreto Ejecutivo y su cumplimiento será un requisito indispensable para la expedición satisfactoria de dicha certificación.

Artículo 8. La medición de las emisiones vehiculares se realizará en empresas que estén debidamente autorizadas por la ATTT y que cumplan con los requisitos establecidos en este Decreto Ejecutivo para tal fin.

Artículo 9. Las empresas que estén debidamente autorizadas por la ATTT para la medición de las emisiones vehiculares, deberán contar con personal capacitado para realizar estas mediciones, de conformidad con las disposiciones que establezca la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), con apoyo de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UTP.

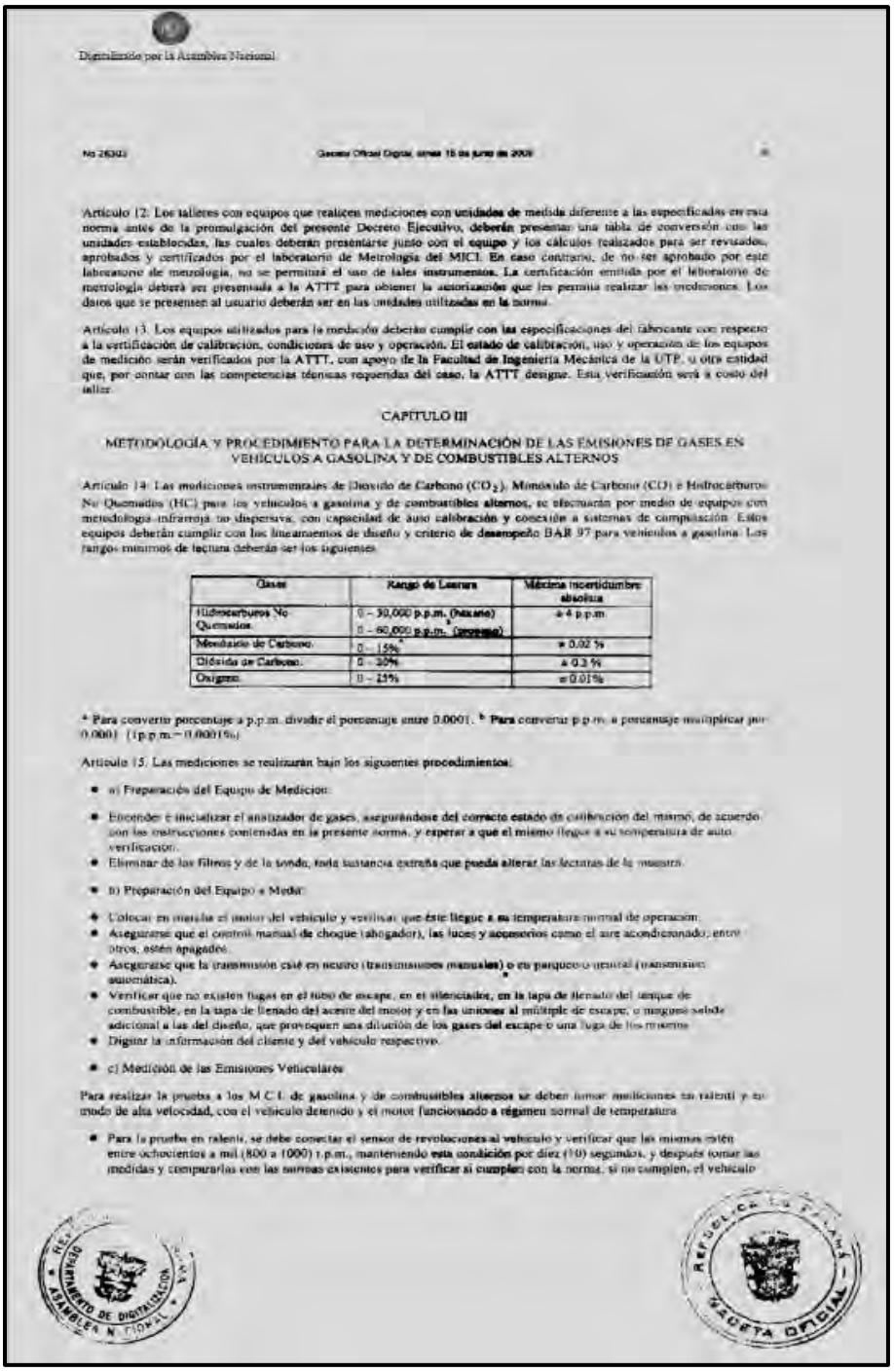
CAPÍTULO II

EQUIPOS DE MUESTREO

Artículo 10. La Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), en coordinación con la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT), y el Ministerio de Salud (MINSA), deberán establecer mediante Resolución Administrativa, las especificaciones de los equipos de medición de emisiones vehiculares, los programas de computadoras que se utilizarán para el registro de la base de datos del revisado vehicular y los formatos para la presentación de los resultados de la revisión vehicular.

Artículo 11. Para que el equipo sea autorizado por la autoridad competente, es necesario que el distribuidor presente a la ATTT o entidad que ésta designe, todos los componentes y el programa requeridos para su aprobación, los cuales deben cumplir con las condiciones y requisitos de desempeño establecidos de acuerdo al Artículo 10 de este Decreto Ejecutivo en cuanto a las características técnicas mínimas, especificaciones del software y del hardware, las impresoras, reportes y almacenamiento de resultados.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Digitalizado por la Asamblea Nacional

No 28302 Gaceta Oficial Digital, viernes 15 de junio de 2007

Artículo 12. Los talleres con equipos que realicen mediciones con unidades de medida diferente a las especificadas en esta norma antes de la promulgación del presente Decreto Ejecutivo, deberán presentar una tabla de conversión con las unidades establecidas, las cuales deberán presentarse junto con el equipo y los cálculos realizados para ser revisados, aprobados y certificados por el laboratorio de Metrología del MICI. En caso contrario, de no ser aprobado por este laboratorio de metrología, no se permitirá el uso de tales instrumentos. La certificación emitida por el laboratorio de metrología deberá ser presentada a la ATTT para obtener la autorización que les permita realizar las revisiones. Los datos que se presenten al usuario deberán ser en las unidades utilizadas en la norma.

Artículo 13. Los equipos utilizados para la medición deberán cumplir con las especificaciones del fabricante con respecto a la verificación de calibración, condiciones de uso y operación. El estado de calibración, uso y operación de los equipos de medición serán verificados por la ATTT, con apoyo de la Facultad de Ingeniería Mecánica de la UTP, u otra entidad que, por contar con las competencias técnicas requeridas del caso, la ATTT designe. Esta verificación será a costo del taller.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES EN VEHÍCULOS A GASOLINA Y DE COMBUSTIBLES ALTERNOS

Artículo 14. Las mediciones instrumentales de Dióxido de Carbono (CO_2), Monóxido de Carbono (CO) e Hidrocarburos No Quemados (HC) para los vehículos a gasolina y de combustibles alternos, se efectuarán por medio de equipos con metodología infrarroja no dispersiva, con capacidad de auto calibración y conexión a sistemas de computación. Estos equipos deberán cumplir con los lineamientos de diseño y criterio de desempeño BAR 97 para vehículos a gasolina. Los rangos mínimos de lectura deberán ser los siguientes:

Gases	Rango de Lectura	Máxima incertidumbre absoluta
Hidrocarburos No Quemados	0 – 30,000 p.p.m. (Hexano) 0 – 60,000 p.p.m. (Propano)	± 4 p.p.m.
Monóxido de Carbono	0 – 15% [a]	± 0.02 %
Dióxido de Carbono	0 – 20%	± 0.3 %
Oxígeno	0 – 25%	± 0.01%

[a] Para convertir porcentaje a p.p.m. dividir el porcentaje entre 0.0001. [b] Para convertir p.p.m. a porcentaje multiplicar por 0.0001 (1p.p.m.= 0.0001%)

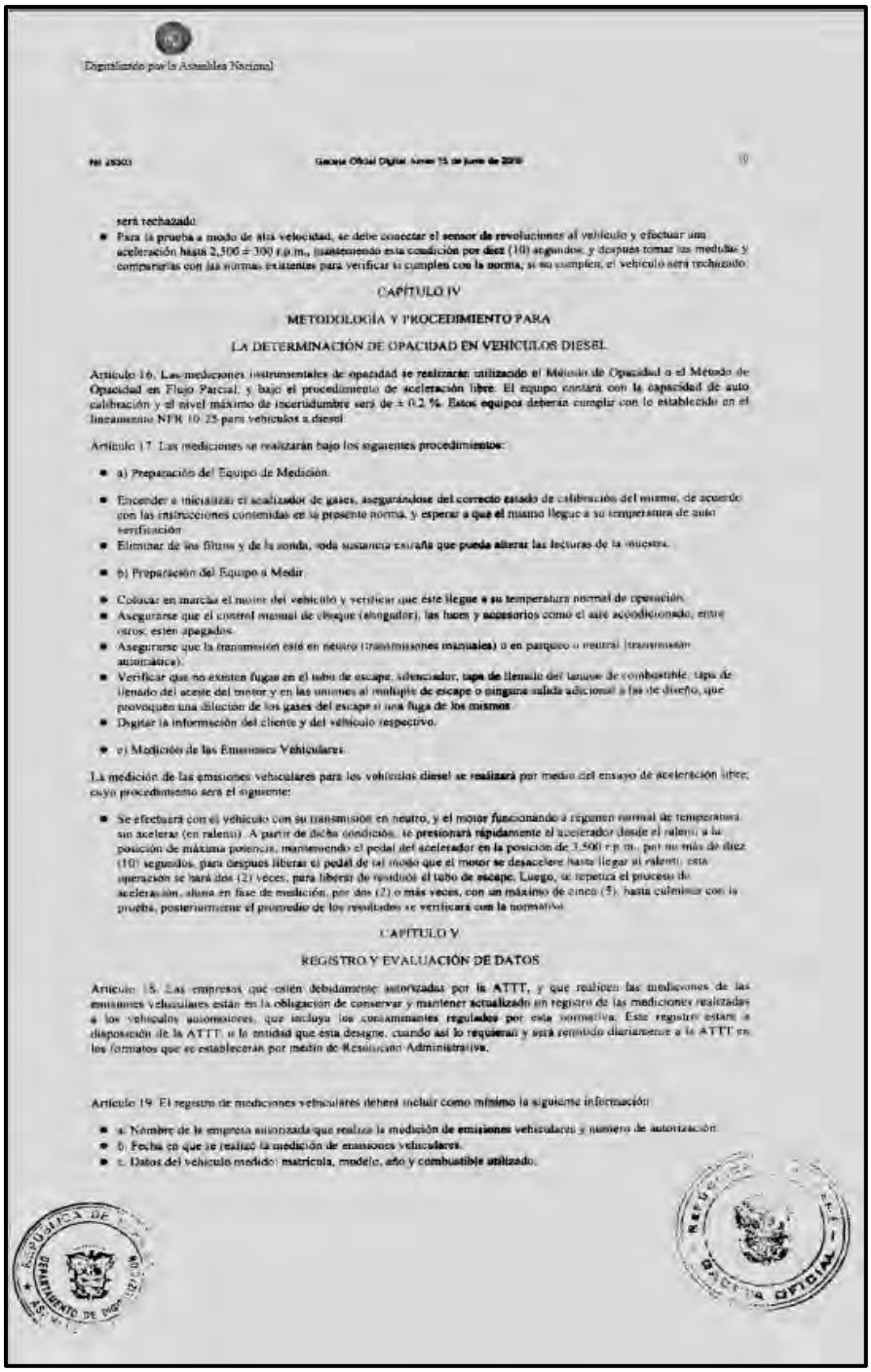
Artículo 15. Las mediciones se realizarán bajo los siguientes procedimientos:

- a) Preparación del Equipo de Medición:
- Encender e inicializar el analizador de gases, asegurándose del correcto estado de calibración del mismo, de acuerdo con las instrucciones contenidas en la presente norma, y esperar a que el mismo llegue a su temperatura de auto verificación.
- Eliminar de los filtros y de la sonda, toda sustancia extraña que pueda alterar las lecturas de la muestra.
- b) Preparación del Equipo a Medir:
- Colocar en marcha el motor del vehículo y verificar que éste llegue a su temperatura normal de operación.
- Asegurarse que el control manual de choque (ahogador), las luces y accesorios como el aire acondicionado, entre otros, estén apagados.
- Asegurarse que la transmisión esté en neutro (transmisiones manuales) o en parqueo o neutral (transmisión automática).
- Verificar que no existen fugas en el tubo de escape, en el silenciador, en la tapa de llenado del tanque de combustible, en la tapa de llenado del aceite del motor y en las uniones al múltiple de escape, o ninguna salida adicional a las del diseño, que provoquen una dilución de los gases del escape o una fuga de los mismos.
- Digitar la información del cliente y del vehículo respectivo.
- c) Medición de las Emisiones Vehiculares:

Para realizar la prueba a los M.C.I. de gasolina y de combustibles alternos se deben tomar mediciones en ralentí y en modo de alta velocidad, con el vehículo detenido y el motor funcionando a régimen normal de temperatura.

- Para la prueba en ralentí, se debe conectar el sensor de revoluciones al vehículo y verificar que las mismas estén entre ochocientos a mil (800 a 1000) r.p.m., manteniendo esta condición por diez (10) segundos, y después tomar las medidas y compararlas con las normas existentes para verificar si cumplen con la norma, si no cumplen, el vehículo

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Digitalizado por la Asamblea Nacional

Nº 25303 Gaceta Oficial Digital, Jueves 15 de junio de 2023 0

será rechazado.

- Para la prueba a modo de alta velocidad, se debe conectar el sensor de revoluciones al vehículo y efectuar una aceleración hasta 2,500 ± 300 r.p.m., manteniendo esta condición por diez (10) segundos, y después tomar las medidas y compararlas con las normas existentes para verificar si cumplen con la norma; si no cumplen, el vehículo será rechazado.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA Y PROCEDIMIENTO PARA

LA DETERMINACIÓN DE OPACIDAD EN VEHÍCULOS DIESEL

Artículo 16. Las mediciones instrumentales de opacidad se realizarán utilizando el Método de Opacidad o el Método de Opacidad en Flujo Parcial, y bajo el procedimiento de aceleración libre. El equipo contará con la capacidad de auto calibración y el nivel máximo de incertidumbre será de ± 0.2 %. Estos equipos deberán cumplir con lo establecido en el lineamiento NFR 10-25 para vehículos a diesel.

Artículo 17. Las mediciones se realizarán bajo los siguientes procedimientos:

- a) Preparación del Equipo de Medición.
- Encender e inicializar el analizador de gases, asegurándose del correcto estado de calibración del mismo, de acuerdo con las instrucciones contenidas en la presente norma, y esperar a que el mismo llegue a su temperatura de auto verificación.
- Eliminar de los filtros y de la sonda, toda sustancia extraña que pueda alterar las lecturas de la muestra.
- b) Preparación del Equipo a Medir.
- Colocar en marcha el motor del vehículo y verificar que éste llegue a su temperatura normal de operación.
- Asegurarse que el control manual de choque (ahogador), las luces y accesorios como el aire acondicionado, entre otros, estén apagados.
- Asegurarse que la transmisión esté en neutro (transmisiones manuales) o en parqueo o neutral (transmisión automática).
- Verificar que no existen fugas en el tubo de escape, silenciador, tapa de llenado del tanque de combustible, tapa de llenado del aceite del motor y en las uniones al múltiple de escape o ninguna salida adicional a las de diseño, que provoquen una dilución de los gases del escape o una fuga de los mismos.
- Digitar la información del cliente y del vehículo respectivo.
- c) Medición de las Emisiones Vehiculares.

La medición de las emisiones vehiculares para los vehículos diesel se realizará por medio del ensayo de aceleración libre, cuyo procedimiento será el siguiente:

- Se efectuará con el vehículo con su transmisión en neutro, y el motor funcionando a régimen normal de temperatura, sin acelerar (en ralentí). A partir de dicha condición, se presionará rápidamente el acelerador desde el ralentí a la posición de máxima potencia, manteniendo el pedal del acelerador en la posición de 3,500 r.p.m., por no más de diez (10) segundos, para después liberar el pedal de tal modo que el motor se desacelere hasta llegar al ralentí; esta operación se hará dos (2) veces, para liberar de residuos el tubo de escape. Luego, se repetirá el proceso de aceleración, ahora en fase de medición, por dos (2) o más veces, con un máximo de cinco (5), hasta culminar con la prueba, posteriormente el promedio de los resultados se verificará con la normativa.

CAPÍTULO V

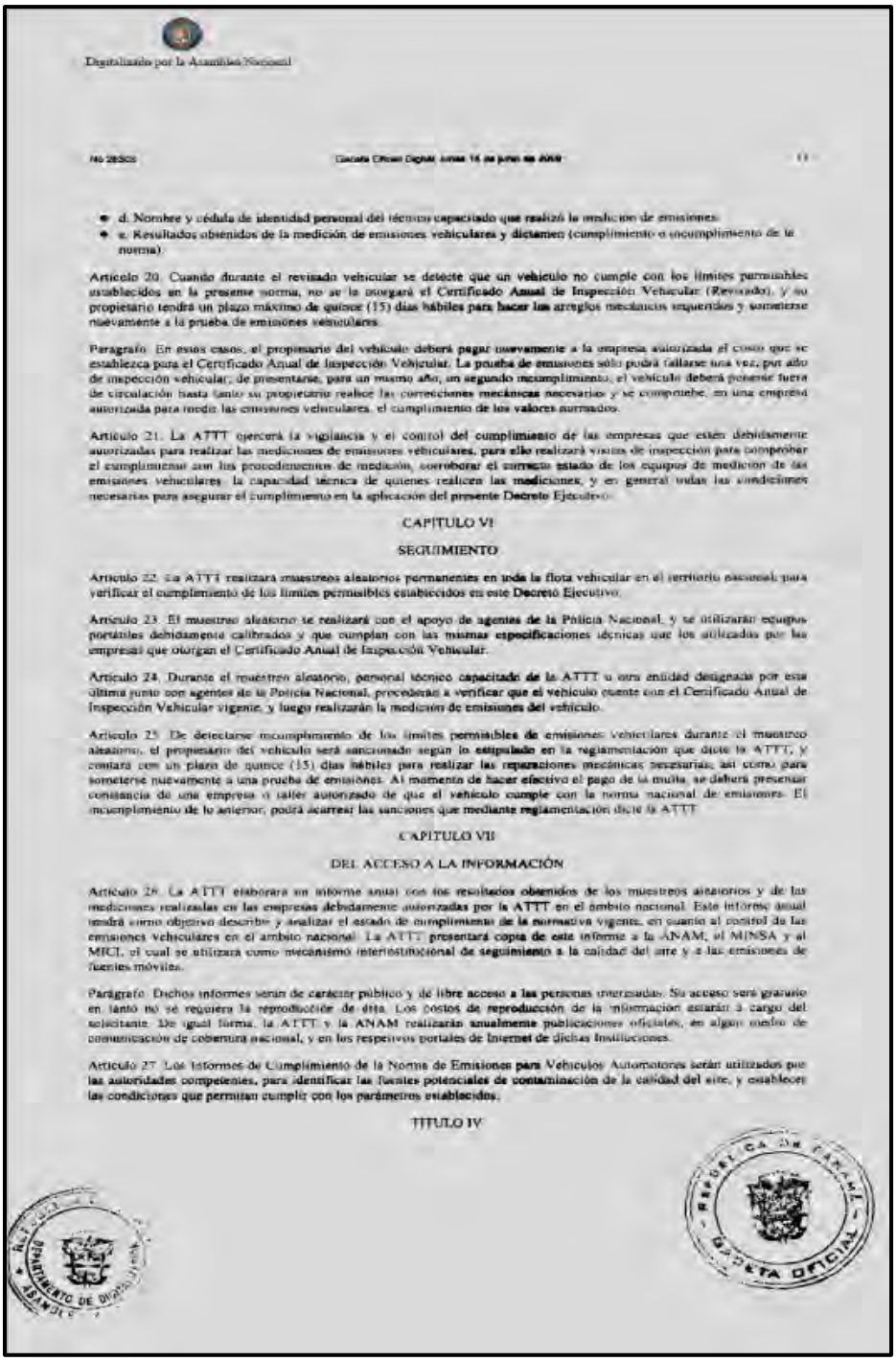
REGISTRO Y EVALUACIÓN DE DATOS

Artículo 18. Las empresas que estén debidamente autorizadas por la ATTT, y que realicen las mediciones de las emisiones vehiculares están en la obligación de conservar y mantener actualizado un registro de las mediciones realizadas a los vehículos automotores, que incluya los contaminantes regulados por esta normativa. Este registro estará a disposición de la ATTT o la entidad que esta designe, cuando así lo requieran y será remitido diariamente a la ATTT en los formatos que se establecerán por medio de Resolución Administrativa.

Artículo 19. El registro de mediciones vehiculares deberá incluir como mínimo la siguiente información:

- a. Nombre de la empresa autorizada que realiza la medición de emisiones vehiculares y número de autorización.
- b. Fecha en que se realizó la medición de emisiones vehiculares.
- c. Datos del vehículo medido: matrícula, modelo, año y combustible utilizado.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Digitalizado por la Asamblea Nacional

No 28305 Gaceta Oficial Digital, lunes 15 de junio de 2009 11

- d. Nombre y cédula de identidad personal del técnico capacitado que realizó la medición de emisiones.
- e. Resultados obtenidos de la medición de emisiones vehiculares y dictamen (cumplimiento o incumplimiento de la norma).

Artículo 20. Cuando durante el revisado vehicular se detecte que un vehículo no cumple con los límites permisibles establecidos en la presente norma, no se le otorgará el Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado), y su propietario tendrá un plazo máximo de quince (15) días hábiles para hacer los arreglos mecánicos requeridos y someterse nuevamente a la prueba de emisiones vehiculares.

Parágrafo. En estos casos, el propietario del vehículo deberá pagar nuevamente a la empresa autorizada el costo que se establezca para el Certificado Anual de Inspección Vehicular. La prueba de emisiones sólo podrá fallarse una vez, por año de inspección vehicular, de presentarse, para un mismo año, un segundo incumplimiento, el vehículo deberá ponerse fuera de circulación hasta tanto su propietario realice las correcciones mecánicas necesarias y se compruebe, en una empresa autorizada para medir las emisiones vehiculares, el cumplimiento de los valores aprobados.

Artículo 21. La ATTT ejercerá la vigilancia y el control del cumplimiento de las empresas que estén debidamente autorizadas para realizar las mediciones de emisiones vehiculares, para ello realizará visitas de inspección para comprobar el cumplimiento con los procedimientos de medición, corroborar el correcto estado de los equipos de medición de las emisiones vehiculares, la capacidad técnica de quienes realicen las mediciones, y en general todas las condiciones necesarias para asegurar el cumplimiento en la aplicación del presente Decreto Ejecutivo.

CAPÍTULO VI

SEGUIMIENTO

Artículo 22. La ATTT realizará muestreos aleatorios permanentes en toda la flota vehicular en el territorio nacional, para verificar el cumplimiento de los límites permisibles establecidos en este Decreto Ejecutivo.

Artículo 23. El muestreo aleatorio se realizará con el apoyo de agentes de la Policía Nacional, y se utilizarán equipos portátiles debidamente calibrados y que cumplan con las mismas especificaciones técnicas que los utilizados por las empresas que otorgan el Certificado Anual de Inspección Vehicular.

Artículo 24. Durante el muestreo aleatorio, personal técnico capacitado de la ATTT u otra entidad designada por esta última junto con agentes de la Policía Nacional, procederán a verificar que el vehículo cuente con el Certificado Anual de Inspección Vehicular vigente, y luego realizarán la medición de emisiones del vehículo.

Artículo 25. De detectarse incumplimiento de los límites permisibles de emisiones vehiculares durante el muestreo aleatorio, el propietario del vehículo será sancionado según lo estipulado en la reglamentación que dicte la ATTT, y contará con un plazo de quince (15) días hábiles para realizar las reparaciones mecánicas necesarias, así como para someterse nuevamente a una prueba de emisiones. Al momento de hacer efectivo el pago de la multa, se deberá presentar constancia de una empresa o taller autorizado de que el vehículo cumple con la norma nacional de emisiones. El incumplimiento de lo anterior, podrá acarrear las sanciones que mediante reglamentación dicte la ATTT.

CAPÍTULO VII

DEL ACCESO A LA INFORMACIÓN

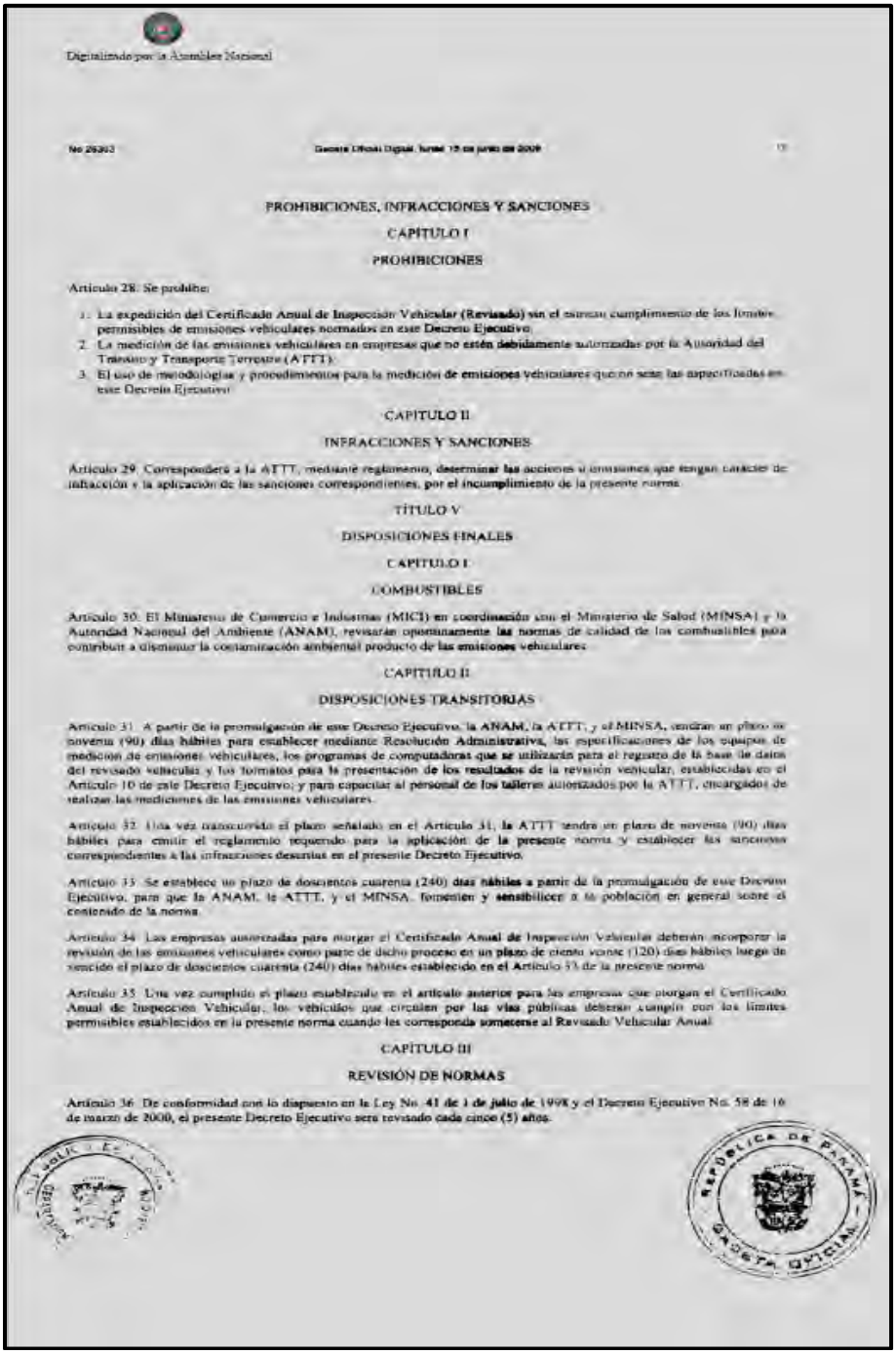
Artículo 26. La ATTT elaborará un informe anual con los resultados obtenidos de los muestreos aleatorios y de las mediciones realizadas en las empresas debidamente autorizadas por la ATTT en el ámbito nacional. Este informe anual tendrá como objetivo describir y analizar el estado de cumplimiento de la normativa vigente, en cuanto al control de las emisiones vehiculares en el ámbito nacional. La ATTT presentará copia de este informe a la ANAM, al MINSA y al MICI, el cual se utilizará como mecanismo interinstitucional de seguimiento a la calidad del aire y a las emisiones de fuentes móviles.

Parágrafo. Dichos informes serán de carácter público y de libre acceso a las personas interesadas. Su acceso será gratuito en tanto no se requiera la reproducción de ella. Los costos de reproducción de la información estarán a cargo del solicitante. De igual forma, la ATTT y la ANAM realizarán anualmente publicaciones oficiales, en algún medio de comunicación de cobertura nacional, y en los respectivos portales de Internet de dichas Instituciones.

Artículo 27. Los Informes de Cumplimiento de la Norma de Emisiones para Vehículos Automotores serán utilizados por las autoridades competentes, para identificar las fuentes potenciales de contaminación de la calidad del aire, y establecer las condiciones que permitan cumplir con los parámetros establecidos.

TÍTULO IV

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Digitalizado por la Asamblea Nacional

No 25303 Gaceta Oficial Digital, lunes 15 de junio de 2009

PROHIBICIONES, INFRACCIONES Y SANCIONES

CAPÍTULO I

PROHIBICIONES

Artículo 28. Se prohíbe:

1. La expedición del Certificado Anual de Inspección Vehicular (Revisado) sin el estricto cumplimiento de los límites permisibles de emisiones vehiculares normados en este Decreto Ejecutivo.
2. La medición de las emisiones vehiculares en empresas que no estén debidamente autorizadas por la Autoridad del Tránsito y Transporte Terrestre (ATTT).
3. El uso de metodologías y procedimientos para la medición de emisiones vehiculares que no sean las especificadas en este Decreto Ejecutivo.

CAPÍTULO II

INFRACCIONES Y SANCIONES

Artículo 29. Corresponderá a la ATTT, mediante reglamento, determinar las acciones u omisiones que tengan carácter de infracción y la aplicación de las sanciones correspondientes, por el incumplimiento de la presente norma.

TÍTULO V

DISPOSICIONES FINALES

CAPÍTULO I

COMBUSTIBLES

Artículo 30. El Ministerio de Comercio e Industrias (MICI) en coordinación con el Ministerio de Salud (MINSA) y la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), revisarán oportunamente las normas de calidad de los combustibles para contribuir a disminuir la contaminación ambiental producto de las emisiones vehiculares.

CAPÍTULO II

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Artículo 31. A partir de la promulgación de este Decreto Ejecutivo, la ANAM, la ATTT, y el MINSA, tendrán un plazo de noventa (90) días hábiles para establecer mediante Resolución Administrativa, las especificaciones de los equipos de medición de emisiones vehiculares, los programas de computadoras que se utilizarán para el registro de la base de datos del revisado vehicular y los formatos para la presentación de los resultados de la revisión vehicular, establecidas en el Artículo 10 de este Decreto Ejecutivo; y para capacitar al personal de los talleres autorizados por la ATTT, encargados de realizar las mediciones de las emisiones vehiculares.

Artículo 32. Una vez transcurrido el plazo señalado en el Artículo 31, la ATTT tendrá un plazo de noventa (90) días hábiles para emitir el reglamento requerido para la aplicación de la presente norma y establecer las sanciones correspondientes a las infracciones descritas en el presente Decreto Ejecutivo.

Artículo 33. Se establece un plazo de doscientos cuarenta (240) días hábiles a partir de la promulgación de este Decreto Ejecutivo, para que la ANAM, la ATTT, y el MINSA, fomenten y sensibilicen a la población en general sobre el contenido de la norma.

Artículo 34. Las empresas autorizadas para otorgar el Certificado Anual de Inspección Vehicular deberán incorporar la revisión de las emisiones vehiculares como parte de dicho proceso en un plazo de ciento veinte (120) días hábiles luego de vencido el plazo de doscientos cuarenta (240) días hábiles establecido en el Artículo 33 de la presente norma.

Artículo 35. Una vez cumplido el plazo establecido en el artículo anterior para las empresas que otorgan el Certificado Anual de Inspección Vehicular, los vehículos que circulen por las vías públicas deberán cumplir con los límites permisibles establecidos en la presente norma cuando les corresponda someterse al Revisado Vehicular Anual.

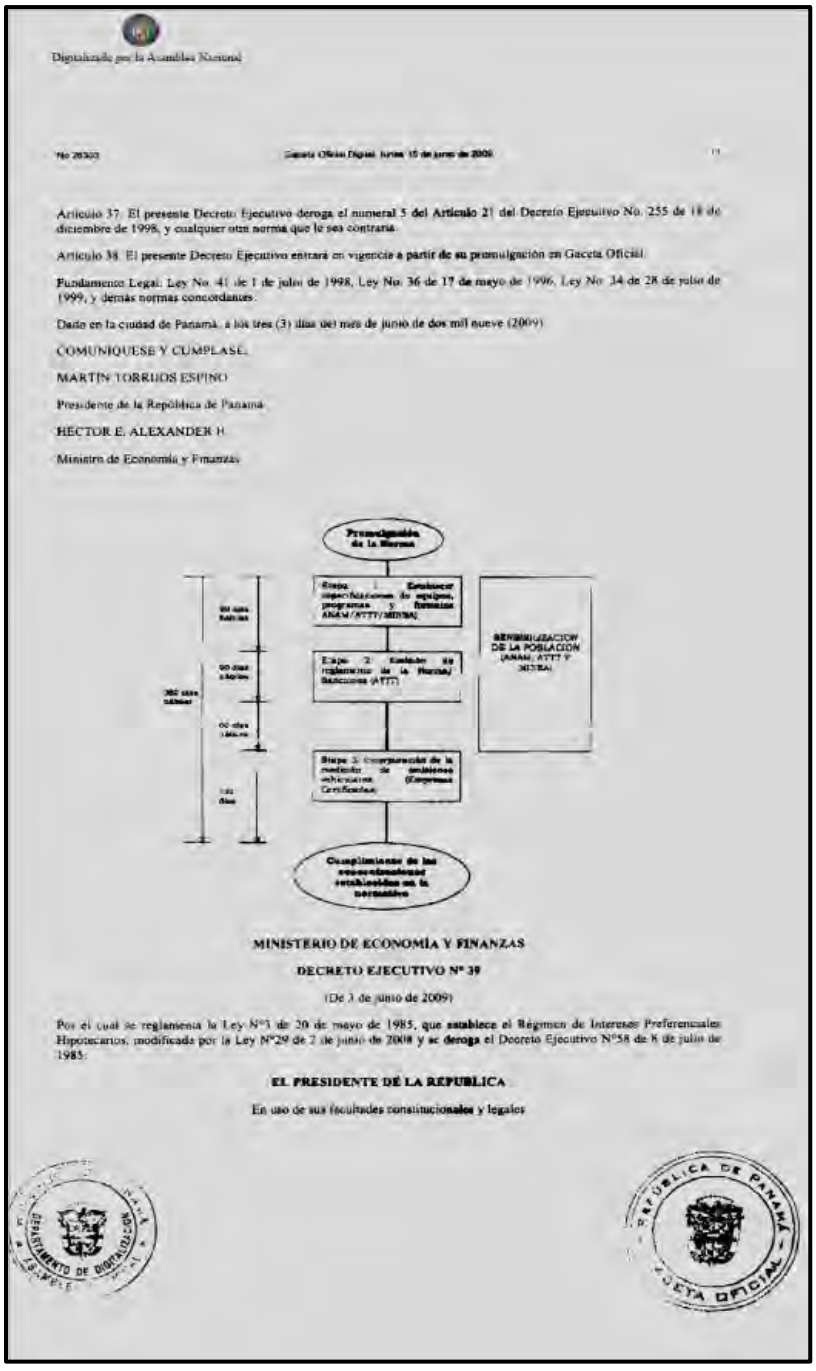
CAPÍTULO III

REVISIÓN DE NORMAS

Artículo 36. De conformidad con lo dispuesto en la Ley No. 41 de 1 de julio de 1998 y el Decreto Ejecutivo No. 58 de 10 de marzo de 2000, el presente Decreto Ejecutivo será revisado cada cinco (5) años.

REPÚBLICA DE PANAMÁ - GACETA OFICIAL

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Digitalizado por la Asamblea Nacional

No 26303 Gaceta Oficial Digital, lunes 15 de junio de 2009 11

Artículo 37. El presente Decreto Ejecutivo deroga el numeral 5 del Artículo 21 del Decreto Ejecutivo No. 255 de 18 de diciembre de 1998, y cualquier otra norma que le sea contraria.

Artículo 38. El presente Decreto Ejecutivo entrará en vigencia a partir de su promulgación en Gaceta Oficial.

Fundamento Legal: Ley No. 41 de 1 de julio de 1998, Ley No. 36 de 17 de mayo de 1996, Ley No. 34 de 28 de julio de 1999, y demás normas concordantes.

Dado en la ciudad de Panamá, a los tres (3) días del mes de junio de dos mil nueve (2009).

COMUNÍQUESE Y CUMPLASE.

MARTÍN TORRIJOS ESPINO

Presidente de la República de Panamá

HÉCTOR E. ALEXANDER H.

Ministro de Economía y Finanzas

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS

DECRETO EJECUTIVO Nº 39

(De 3 de junio de 2009)

Por el cual se reglamenta la Ley Nº3 de 20 de mayo de 1985, que **establece** el Régimen de Intereses Preferenciales Hipotecarios, modificada por la Ley Nº29 de 2 de junio de 2008 y se **deroga** el Decreto Ejecutivo Nº58 de 8 de julio de 1985.

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

En uso de sus facultades constitucionales y legales

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7500
www.envirolabonline.com

Informe de Ensayo
Emisiones Móviles – Embarcaciones

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)

FECHA:	Del 09, 19, 21, 22, 23,24, 27 y 28 de agosto y Del 03, 04, 05 de septiembre de 2,024
TIPO DE ESTUDIO:	Ambiental
CLASIFICACIÓN:	Seguimiento
NUMERO DE INFORME:	2024-007-A079
NUMERO DE PROPUESTA:	2023-A079-002v.1
REDACTADO POR:	Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR:	Ing. Juan Icaza

Editado e Impreso por: Envirolab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Contenido

I. Resumen Ejecutivo 3
II. Introducción 5
III. Antecedentes 6
IV. Objetivo 6
V. Procedimiento 7
Sección 1: Datos generales de la empresa 10
Sección 2: Método de medición 10
Sección 3: Resultado de las mediciones 11
Sección 4: Conclusiones 56
Sección 5: Recomendaciones 59
ANEXO 1: Certificado de calibración 60
ANEXO 2: Participantes del Estudio 63
ANEXO 3: Fotografías de las mediciones 64
ANEXO 4: Glosario de términos 65
ANEXO 5: Especificaciones de las Embarcaciones 67
ANEXO 6: Emisiones máximas admisibles de NOx de los motores Diésel Livianos 68
ANEXO 7: Combustible de la ACP vs límites de Azufre MARPOL, Anexo VI 69
ANEXO 8: Principios de Cálculo. Parámetros del Combustible 70
ANEXO 9: Especificaciones Técnica del Combustible utilizado Diésel liviano (Requisitos según ACP) 71
ANEXO 10: Gráficas de los resultados obtenidos 72

Derechos Reservados – 2,024

I. Resumen Ejecutivo

En el marco del Programa de control de emisiones a la atmósfera, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) realiza monitoreos anuales de las fuentes móviles (embarcaciones), con el fin de verificar cumplimiento con los reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales.

Se realizaron evaluaciones y monitoreos a bordo de veintiún (21) embarcaciones (diecisiete (17) remolcadores y cuatro (4) lanchas). Las mediciones ambientales fueron realizadas del Del 09, 19, 21, 22, 23,24, 27 y 28 de agosto y del 03, 04, 05 de septiembre de 2,024.

A las veintiún (21) embarcaciones (diecisiete (17) remolcadores y cuatro (4) lanchas), se le monitorearon dos (2) de escapes.

Las embarcaciones (remolcadores y lanchas) se monitorearon directamente en las salidas de escape en sitio, esto para conocer las emisiones procedentes de los escapes de los motores Diésel liviano.

Las mediciones se realizaron para preparar un registro de las concentraciones de los componentes de los gases de escape, tales como: Oxígeno (O_2), Monóxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NOx) (NO + NO_2 por separado), Dióxido de Azufre (SO_2). Las mediciones antes descritas fueron monitoreadas bajo la metodología de lectura directa por sensores electroquímicos, el CO_2 se mide con un sensor óptico (por infrarrojos). Utilizando el analizador de emisiones Testo 350 MARITIME.

Tabla 1. Detalle de las Embarcaciones monitoreadas

Tipo de Embarcaciones	Cantidad de Embarcaciones	Cantidad de mediciones por embarcación (salidas de escape)	Cantidad de mediciones en total
Remolcadores	17	2	42
Lanchas	4	2	

Los resultados detallados de las mediciones ambientales se encuentran en la Sección VI. Denominada “Actividades”.

Se utilizó como norma de referencia, la norma sugerida por la Autoridad del Canal de Panamá, Marpol Anexo VI, el código Técnico del NOx y MEPC. 103 (49). (Ver anexo 6)

La ACP utiliza diésel liviano, el contenido de Azufre (%) de este combustible, cumple con el límite máximo de Azufre (%) según MARPOL. (Ver Tabla 2, Sección de resultados).

Se monitoreo el contenido de Óxidos de Nitrógeno (NOx) de cada motor por embarcación, se obtuvo que todas las embarcaciones cumplen con la norma (Ver Sección 4: Conclusiones)

Derechos Reservados – 2,024

Se monitoreó y calculó la cantidad total de toneladas por año de CO_2. Las veintiún (21) embarcaciones (diecisiete (17) remolcadores y cuatro (4) lanchas), emiten un total de 4,419.68 ton/año. El desglose por embarcación se presenta en la Sección de resultados 3.3. Cálculo de toneladas de CO_2 emitidas por año.

Derechos Reservados – 2,024

II. Introducción

La Organización Marítima Internacional (OMI) es una agencia de las Naciones Unidas Naciones Unidas, que se formó en 1948 para promover la seguridad marítima. El Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, también llamado Convenio MARPOL, es el instrumento jurídico internacional encargado de prevenir la contaminación del medio marino producida por buques ya sea en el normal transcurso de sus actividades económicas o por accidentes marítimos.

En nuestro país no existe una norma que regule los contaminantes antes descritos; sin embargo, se adopta el Convenio Internacional MARPOL, específicamente el Anexo VI - Reglas para prevenir la contaminación Atmosférica ocasionada por los Buques, esto ayuda a verificar los niveles permisibles y contribuir al cuidado del medio ambiente.

Para la evaluación de los contaminantes se ha utilizado el analizador de gases de escape testo 350-MARITIME, con certificación del Germanischer Lloyd, cumple los requisitos técnicos de la OMI para la prevención de la contaminación del tráfico marítimo, lo que lo convierte en el primer analizador portátil de gases de escape que cumple con los requisitos del MEPC.103 (49) MARPOL Anexo VI y el Código Técnico del NOx.

Este informe presenta los resultados de análisis de las concentraciones de los componentes de los gases de escape: Oxigeno (O_2), Monóxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NO_x), Dióxido de Azufre (SO_2), Dióxido de Carbono (CO_2); incluye la descripción de la metodología, actividades, trabajo de campo y anexos.

Derechos Reservados – 2,024

III. Antecedentes

En el marco del Programa de control de emisiones a la atmósfera, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) realiza monitoreos anuales de las fuentes móviles (embarcaciones), con el fin de verificar cumplimiento con los reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales. Este programa tiene dos fases: la primera consiste en establecer una línea base de calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP y la segunda se enmarca en el monitoreo para la oportuna toma de decisiones.

Bajo este programa, la ACP monitorea las emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes móviles (embarcaciones) en áreas bajo su responsabilidad operativa.

Envirolab, S.A. es la empresa encargada de realizar las mediciones de fuentes móviles (embarcaciones) de la ACP.

IV. Objetivo

Realizar las mediciones de las emisiones provenientes de veintiún (21) embarcaciones (diecisiete (17) remolcadores y cuatro (4) lanchas), de la ACP, así como el análisis de las mismas para determinar los elementos contaminantes y los niveles de contaminación de acuerdo a los niveles de contaminación de acuerdo a la norma MARPOL.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

V. Procedimiento

Para realizar las mediciones de las emisiones de las embarcaciones se utiliza un analizador portátil llamado “Testo 350-MARITIME” para motores Diésel Livianos tal como lo establecen los requisitos del MEPC.103 (49) MARPOL Anexo VI y el Código Técnico del NOx.

Las mediciones de las emisiones de las embarcaciones se hacen de acuerdo a la metodología de lectura directa por sensores electroquímicos y un sensor óptico (por infrarrojos).

Los métodos directos son aquellos en los cuales la magnitud que se desea medir se obtiene de la lectura directa de un instrumento indicador; que puede ser analógico o digital. En este caso se utilizó un instrumento digital, donde la magnitud medida aparece en el visor del equipo.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

V.1. Trabajo de Campo:

1. Inspeccionar la adecuación de la fuente a medir.

2. Conectar todas las partes del medidor de gases y verificar el funcionamiento correcto del equipo.

3. Permitir la auto verificación del instrumento.

4. Seleccionar manualmente el tipo de combustible utilizado.

5. Activar la situación de lectura, ejemplo identificación de la embarcación.

6. Para la medición de los gases, se debe introducir la sonda y monitorear por el período necesario hasta que se observe una estabilización de todos los parámetros a evaluar.

7. La sonda debe permanecer por un período mínimo de 3 minutos en el dispositivo o escape a medir.

8. Seguir los tiempos de ventilación recomendados para los sensores en mediciones prolongadas y mediciones en concentraciones elevadas, como lo indica el manual del equipo (Testo 350-Maritime). La ventilación se realiza, situando la sonda en aire limpio, luego se inicia la medición de los PdC[1]

9. Colocar la información en la hoja de campo.

[1] Productos de la combustión.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

V.2. Observaciones

- De igual forma se monitorearon las embarcaciones a diferentes porcentajes de potencia del motor, como medida de conservación del Equipo (Testo 350-Maritime), evitando así humedecer el mismo. A los remolcadores se le realizó la medición en la salida del tubo de escape del motor.

- Hidrocarburos sin quemar y Monóxido de Carbono (HC y CO): Mayor emisión que con combustión convencional. Debido a la baja temperatura dentro del cilindro, al momento de la medición.

- Rendimiento: Si la posición de la combustión está bien sincronizada con la posición del pistón se producen altas tasas de liberación de energía, es decir se incrementa el rendimiento térmico del ciclo.

- Cabe destacar que cuando el motor está operando se producen situaciones de par resistente[2] que probablemente no coincidan nunca con las de los ciclos de pruebas a los que fue sometido el motor en banco. Además, cuando los motores van adquiriendo horas de funcionamiento existen posibilidades de desajustes en su sistema de inyección que pueden modificar significativamente los porcentajes de emisiones.

[2] 'Par resistente' es la resistencia que debe ser vencida por el 'par motor'. Esto vale para cualquier tipo de motor, sea asincrónico o no, sea eléctrico o de combustión interna.

Derechos Reservados – 2,024

VI. Actividades

<table>
<tr><th colspan="3">Sección 1: Datos generales de la empresa</th></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="2">Autoridad del Canal de Panamá</td></tr>
<tr><td>Actividad principal</td><td colspan="2">Administración del Canal de Panamá</td></tr>
<tr><td>Ubicación</td><td colspan="2">Provincia de Panamá y Colón</td></tr>
<tr><td>País</td><td colspan="2">Panamá</td></tr>
<tr><td>Contraparte técnica</td><td colspan="2">Ing. Ángel Tribaldos</td></tr>
<tr><th colspan="3">Sección 2: Método de medición</th></tr>
<tr><td>Norma aplicable</td><td colspan="2">MARPOL 73/78, Anexo VI, Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques, el código Técnico del NOx y MEPC. 103(49).</td></tr>
<tr><td>Método</td><td colspan="2">Lectura directa a través de sensores electroquímicos.</td></tr>
<tr><td>Fecha de la medición</td><td colspan="2">Del 09, 19, 21, 22, 23,24, 27 y 28 de agosto y del 03, 04, 05 de septiembre de 2,</td></tr>
<tr><td>Instrumento utilizado</td><td colspan="2">Testo 350 Maritime, número de serie 2066351.</td></tr>
<tr><td>Vigencia de calibración</td><td colspan="2">Ver anexo 1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Límites máximos
(MARPOL, Anexo VI)</td><td>Contenido de Azufre (SOx) de todo fueloil utilizado a bordo</td><td>45% peso (masa/masa)</td></tr>
<tr><td>Óxidos de Nitrógeno (NOx)</td><td>- 17.0 g/kWh (si “n” es inferior a 130 rpm o ralentí)
- 45xn$^{-0.2}$ g/kWh (si “n” es igual o mayor a 130 rpm y menor 2,000 rpm)
- 9.8 g/kWh (si “n” es igual o superior a 2,000 rpm.)

“n” = velocidad de régimen de motor (revoluciones por minuto del cigüeñal)</td></tr>
<tr><td>Localización de las mediciones</td><td colspan="2">Ver sección de resultados</td></tr>
<tr><td>Rango de Medición</td><td colspan="2"><table><tr><th>Parámetro</th><th>Rango de medición</th></tr><tr><td>°C, PdC</td><td>- 40 – +1,000 °C</td></tr><tr><td>O_2</td><td>0 – 25 vol.%</td></tr><tr><td>CO</td><td>0 – 3,000 ppm</td></tr><tr><td>NO</td><td>0 – 3,000 ppm</td></tr><tr><td>NO_2</td><td>0 – 500 ppm</td></tr><tr><td>SO_2</td><td>0 – 3,000 ppm</td></tr><tr><td>CO_2 (Infrarrojo)</td><td>0 – 40 vol.%</td></tr><tr><td>P_{abc}</td><td>600 – 1,150 hPa</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Procedimiento técnico</td><td colspan="2">PT- 08 Muestreo y Registro de datos</td></tr>
</table>

Derechos Reservados – 2,024

Sección 3: Resultado de las mediciones

Embarcación 1

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Belén (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	GE12V228MDD16 N/S 310894	**Fecha:**	2,024-08-21	**Hora de la medición:**	12:10 p. m.
Año de la embarcación:	2,010	**Velocidad de la embarcación:**		8,00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		800.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.57	13.00	2.47	171.00	7.20	178.20	170.00	10.00	5.23	163.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
41.60	85.00	1,004.60	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,932.00	Se realizó la medición en el muelle de Paraíso.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
11,025.78	1.29	12.00	2.47	22.30	13.00	22.26	8,520.70

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	171.00	209.82	7.20	13.55	223.36	1,903.20	0.87	11.82

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Belén (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	GE12V228MDD17 N/S 310857	**Fecha:**	2,024-08-21	**Hora de la medición:**	12:05 p. m.
Año de la embarcación:	2,010	**Velocidad de la embarcación:**		8,00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		800.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.66	37.00	2.42	178.00	6.90	184.90	176.00	14.00	5.19	169.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
40.60	85.00	1,004.80	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,932.00	Se realizó la medición en el muelle de Paraíso.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
11,242.30	1.29	12.00	2.42	22.30	37.00	22.26	8,688.02

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	178.00	218.40	6.90	12.98	231.39	2,010.29	0.92	11.82

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 2

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Bocas del Toro (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
Modelo del motor:	9L20/271170 N/S PAAE033873	**Fecha:**	2,024-08-19	**Hora de la medición:**	8:40 a. m.
Año de la embarcación:	2,007	**Velocidad de la embarcación:**		10,40 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		800.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
19.32	40.00	3.16	100.00	2.20	102.20	97.00	1.00	5.81	92.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
37.20	85.00	1,005.20	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,413.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
8,611.88	1.29	12.00	3.16	22.30	40.00	22.26	6,655.24

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	mg/m^3	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	100.00	122.70	2.20	4.14	126.84	844.14	0.47	11.82

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Bocas del Toro (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	9L20/271170 N/S PAAE033872	**Fecha:**	2,024-08-19	**Hora de la medición:**	8:30 a. m.
Año de la embarcación:	2,007	**Velocidad de la embarcación:**		10.40 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		800.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.35	36.00	3.10	99.00	2.20	101.20	96.00	1.00	5.76	92.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
37.10	85.00	1,005,20	80,00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,413.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
8,779.48	1.29	12.00	3.10	22.30	36.00	22.26	6,784.76

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	99.00	121.47	2.20	4.14	125.61	852.24	0.47	11.82

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 3

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cacique I (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	L12-645E6 N/S 97C1-1025	**Fecha:**	2,024-08-19	**Hora de la medición:**	9:10 a. m.
Año de la embarcación:	1,998	**Velocidad de la embarcación:**		9.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		900.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
19.61	17.00	2.69	115.00	0.70	115.70	110.00	3.00	5.41	105.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
33.10	85.00	1,005.70	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	1,500.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
10,122.97	1.29	12.00	2.69	22.30	17.00	22.26	7,823.01

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	115.00	141.10	0.70	1.32	142.42	1,114.16	1.00	11.54

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cacique I (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	R12-645E6 N/S 97C1-1033	**Fecha:**	2,024-08-19	**Hora de la medición:**	8:54 a. m.
Año de la embarcación:	1,998	**Velocidad de la embarcación:**		9.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		900.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.19	83.00	3.47	184.00	5.20	189.20	180.00	11.00	6.07	170.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
32.80	85.00	1,006.90	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	1,500.00	Se realizó la medición en el muelle de Miraflores.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
7,833.69	1.29	12.00	3.47	22.30	83.00	22.26	6,053.86

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	184.00	225.77	5.20	9.78	235.55	1,425.99	1.27	11.54

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 4

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Calovébora (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	12V228MDD16 N/S 310838	**Fecha:**	2,024-08-24	**Hora de la medición:**	6:05 a. m.
Año de la embarcación:	2,010	**Velocidad de la embarcación:**		9.50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,000.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
19.33	43.00	2.98	148.00	5.90	153.90	147.00	5.00	5.60	139.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
32.60	85.00	1,006.00	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,400.00	Se realizó la medición en Diablo.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
9,130.44	1.29	12.00	2.98	22.30	43.00	22.26	7,055.98

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	148.00	181.60	5.90	11.10	192.70	1,359.65	0.76	11.30

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Calovébora (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	12V228MDD17 N/S 310851	**Fecha:**	2,024-08-24	**Hora de la medición:**	6:19 a. m.
Año de la embarcación:	2,010	**Velocidad de la embarcación:**		9.50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,000.00	1,000.00

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.36	38.00	3.02	146.00	5.90	151.90	144.00	5.00	5.69	137.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
32.10	85.00	1,006.00	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,400.00	Se realizó la medición en Diablo.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
9,011.17	1.29	12.00	3.02	22.30	38.00	22.26	6,963.81

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	146.00	179.14	5.90	11.10	190.24	1,324.80	0.74	11.30

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 5

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Azul (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	GE8L250 N/S G625120013	**Fecha:**	2,024-08-28	**Hora de la medición:**	10:20 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		9.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		850.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
19.32	49.00	3.11	62.00	1.60	63.60	61.00	1.00	5.77	58.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
39.00	85.00	1,005.40	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Agua Clara.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
8,747.62	1.29	12.00	3.11	22.30	49.00	22.26	6,760.14

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	mg/m^3	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	62.00	76.07	1.60	3.01	79.08	534.62	0.23	11.68

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Azul (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	GE8L250 N/S G625120014	**Fecha:**	2,024-08-28	**Hora de la medición:**	10:16 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		9.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		850.00	850.00

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
19.70	31.00	2.26	53.00	1.60	54.60	52.00	1.00	5.17	50.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
38.50	85.00	1,005.30	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Agua Clara.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
12,040.11	1.29	12.00	2.26	22.30	31.00	22.26	9,304.57

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	53.00	65.03	1.60	3.01	68.04	633.09	0.27	11.68

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 6

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Canajagua (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	EL250MDA10 N/S GG25120018	**Fecha:**	2,024-08-23	**Hora de la medición:**	7:35 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		9.30 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
19.19	36.00	3.63	78.00	1.60	79.60	76.00	3.00	6.12	77.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
34.30	85.00	1,005.80	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Diablo.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
7,498.90	1.29	12.00	3.63	22.30	36.00	22.26	5,795.13

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	78.00	95.71	1.60	3.01	98.72	572.07	0.25	11.19

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Canajagua (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	EL250MDA10 N/S GG25120019	**Fecha:**	2,024-08-23	**Hora de la medición:**	7:30 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		9.30 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.63	21.00	2.60	63.00	1.30	64.30	61.00	1.00	5.34	58.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
34.00	85.00	1,005.30	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Diablo.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
10,471.54	1.29	12.00	2.60	22.30	21.00	22.26	8,092.38

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	63.00	77.30	1.30	2.45	79.75	645.34	0.28	11.19

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 7

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Itamut (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	GE8L250MDA10 N/S G625120001	**Fecha:**	2,024-08-28	**Hora de la medición:**	11:08 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		10.10 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		825.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
18.99	43.00	4.24	93.00	1.60	94.60	90.00	3.00	6.71	84.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
36.70	85.00	1,004.90	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle 45.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
6,419.90	1.29	12.00	4.24	22.30	43.00	22.26	4,961.28

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	93.00	114.11	1.60	3.01	117.12	581.07	0.25	11.75

Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Itamut (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	GE8L250MDA10 N/S G625120002	**Fecha:**	2,024-08-28	**Hora de la medición:**	11:04 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		10.10 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		825.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
19.70	27.00	2.55	57.00	0.90	57.90	55.00	2.00	5.30	53.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
37.80	85.00	1,005.00	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle 45.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
10,674.18	1.29	12.00	2.55	22.30	27.00	22.26	8,248.98

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	57.00	69.94	0.90	1.69	71.63	590.89	0.25	11.75

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 8

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Majagual (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250 N/S G625120017	**Fecha:**	2,024-08-22	**Hora de la medición:**	2:55 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
19.17	62.00	3.31	63.00	1.10	64.10	62.00	5.00	5.94	58.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
33.30	85.00	1,003.60	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
8,216.62	1.29	12.00	3.31	22.30	62.00	22.26	6,349.78

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	mg/m^3	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	63.00	77.30	1.10	2.07	79.37	503.98	0.22	11.19

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Majagual (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250 N/S G625120020	**Fecha:**	2,024-08-22	**Hora de la medición:**	2:00 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
19.47	25.00	2.77	65.00	1.30	66.30	63.00	3.00	5.49	60.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
33.50	85.00	1,003.70	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
9,827.95	1.29	12.00	2.77	22.30	25.00	22.26	7,595.02

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	65.00	79.75	1.30	2.45	82.20	624.31	0.27	11.19

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 9

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Picacho (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	GE8L250 N/S G625120004	**Fecha:**	2,024-08-27	**Hora de la medición:**	10:45 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		800.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.92	15.00	1.80	46.00	0.90	46.90	44.00	2.00	4.66	43.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
35.20	85.00	1,006.70	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle Agua Clara.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
15,125.17	1.29	12.00	1.80	22.30	15.00	22.26	11,688.70

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	46.00	56.44	0.90	1.69	58.13	679.52	0.29	11.82

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Picacho (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	GE8L250 N/S G625120003	**Fecha:**	2,024-08-27	**Hora de la medición:**	10:50 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		800.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.78	14.00	2.11	56.00	0.70	56.70	54.00	2.00	4.92	52.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
35.60	85.00	1,006.20	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	3,150.00	Se realizó la medición en el muelle Agua Clara.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
12,905.18	1.29	12.00	2.11	22.30	14.00	22.26	9,973.09

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	56.00	68.71	0.70	1.32	70.03	698.40	0.30	11.82

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 10

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Punta (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	GE8L250 N/S GG25130001	**Fecha:**	2,024-08-21	**Hora de la medición:**	11:30 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		8,50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		900.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.41	58.00	3.00	65.00	1.10	66.10	63.00	2.00	5.68	51.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
40.20	85.00	1,004.60	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,330.00	Se realizó la medición en el muelle de Paraíso.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
9,065.12	1.29	12.00	3.00	22.30	58.00	22.26	7,005.50

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	65.00	79.75	1.10	2.07	81.82	573.22	0.33	11.54

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Punta (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	GE8L250 N/S GG25130002	**Fecha:**	2,024-08-21	**Hora de la medición:**	11:28 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		8,50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		900.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
19.42	35.00	3.02	68.00	1.10	69.10	66.00	2.00	5.40	57.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
40.20	85.00	1,004.60	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,330.00	Se realizó la medición en el muelle de Paraíso.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
9,012.07	1.29	12.00	3.02	22.30	35.00	22.26	6,964.50

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	68.00	83.44	1.10	2.07	85.51	595.50	0.34	11.54

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 11

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Santiago (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 S/N G625120005	**Fecha:**	2,024-08-22	**Hora de la medición:**	11:55 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		9.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,000.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
19.93	16.00	1.73	48.00	1.10	49.10	47.00	5.00	4.61	45.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
28.70	85.00	1,004.90	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
15,735.73	1.29	12.00	1.73	22.30	16.00	22.26	12,160.53

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	mg/m^3	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	48.00	58.90	1.10	2.07	60.97	741.37	0.32	11.30

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Santiago (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 S/N G625120006	**Fecha:**	2,024-08-22	**Hora de la medición:**	11:06 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		9.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,000.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
19.79	23.00	2.10	53.00	1.40	54.40	52.00	5.00	4.92	50.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
28.60	85.00	1,006.10	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
12,961.04	1.29	12.00	2.10	22.30	23.00	22.26	10,016.26

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	53.00	65.03	1.40	2.63	67.66	677.75	0.29	11.30

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 12

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Chiriquí III (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	9L20 N/S PAAE033878	**Fecha:**	2,024-08-09	**Hora de la medición:**	12:30 p. m.
Año de la embarcación:	2,007	**Velocidad de la embarcación:**		12.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,000.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
19.81	12.00	2.05	85.00	2.50	87.50	82.00	5.00	4.88	79.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
43.00	85.00	1,004.60	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,400.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
13,283.94	1.29	12.00	2.05	22.30	12.00	22.26	10,265.79

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	85.00	104.29	2.50	4.70	109.00	1,118.95	0.62	11.30

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Chiriquí III (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	9L20 N/S PAAE033879	**Fecha:**	2,024-08-09	**Hora de la medición:**	12:45 p. m.
Año de la embarcación:	2,007	**Velocidad de la embarcación:**		12.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,000.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
19.76	17.00	2.20	87.00	2.20	89.20	84.00	5.00	5.40	81.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
42.80	85.00	1,004.70	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,400.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
12,375.89	1.29	12.00	2.20	22.30	17.00	22.26	9,564.06

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	87.00	106.75	2.20	4.14	110.89	1,060.53	0.59	11.30

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 13

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Matachín (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	12V228MDF1 N/S 311164	**Fecha:**	2,024-08-09	**Hora de la medición:**	8:04 a. m.
Año de la embarcación:	2,012	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		800.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
20.68	13.00	0.41	17.00	0.20	17.20	N.D.	1.00	N.D.	N.D.

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
30.50	88.00	1,005.40	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,630.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
66,248.21	1.29	12.00	0.41	22.30	13.00	22.26	51,196.45

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	17.00	20.86	0.20	0.38	21.24	1,087.17	0.55	11.82

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Matachín (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	12V228MDF1 N/S 311163	**Fecha:**	2,024-08-09	**Hora de la medición:**	7:40 a. m.
Año de la embarcación:	2,012	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		800.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
20.14	28.00	0.99	41.00	0.70	41.70	N.D.	2.00	N.D.	N.D.

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
30.00	88.00	1,005.70	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,630.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
27,445.51	1.29	12.00	0.99	22.30	28.00	22.26	21,209.82

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	41.00	50.31	0.70	1.32	51.62	1,094.93	0.56	11.82

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 14

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Panamá XIV (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	Wartsila W9L20	**Fecha:**	2,024-08-09	**Hora de la medición:**	12:05 p. m.
Año de la embarcación:	2,007	**Velocidad de la embarcación:**		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		720.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.68	60.00	2.61	91.00	2.20	93.20	89.00	2.00	5.34	85.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
44.40	85.00	1,004.80	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	900.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
10,415.87	1.29	12.00	2.61	22.30	60.00	22.26	8,049.36

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	91.00	111.66	2.20	4.14	115.80	932.08	1.39	12.07

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Panamá XIV (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	Wartsila W9L20	**Fecha:**	2,024-08-09	**Hora de la medición:**	12:05 p. m.
Año de la embarcación:	2,007	**Velocidad de la embarcación:**		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		720.00	720.00

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
19.63	66.00	2.45	88.00	1.60	89.60	85.00	3.00	5.22	81.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
43.70	85.00	1,004.90	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,450.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
11,091.72	1.29	12.00	2.45	22.30	66.00	22.26	8,571.65

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	88.00	107.98	1.60	3.01	110.99	951.33	0.52	12.07

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 15

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Parita I (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	12V228MDD19 N/S 310849	**Fecha:**	2,024-08-28	**Hora de la medición:**	9:57 a. m.
Año de la embarcación:	2,011	**Velocidad de la embarcación:**		9.50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		810.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
19.65	21.00	2.34	140.00	5.90	145.90	139.00	8.00	5.12	133.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
34.00	85.00	1,005.60	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,922.25	Se realizó la medición en el muelle Agua Clara.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
11,634.00	1.29	12.00	2.34	22.30	21.00	22.26	8,990.73

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	140.00	171.78	5.90	11.10	182.88	1,644.22	0.75	11.79

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Parita I (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	12V228MDD20 N/S 310862	**Fecha:**	2,024-08-28	**Hora de la medición:**	10:00 a. m.
Año de la embarcación:	2,011	**Velocidad de la embarcación:**		9.50 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		810.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
19.48	20.00	2.65	162.00	7.40	169.40	161.00	8.00	5.38	154.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
35.30	85.00	1,005.70	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,922.25	Se realizó la medición en el muelle Agua Clara.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
10,274.51	1.29	12.00	2.65	22.30	20.00	22.26	7,940.12

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	162.00	198.77	7.40	13.92	212.70	1,688.83	0.77	11.79

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 16

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Teribe (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	12V228MDD16 N/S 310841	**Fecha:**	2,024-08-28	**Hora de la medición:**	2:45 p. m.
Año de la embarcación:	2,010	**Velocidad de la embarcación:**		10.30 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		800.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
19.48	23.00	2.97	153.00	6.30	159.30	152.00	10.00	5.65	145.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
38.30	85.00	1,005.90	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,922.00	Se realizó la medición en el muelle 45.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
9,167.31	1.29	12.00	2.97	22.30	23.00	22.26	7,084.48

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	153.00	187.73	6.30	11.85	199.58	1,413.94	0.65	11.82

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Teribe (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	12V228MDD17 N/S 310854	**Fecha:**	2,024-08-28	**Hora de la medición:**	2:23 p. m.
Año de la embarcación:	2,010	**Velocidad de la embarcación:**		10.30 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		800.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
19.68	13.00	2.55	139.00	5.80	144.80	138.00	12.00	5.30	132.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
38.10	85.00	1,005.80	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	2,922.00	Se realizó la medición en el muelle 45.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
10,680.05	1.29	12.00	2.55	22.30	13.00	22.26	8,253.52

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	139.00	170.55	5.80	10.91	181.46	1,497.72	0.69	11.82

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 17

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Tonosí (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	12V228MDD19 N/S 310849	**Fecha:**	2,024-08-21	**Hora de la medición:**	10:15 a. m.
Año de la embarcación:	2,011	**Velocidad de la embarcación:**		10,00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,000.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
19.69	14.00	2.19	189.00	10.40	199.40	190.00	17.00	4.97	182.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
30.90	85.00	1,005.80	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	1,004.40	Se realizó la medición en el muelle de Paraíso.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
12,434.06	1.29	12.00	2.19	22.30	14.00	22.26	9,609.01

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	189.00	231.90	10.40	19.57	251.47	2,524.65	3.37	11.30

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Tonosí (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	12V228MDD20 N/S 310850	**Fecha:**	2,024-08-21	**Hora de la medición:**	10:10 a. m.
Año de la embarcación:	2,011	**Velocidad de la embarcación:**		10,00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,000.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
19.47	196.00	2.34	120.00	6.30	126.30	120.00	3.00	5.13	115.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
31.70	85.00	1,005.80	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,004.40	Se realizó la medición en el muelle de Paraíso.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
11,547.57	1.29	12.00	2.34	22.30	196.00	22.26	8,923.93

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	120.00	147.24	6.30	11.85	159.09	1,545.90	2.06	11.30

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 18

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Anchoa (Lancha)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	Caterpillar C32	**Fecha:**	2,024-09-04	**Hora de la medición:**	11:50 a. m.
Año de la embarcación:	2,016	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,000.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
16.06	51.00	13.05	330.00	9.60	339.60	326.00	1.00	13.40	340.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
37.70	85.00	1,004.20	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	1,000.00	Se realizó la medición en el muelle de Paraíso.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
2,087.16	1.29	12.00	13.05	22.30	51.00	22.26	1,612.95

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	330.00	404.91	9.60	18.06	422.97	682.23	0.91	11.30

Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Anchoa (Lancha)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	Caterpillar C32	**Fecha:**	2,024-09-04	**Hora de la medición:**	11:40 a. m.
Año de la embarcación:	2,016	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,000.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
15.81	48.00	14.26	347.00	15.50	362.50	348.00	11.00	14.24	302.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
36.50	85.00	1,004.50	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,000.00	Se realizó la medición en el muelle de Paraíso.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
1,910.16	1.29	12.00	14.26	22.30	48.00	22.26	1,476.17

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	347.00	425.77	15.50	29.16	454.93	671.55	0.90	11.30

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 19

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Boquerón (Lancha)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	Caterpillar C32 N/S SDN01005	**Fecha:**	2,024-09-03	**Hora de la medición:**	9:30 a. m.
Año de la embarcación:	2,016	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
19.45	16.00	2.80	97.00	1.80	98.80	94.00	5.00	5.48	89.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
31.60	85.00	1,009.50	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
50.00	86.20	1,200.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
9,725.87	1.29	12.00	2.80	22.30	16.00	22.26	7,516.13

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	97.00	119.02	1.80	3.39	122.40	920.01	1.03	11.19

Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Boquerón (Lancha)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	Caterpillar C32 N/S SDN00993	**Fecha:**	2,024-09-03	**Hora de la medición:**	9:40 a. m.
Año de la embarcación:	2,016	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
19.54	17.00	2.55	88.00	2.00	90.00	86.00	3.00	5.28	82.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
31.60	85.00	1,009.40	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,200.00	Se realizó la medición en el muelle de Gamboa.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
10,678.37	1.29	12.00	2.55	22.30	17.00	22.26	8,252.22

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	88.00	107.98	2.00	3.76	111.74	922.09	1.03	11.19

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 20

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Lubina (Lancha)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	Caterpillar C32 N/S SDNO1294	**Fecha:**	2,024-09-05	**Hora de la medición:**	7:43 a. m.
Año de la embarcación:	2,016	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,400.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
18.40	226.00	4.41	117.00	1.40	118.40	113.00	1.00	6.84	106.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
29.70	85.00	1,006.70	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,205.00	Se realizó la medición en el muelle de Davis.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
6,147.14	1.29	12.00	4.41	22.30	226.00	22.26	4,750.49

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	ppm	mg/m^3	ppm	mg/m^3	mg/m^3	gr/-hr	gr/kW-hr	gr/kW-hr
Valor	117.00	143.56	1.40	2.63	146.19	694.49	0.42	10.57

Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Lubina (Lancha)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	Caterpillar C32 N/S SDNO1298	**Fecha:**	2,024-09-05	**Hora de la medición:**	7:39 a. m.
Año de la embarcación:	2,016	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,400.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
19.38	58.00	3.03	58.00	0.50	58.50	56.00	2.00	5.70	53.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
27.70	85.00	1,007.40	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	2,205.00	Se realizó la medición en el muelle de Davis.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
8,975.54	1.29	12.00	3.03	22.30	58.00	22.26	6,936.28

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	58.00	71.17	0.50	0.94	72.11	500.15	0.30	10.57

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación 21

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Róbalo (Lancha)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	Caterpillar C32 N/S SDNO1073	**Fecha:**	2,024-09-04	**Hora de la medición:**	10:26 a. m.
Año de la embarcación:	2,016	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,000.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
16.40	46.00	11.80	310.00	9.40	319.40	306.00	15.00	12.51	271.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
36.00	85.00	1,004.40	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,200.00	Se realizó la medición en la Calzada de Amador.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
2,308.25	1.29	12.00	11.80	22.30	46.00	22.26	1,783.81

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	310.00	380.37	9.40	17.69	398.05	710.05	0.79	11.30

Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Róbalo (Lancha)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	Caterpillar C32 N/S SDNO1068	**Fecha:**	2,024-09-04	**Hora de la medición:**	10:06 a. m.
Año de la embarcación:	2,016	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,000.00	RPM

Parámetros Medidos

O_2 (%)	CO (ppm)	CO_2 (%)	NO (ppm)	NO_2 (ppm)	NO_X (ppm)	NO_{Xd} (ppm)	SO_2 (ppm)	$\%H_2O$	NO_{XW} (ppm)
16.70	57.00	11.02	264.00	5.80	269.80	259.00	12.00	12.51	231.00

Temp Int. aire (°C)	Humedad Int. aire (%)	Presión (hPa)	% Potencia aprox. durante medición
35.70	85.00	1,004.80	80.00

Parámetros Conocidos

GFUEL (gal/hr)	BET (% m/m)	Potencia o Carga del motor (HP)	Observaciones
50.00	86.20	1,200.00	Se realizó la medición en la Calzada de Amador.

Parámetros Calculados

GEXHW (kg/hr)	EXHDENS (kg/m^3)	AWC (P. Atómico)	CO_2W (%)	$MVCO_2$ (L/mol)	COW (ppm)	MVCO (L/mol)	Vol. de gases (m^3/hr)
2,471.32	1.29	12.00	11.02	22.30	57.00	22.26	1,909.83

Contaminante	Valores Leídos				Valores calculados	Emisión dada (húmeda)		Valor Límite
	NO		NO_2		NOx	NOx		NOx
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	264.00	323.93	5.80	10.91	334.84	639.48	0.71	11.30

Derechos Reservados – 2,024

3.1. Cálculo de toneladas de CO_2 emitidas por año

Embarcación		Motor	% CO_2 medido	CO_2 (ppm)	CO_2 (mg/m^3)	Vol.de gases (m^3/hr)	CO_2 (Ton/hr)	CO_2 (Ton/día)	CO_2 (Ton/año)
Tipo	Nombre								
Remolcador	Belén	Babor	2.47	24,700.00	44,449.90	8,520.70	0.38	6.06	2,211.87
		Estribor	2.42	24,200.00	43,550.10	8,688.02	0.38	6.05	2,209.65
Remolcador	Bocas del Toro	Babor	3.16	31,600.00	56,867.08	6,655.24	0.38	6.06	2,210.23
		Estribor	3.10	31,000.00	55,787.32	6,784.76	0.38	6.06	2,210.46
Remolcador	Cacique I	Babor	2.69	26,900.00	48,409.00	7,823.01	0.38	6.06	2,211.63
		Estribor	3.47	34,700.00	62,445.81	6,053.86	0.38	6.05	2,207.74
Remolcador	Calovébora	Babor	2.98	29,800.00	53,627.81	7,055.98	0.38	6.05	2,209.84
		Estribor	3.02	30,200.00	54,347.65	6,963.81	0.38	6.06	2,210.25
Remolcador	Cerro Azul	Babor	3.11	31,100.00	55,967.28	6,760.14	0.38	6.05	2,209.54
		Estribor	2.26	22,600.00	40,670.76	9,304.57	0.38	6.05	2,209.99
Remolcador	Cerro Canajagua	Babor	3.63	36,300.00	65,325.15	5,795.13	0.38	6.06	2,210.84
		Estribor	2.60	26,000.00	46,789.37	8,092.38	0.38	6.06	2,211.24
Remolcador	Cerro Itamut	Babor	4.24	42,400.00	76,302.66	4,961.28	0.38	6.06	2,210.79
		Estribor	2.55	25,500.00	45,889.57	8,248.98	0.38	6.06	2,210.69
Remolcador	Cerro Majagual	Babor	3.31	33,100.00	59,566.46	6,349.78	0.38	6.05	2,208.89
		Estribor	2.77	27,700.00	49,848.67	7,595.02	0.38	6.06	2,211.03
Remolcador	Cerro Picacho	Babor	1.80	18,000.00	32,392.64	11,688.70	0.38	6.06	2,211.19
		Estribor	2.11	21,100.00	37,971.37	9,973.09	0.38	6.06	2,211.56
Remolcador	Cerro Punta	Babor	3.00	30,000.00	53,987.73	7,005.50	0.38	6.05	2,208.75
		Estribor	3.02	30,200.00	54,347.65	6,964.50	0.38	6.06	2,210.47
Remolcador	Cerro Santiago	Babor	1.73	17,300.00	31,132.92	12,160.53	0.38	6.06	2,210.98
		Estribor	2.10	21,000.00	37,791.41	10,016.26	0.38	6.06	2,210.61
Remolcador	Chiriquí III	Babor	2.05	20,500.00	36,891.62	10,265.79	0.38	6.06	2,211.73
		Estribor	2.20	22,000.00	39,591.00	9,564.06	0.38	6.06	2,211.32
Comentario:		Los remolcadores operan aproximadamente 16 horas por día, durante todo el año.							

Derechos Reservados – 2,024

Embarcación		Motor	% CO_2 medido	CO_2 (ppm)	CO_2 (mg/m^3)	Vol.de gases (m^3/hr)	CO_2 (Ton/hr)	CO_2 (Ton/día)	CO_2 (Ton/año)
Tipo	**Nombre**								
Remolcador	Matachín	Babor	0.41	4,100.00	7,378.32	51,196.45	0.38	6.04	2,206.02
		Estribor	0.99	9,900.00	17,815.95	21,209.82	0.38	6.05	2,206.78
Remolcador	Panamá XIV	Babor	2.61	26,100.00	46,969.33	8,049.36	0.38	6.05	2,207.95
		Estribor	2.45	24,500.00	44,089.98	8,571.65	0.38	6.05	2,207.08
Remolcador	Parita I	Babor	2.34	23,400.00	42,110.43	8,990.73	0.38	6.06	2,211.04
		Estribor	2.65	26,500.00	47,689.16	7,940.12	0.38	6.06	2,211.36
Remolcador	Teribe	Babor	2.97	29,700.00	53,447.85	7,084.48	0.38	6.06	2,211.32
		Estribor	2.55	25,500.00	45,889.57	8,253.52	0.38	6.06	2,211.90
Remolcador	Tonosí	Babor	2.19	21,900.00	39,411.04	9,609.01	0.38	6.06	2,211.62
		Estribor	2.34	23,400.00	42,110.43	8,923.93	0.38	6.01	2,194.62
Lancha	Anchoa	Babor	13.05	130,500.00	234,846.63	1,612.95	0.38	6.06	2,212.17
		Estribor	14.26	142,600.00	256,621.68	1,476.17	0.38	6.06	2,212.29
Lancha	Boquerón	Babor	2.80	28,000.00	50,388.55	7,516.13	0.38	6.06	2,211.77
		Estribor	2.55	25,500.00	45,889.57	8,252.22	0.38	6.06	2,211.55
Lancha	Lubina	Babor	4.41	44,100.00	79,361.96	4,750.49	0.38	6.03	2,201.73
		Estribor	3.03	30,300.00	54,527.61	6,936.28	0.38	6.05	2,208.80
Lancha	Róbalo	Babor	11.80	118,000.00	212,351.74	1,783.81	0.38	6.06	2,212.17
		Estribor	11.02	110,200.00	198,314.93	1,909.83	0.38	6.06	2,211.89
Comentario:		Los remolcadores y lanchas operan aproximadamente 16 horas por día, durante todo el año.							

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

3.2. Porcentaje de Azufre en el Combustible utilizado

La ACP utiliza diésel liviano. Se puede observar en la Tabla 2, el contenido de Azufre (%) del combustible en el diésel. El diésel liviano cumple con el límite máximo de Azufre (%) según MARPOL. (Más detalles, Anexo 9)

Tabla 2. % Azufre (S) en el combustible utilizado en embarcaciones monitoreadas

Combustible	Contenido Azufre máx. Permitido (%) (masa)	Límite de Azufre (%) según MARPOL
Diésel Liviano	0.50 máx.	4.5% peso (masa/masa)

Derechos Reservados – 2,024

Sección 4: Conclusiones

1. En veintiún (21) embarcaciones (diecisiete (17) remolcadores y cuatro (4) lanchas), se realizaron mediciones de las concentraciones de O_2, CO, NOx (NO + NO_2) por separado, CO_2-(infrarrojo) y se determinó el porcentaje de Azufre del combustible diésel liviano, para evaluar si cumplen con los requisitos MARPOL Anexo VI, el Código Técnico del NOx y MEPC. 103 (49).

2. El diésel liviano que utilizan las embarcaciones de la ACP tiene un porcentaje de Azufre de 0.50% peso (masa/masa) y no excede el límite establecido por la Norma MARPOL que indica que el contenido de Azufre en los combustibles no debe exceder de 4.5% peso (masa/masa).

3. El MARPOL indica que las embarcaciones no deben exceder los 45 x n $^{-0.23}$ g/kW-hr de NOx, cuando "n" es igual o mayor a 130 rpm y menor de 2,000 rpm, y deben ser menor 9.8 g/kW-hr de NOx cuando "n" es mayor 2,000 rpm.

4. En la siguiente tabla se presentan los valores de NOx medidos:

Embarcación			Motor	% Potencia durante medición	RPM	Valor medido NOx (g/kW-hr)	Límite normado (45 x $n^{-0.2}$ g/kW-hr)
#	Tipo	Nombre					
1	Remolcador	Belén	1, Principal – Babor	80.00	800	0.87	11.82
			2, Principal – Estribor	80.00	800	0.92	11.82
2		Bocas del Toro	1, Principal – Babor	80.00	800	0.47	11.82
			2, Principal – Estribor	80.00	800	0.47	11.82
3		Cacique I	1, Principal – Babor	80.00	900	1.00	11.54
			2, Principal – Estribor	80.00	900	1.27	11.54
4		Calovébora	1, Principal – Babor	80.00	1,000	0.76	11.30
			2, Principal – Estribor	80.00	1,000	0.74	11.30
5		Cerro Azul	1, Principal – Babor	80.00	850	0.23	11.68
			2, Principal – Estribor	80.00	850	0.27	11.68
6		Cerro Canajagua	1, Principal – Babor	80.00	1,050	0.25	11.19
			2, Principal – Estribor	80.00	1,050	0.28	11.19
7		Cerro Itamut	1, Principal – Babor	80.00	825	0.25	11.75
			2, Principal – Estribor	80.00	825	0.25	11.75
8		Cerro Majagual	1, Principal – Babor	80.00	1,050.00	0.22	11.19
			2, Principal – Estribor	80.00	1,050.00	0.27	11.19
9		Cerro Picacho	1, Principal – Babor	80.00	800	0.29	11.82
			2, Principal – Estribor	80.00	800	0.30	11.82
10		Cerro Punta	1, Principal – Babor	80.00	900	0.33	11.54
			2, Principal – Estribor	80.00	900	0.34	11.54
11		Cerro Santiago	1, Principal – Babor	80.00	1,000.00	0.32	11.30
			2, Principal – Estribor	80.00	1,000.00	0.29	11.30
12		Chiriquí III	1, Principal – Babor	80.00	1,000.00	0.62	11.30
			2, Principal – Estribor	80.00	1,000.00	0.59	11.30
13		Matachín	1, Principal – Babor	80.00	800	0.55	11.82
			2, Principal – Estribor	80.00	800	0.56	11.82
14		Panamá XIV	1, Principal – Babor	80.00	720	1.39	12.07
			2, Principal – Estribor	80.00	720	0.52	12.07
15		Parita I	1, Principal – Babor	80.00	810	0.75	11.79
			2, Principal – Estribor	80.00	810	0.77	11.79

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Embarcación			Motor	% Potencia durante medición	RPM	Valor medido NOx (g/kW-hr)	Límite normado (45 x $n^{-0.2}$ g/kW-hr)
#	Tipo	Nombre					
16	Remolcador	Teribe	1, Principal – Babor	80.00	800	0.65	11.82
			2, Principal – Estribor	80.00	800	0.69	11.82
17		Tonosí	1, Principal – Babor	80.00	1,000	3.22	11.30
			2, Principal – Estribor	80.00	1,000	1.89	11.30
18	Lancha	Anchoa	1, Principal – Babor	80.00	1,000	0.91	11.30
			2, Principal – Estribor	80.00	1,000	0.90	11.30
19		Boquerón	1, Principal – Babor	80.00	1,050	1.03	11.19
			2, Principal – Estribor	80.00	1,050	1.03	11.19
20		Lubina	1, Principal – Babor	80.00	1,400	0.42	10.57
			2, Principal – Estribor	80.00	1,400	0.30	10.57
21		Róbalo	1, Principal – Babor	80.00	1,000	0.79	11.30
			2, Principal – Estribor	80.00	1,000	0.71	11.30

5. Todas las embarcaciones medidas, se encuentran por debajo del límite normado.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

6. Las veintiún (21) embarcaciones (diecisiete (17) remolcadores y cuatro (4) lanchas), emiten un total de 4,419.68 ton/año (en la siguiente tabla se presentan las emisiones de CO_2 al año de cada una de las embarcaciones inventariadas).

Cantidad total de toneladas por año de CO_2		
Embarcación		CO_2 (Ton/año)
Tipo	Nombre	
Remolcador	Belén	4,421.51
	Bocas del Toro	4,420.69
	Cacique I	4,419.37
	Calovébora	4,420.08
	Cerro Azul	4,419.54
	Cerro Canajagua	4,422.08
	Cerro Itamut	4,421.47
	Cerro Majagual	4,419.92
	Cerro Picacho	4,422.75
	Cerro Punta	4,419.22
	Cerro Santiago	4,421.59
	Chiriquí III	4,423.05
	Matachín	4,412.80
	Panamá XIV	4,415.02
	Parita I	4,422.40
	Teribe	4,423.22
	Tonosí	4,406.23
Lancha	Anchoa	4,424.45
	Boquerón	4,423.32
	Lubina	4,410.53
	Róbalo	4,424.05

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Sección 5: Recomendaciones

1. De acuerdo a estudios realizados por la Universidad de Cádiz, España, por cada tres grados de reducción de la temperatura en el motor se puede conseguir una disminución de los NOx de alrededor de un 1%. Para reducir las emisiones de contaminantes, se tendrán que considerar métodos de reducción de la temperatura máxima del motor y/o del tiempo de permanencia a esa temperatura.

2. Mantener los controles necesarios en el proceso de compra, control de calidad del combustible adquirido para asegurar que cumpla con el porcentaje de Azufre establecido en el Anexo VI del MARPOL.

3. Realizar acciones de mantenimiento preventivo y correctivo a los motores de los remolcadores para asegurar condiciones óptimas de funcionamiento.

4. Se debe considerar el control del régimen de carga (potencia de funcionamiento) de los motores de las embarcaciones, esto tiene como objetivo realizar las mediciones, en condiciones similares de funcionamiento, asegurando así la obtención de datos más exactos.

5. Para obtener resultados más precisos, se recomienda mejorar las condiciones de medición, considerando implementar un punto ligado al sistema de escape, que reduzca la exposición del instrumento de medición a humedad excesiva y salpicaduras, de esa forma no afectarían los datos recolectados.

6. Realizar las adecuaciones correspondientes en el conducto de gases de combustión de las embarcaciones, de tal forma que permita que la sonda del equipo de medición sea alineada en la región de mayor temperatura de los gases de combustión.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 1: Certificado de calibración

Aprobados y certificaciones

El testo 350-MARITIME dispone de la siguiente certificación:
Certificado Germanischer Lloyd (DNV GL) nº 37811 - 12 HH, según MARPOL anexo VI y Código Técnico de los NOx 2008 y Certificado Nippon Kaiji Kyokai (Class NK) n° 14DD001B. Además, el testo 350 MARITIME cumple con la directiva de equipos marinos y dispone de la marca de conformidad MED 0098/12

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: **284-2023-304 v.0**

Datos de Referencia

Cliente: Customer: EnviroLAB

Usuario final del certificado: Certificate´s end user: EnviroLAB

Dirección: Address: Urb. Chanis, calle principal, Edificio #145

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Instrument: Analizador de Emisiones Portatil

Lugar de calibración: Calibration place: CALTECH

Fabricante: Manufacter: TESTO

Fecha de recepción: Reception date: 2023-oct-12

Modelo: Model: 350-MARITIME

Fecha de calibración: Calibration date: 2023-oct-17

No. Identificación: ID number: ICPA 000 A

Vigencia: * Valid Thru: 2024-oct-16

Condiciones del instrumento: Instrument Conditions: ver inciso f): en Página 3. / See Section f): on Page 3.

Resultados: Results: ver inciso c): en Página 2, / See Section c): on Page 2.

No. Serie: Serial number: **2066351**

Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate: 2023-oct-19

Patrones: Standards: ver inciso b): en Página 2. / See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used: Ver Inciso a): en Página 2. / See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: Uncertainty: ver inciso d): en Página 2. / See Section d): on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosferica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	22,27	62,0	1010
Environmental conditions of measurement	Final	23,23	54,2	1010

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. — Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. — Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Derechos Reservados – 2,024

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectore de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases),

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del **PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0**

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Carbon Monoxide (CO), 1000PPM, Nitrogen (N2) Balance	X02NI99CP580024	304-402283679-1	2025-dic-09
Nitric Oxide (NO), 250PPM, Nitrogen (N2) Balance	X02NI99CP584BQ6	304-402649293-1	2024-ene-25
Nitrogen Dioxide (NO2), 100PPM, Nitrogen (N2) (Oxygen Added for Stability), Balance	X02NI99CP580016	304-402649295-1	2024-ene-25
Sulfur Dioxide (SO2), 100PPM, Nitrogen (N2) Balance	X02NI99CP580026	304-402283708-1	2023-dic-09

c) Resultados:

Tabla de Resultado

Gas	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
O2	%	20,9	20,9	20,9	0,0	0,021	Conformidad
CO	PPM	1000,0	909,0	982,3	-17,7	2,729	Conformidad
NO	PPM	250,0	236,0	243,7	-6,3	0,669	Conformidad
NO2	PPM	100,0	44,1	98,0	-2,0	0,209	Conformidad

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrad

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

284-2023-304 v.0

Derechos Reservados – 2,024

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento:

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

Sensor de O2	10.45664109063
Sensor de CO	08923616
Sensoe de NO	04648657
Sensor de NO2	02084809
Sensor de SO2	04402857

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

284-2023-304 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 2: Participantes del Estudio

Equipo técnico		
Nombre	**Cargo**	**Identificación**
Ing. Juan A. Icaza	Higienista Ambiental	8-241-951
Abdiel García	Técnico de Campo	8-830-342
Carlos Ocenes	Técnico de Campo	CO1945481
Denilson Clarke	Técnico de Campo	8-1020-2265
José Herrera	Técnico de Campo	8-1001-895

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 3: Fotografías de las mediciones

3

Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 4: Glosario de términos[3]

1. **Alimentación continua:** se entiende el proceso mediante el cual se alimenta de desechos una cámara de combustión sin intervención humana, estando el incinerador en condiciones de funcionamiento normal, con la temperatura de trabajo de la cámara de combustión entre 8508C y 12008C.
2. **AWC:** Peso atómico del carbón.
3. **BET:** Contenido de Carbón del combustible % m/m.
4. **CO2W:** Concentración de CO2 % V/V
5. **COW:** concentración de CO en ppm
6. **CW:** carbón en mg/m3
7. **Código Técnico sobre los NOx**: se entiende el Código técnico relativo a las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores Diésel Livianos, aprobado mediante la resolución 2 de la Conferencia, con las enmiendas que introduzca la Organización, a condición de que dichas enmiendas se aprueben y entren en vigor de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del Convenio acerca de los procedimientos de enmienda aplicables a un apéndice de un anexo.
8. **dP**: Presión diferencial (mbar, hPa, mmWS, inW)
9. **Emisión:** se entiende toda liberación a la atmósfera o al mar por los buques de sustancias sometidas a control en virtud del presente anexo.
10. **EXHDENS:** densidad de los gases en el escape en kg/m3
11. **GEXHW:** Flujo másico en Kg/hr
12. **GFUEL** (kg/hr): Para Diésel MGO= 890 kg/m3 para MDO 900 y para DMC 920
13. **HCW:** hidrocarburos en ppm
14. **MVCO2:** volumen molecular en l/mol, igual a 22.3
15. **MVCO:** volumen molecular en l/mol, igual a 22.262
16. **MVHC:** volumen molecular en l/mol
17. **n:** velocidad de régimen de motor (revoluciones por minuto del cigüeñal)

[3] **Fuente:** MARPOL 73/78, Anexo VI, capitulo 1 – regla 2: Definiciones.

Derechos Reservados – 2,024

18. **Nuevas Instalaciones**: se entiende la instalación en un buque de sistemas y equipo, incluidas las nuevas unidades portátiles de extinción de incendios, aislamiento u otros materiales después de la fecha en que el Anexo VI, MARPOL entre en vigor, pero no la reparación o recarga de sistemas y equipo, aislamiento y otros materiales previamente instalados, ni la recarga de las unidades portátiles de extinción de incendios.

19. **NOx**: Óxidos de nitrógeno (ppm, %) (adición de NO y NO2)

20. **Pabc:** Presión absoluta (hPa)

21. **PdC:** Productos de la combustión (Flue gas)

22. **Par Resistente:** es la resistencia que debe ser vencida por el 'par motor'. Esto vale para cualquier tipo de motor, sea asincrónico o no, sea eléctrico o de combustión interna.

23. **% peso (masa/ masa)**: Porcentaje masa-masa (% m/m), Se define como la masa de soluto (sustancia que se disuelve) por cada 100 unidades de masa de la disolución. Por ejemplo, si se disuelven 20 g de azúcar en 80 g de agua, el porcentaje en masa será: 100·20/(80+20)=20% o, para distinguirlo de otros porcentajes, 20% m/m (en inglés, w/w).

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 5: Especificaciones de las Embarcaciones

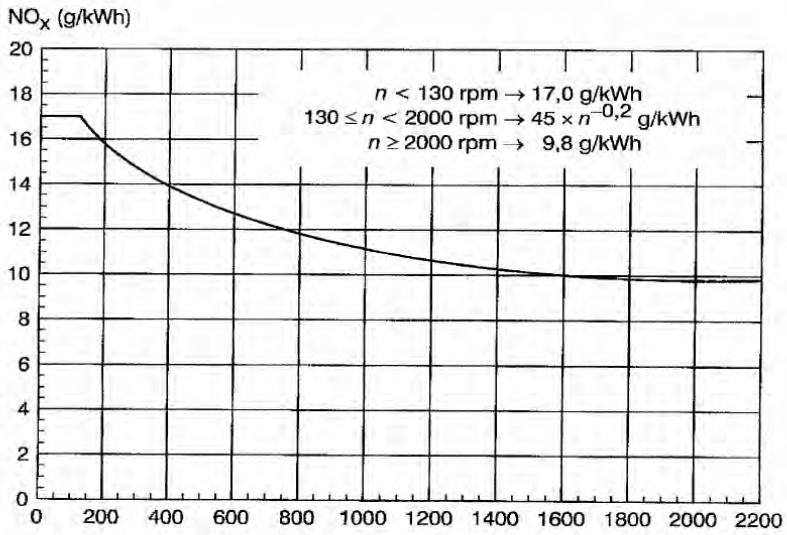
Consumo de combustible por embarcación	
Embarcación	**Consumo de combustible (gal/hr)[4]**
Belén	50.00
Bocas del Toro	50.00
Cacique I	50.00
Calovébora	50.00
Cerro Azul	50.00
Cerro Canajagua	50.00
Cerro Itamut	50.00
Cerro Majagual	50.00
Cerro Picacho	50.00
Cerro Punta	50.00
Cerro Santiago	50.00
Chiriquí III	50.00
Matachín	50.00
Panamá XIV	50.00
Parita I	50.00
Teribe	50.00
Tonosí	50.00
Anchoa	50.00
Boquerón	50.00
Lubina	50.00
Róbalo	50.00
Belén	50.00
Bocas del Toro	50.00
Cacique I	50.00
Calovébora	50.00
Cerro Azul	50.00
Cerro Canajagua	50.00
Cerro Itamut	50.00

[4] **Fuente: Autoridad del Canal de Panamá, 2,024; obtenida durante la medición**

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 6: Emisiones máximas admisibles de NOx de los motores Diésel Livianos

Gráfico 1. Emisiones Máximas Admisibles NOx de los motores Diesel marinos,



n = velocidad de régimen del motor (revoluciones por minuto).

Fuente: Resoluciones de la Conferencia MARPOL de 1,997.
.Anexo VI, MARPOL 73/78.

Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 7: Combustible de la ACP vs límites de Azufre MARPOL, Anexo VI

El área del Canal de Panamá no es considerada como un Área de Control de Emisiones de Azufre (por sus siglas en inglés SO_x ECA), el combustible que utiliza la ACP en sus embarcaciones, actualmente, también cumple con los límites establecidos para dichas áreas.

Contenido de Azufre Combustible de la ACP vs Límites de azufre MARPOL, Anexo VI.			
Año	**Contenido de Azufre (% m/m)**	**Límite MARPOL (% m/m)**	
	ACP	**SOx ECA**	**Global**
2000	1.00	1.50%	4.50%
julio de 2010	1.00	1.00%	
2012	1.00		3.50%
2015	N/A	0.10%	
2020[a]	N/A		0.50%
a - alternative date is 2025, to be decided by a review in 2018			
SOx ECA – SOx Emission Control Area: The California 'mini-ECA', North American and North Sea / Baltic			

Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 8: Principios de Cálculo. Parámetros del Combustible

Parámetros del combustible. Datos Técnicos						
Combustible	**Denominación**	**Contenido S máx. Permitido (%) (masa)**	**Contenido Cc carbono (%) (masa)**	**Contenido Ch hidrógeno % (masa)**		**Fuente:**
Crudo destilado, DM	DMX	1.0	86.2	13.6	~1.88	Borrador NTC 2008, ISO 8217-3: 2005
	DMA	1.5				
	DMB	2				
	DMC	2				
Crudo residual, RM	RMA 30	3.5	86.1	10.9	~1.51	Borrador NTC 2008, ISO 8217-3: 2005
	RMB 30	3.5				
	RMD 80	4.0				
	RME 180	4.5				
	RMF 180	4.5				
	RMG 380	4.5				
	RMH 380	4.5				
	RMK 380	4.5				
	RMH 700	4.5				
	RMK 700	4.5				
Ester metílico de aceite de colza	RME	0.0	77.2	12.0	~1.85	ISO 8178-1:2006
Diésel bajo en sulfuro	MDO 0.1 S	0.1	86.2	13.6	~1.88	Ninguno
2 combustibles personalizados	---	-----	Introd.	Introd.	Calculado	Ninguno

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 9: Especificaciones Técnica del Combustible utilizado Diésel liviano (Requisitos según ACP)

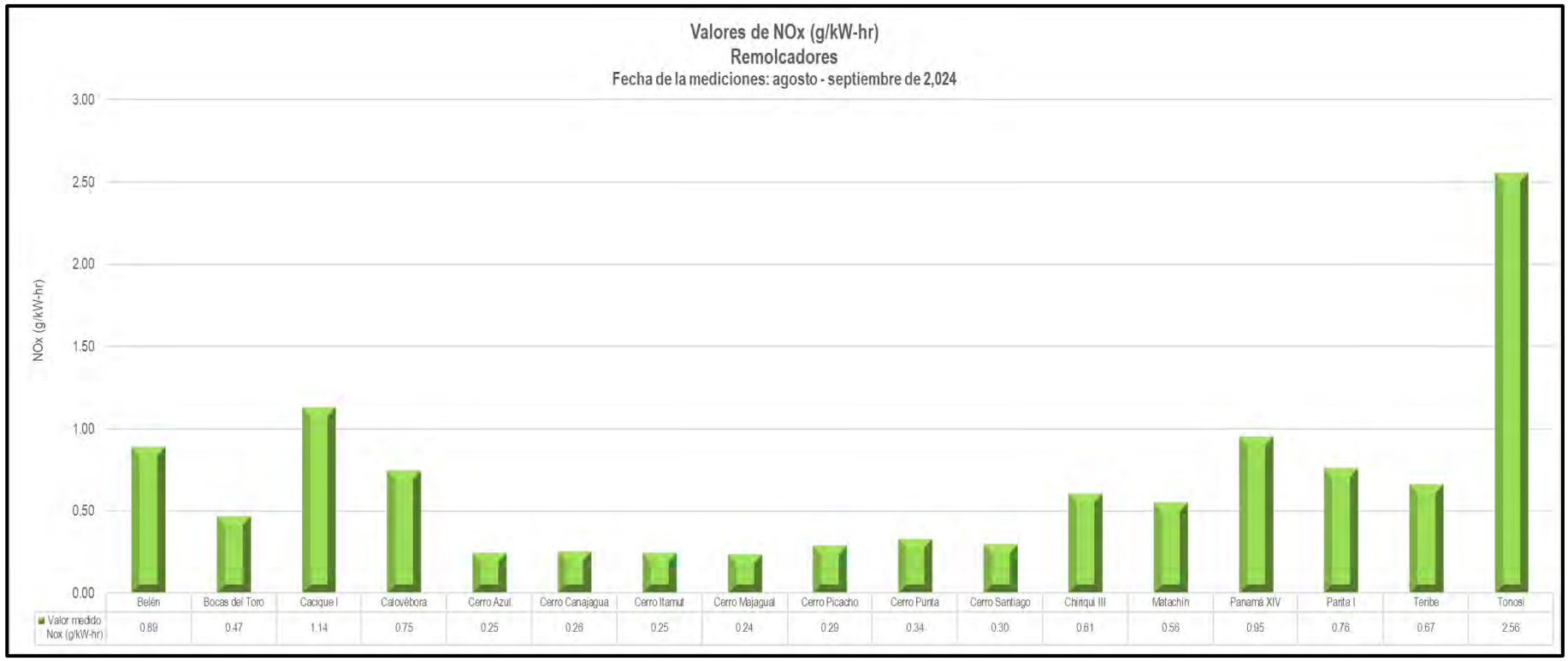
Características		
Contenido de cenizas, % peso Residuo de Carbón Conradson – 10% de fondos - % del peso índice de cetano	0.01 máx. 0.20 máx. 45 min.	D482 D189 D976
Características		
Color	2.50	D1500
Tira de corrosión de cobre		D130
3horas @ 212°F	1	D86
Destilación		D86
10% evaporado @ °F	Informe	
50% evaporado @ °F	556 máx.	
90% evaporado @ °F	675 máx.	
Punto de ebullición final @ °F	Informe	
Temperatura de Inflamabilidad °F (PMCC)	140 min.	D93
Apariencia	Clara y brillante	
Número de neutralización Mg KOH/g	0.50 máx.	D974
Punto de vaciado °F	+20 máx.	D97
Agua por destilación, % del peso	0.05 máx.	D95
Sedimiento por extracción, % del peso	0.02 máx.	D473
Contenido de azufre, % del peso	0.50 máx.	D129
Viscosidad (segundos)		
Centistokes cinemáticos, @100°F	2.5 – 6.0	D445
Gravedad API a 60°F	41 máx.	D287

Fuente: ACP, 2011.

Derechos Reservados – 2,024

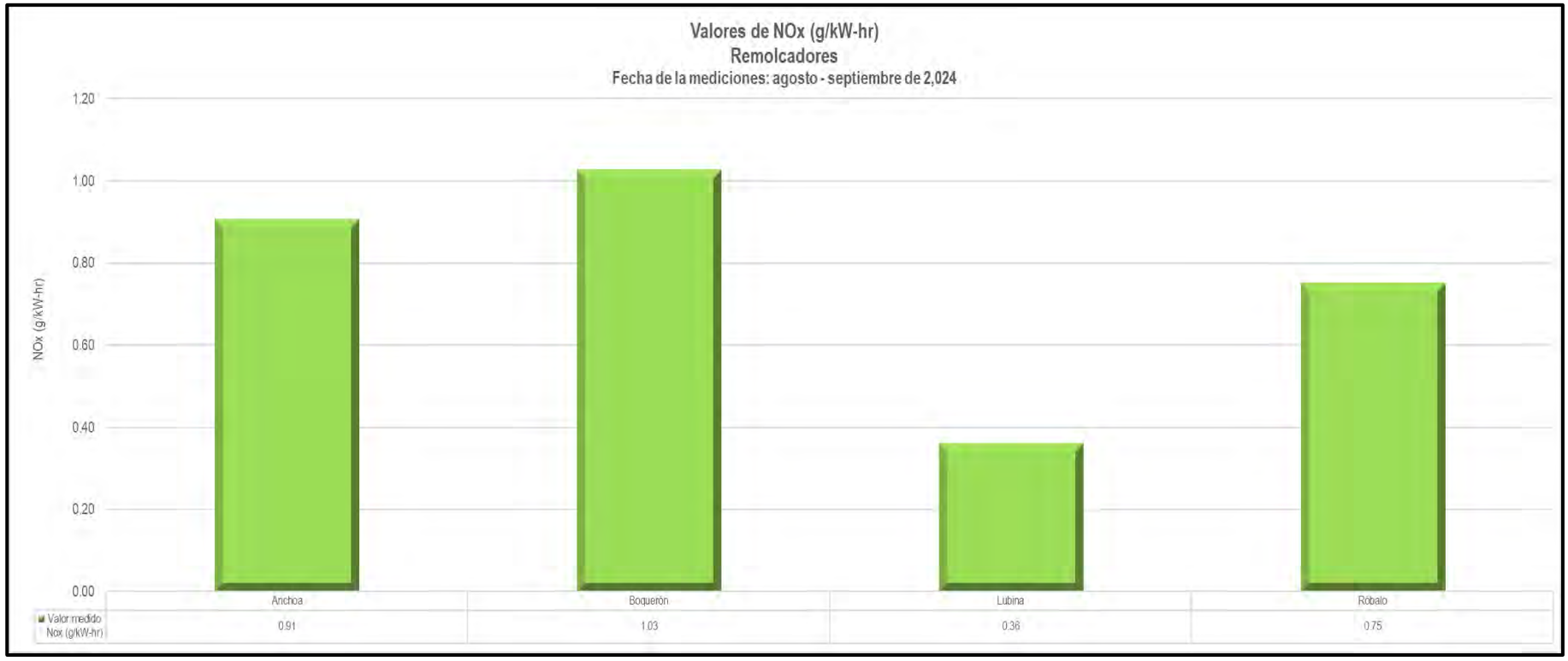
ANEXO 10: Gráficas de los resultados obtenidos

Gráfica 10.1: Valores de NOx (g/kW-hr) de los remolcadores



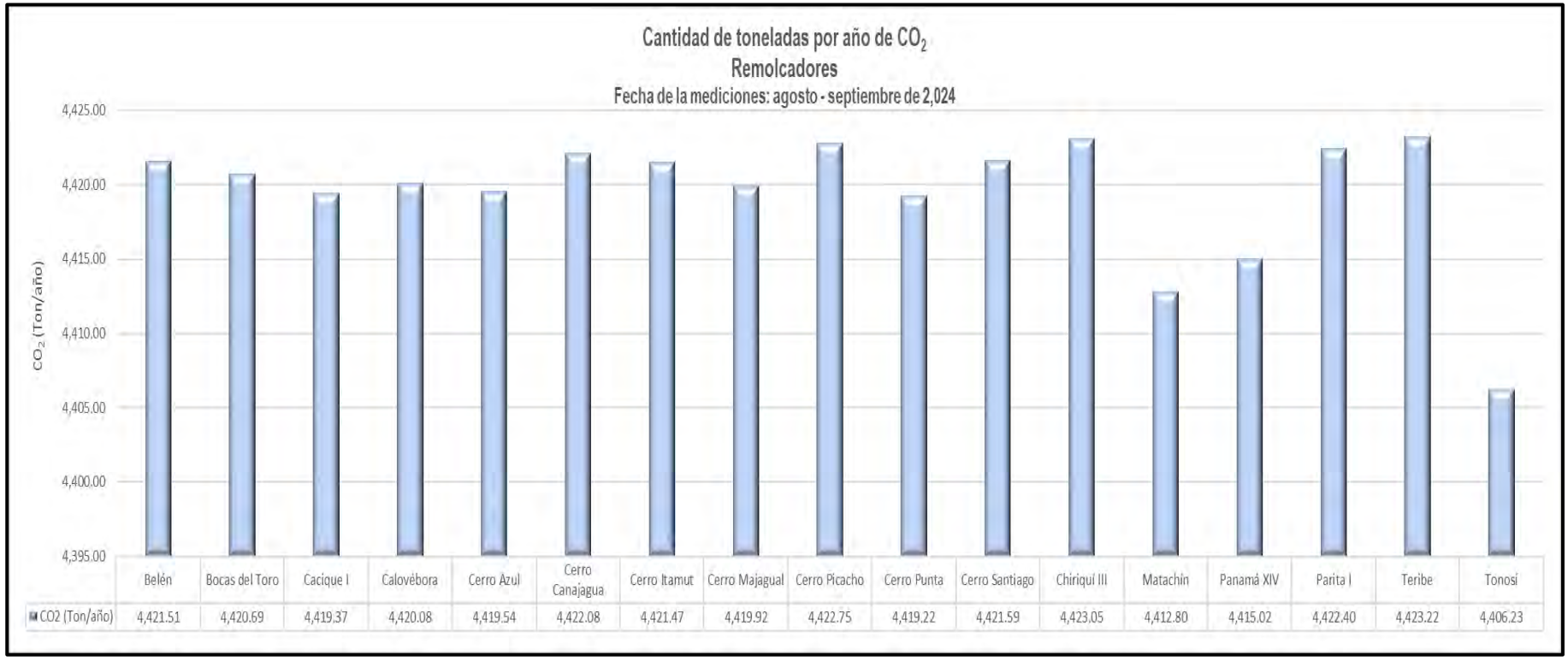
Derechos Reservados – 2,024

Gráfica 10.2: Valores de NOx (g/kW-hr) de las lanchas



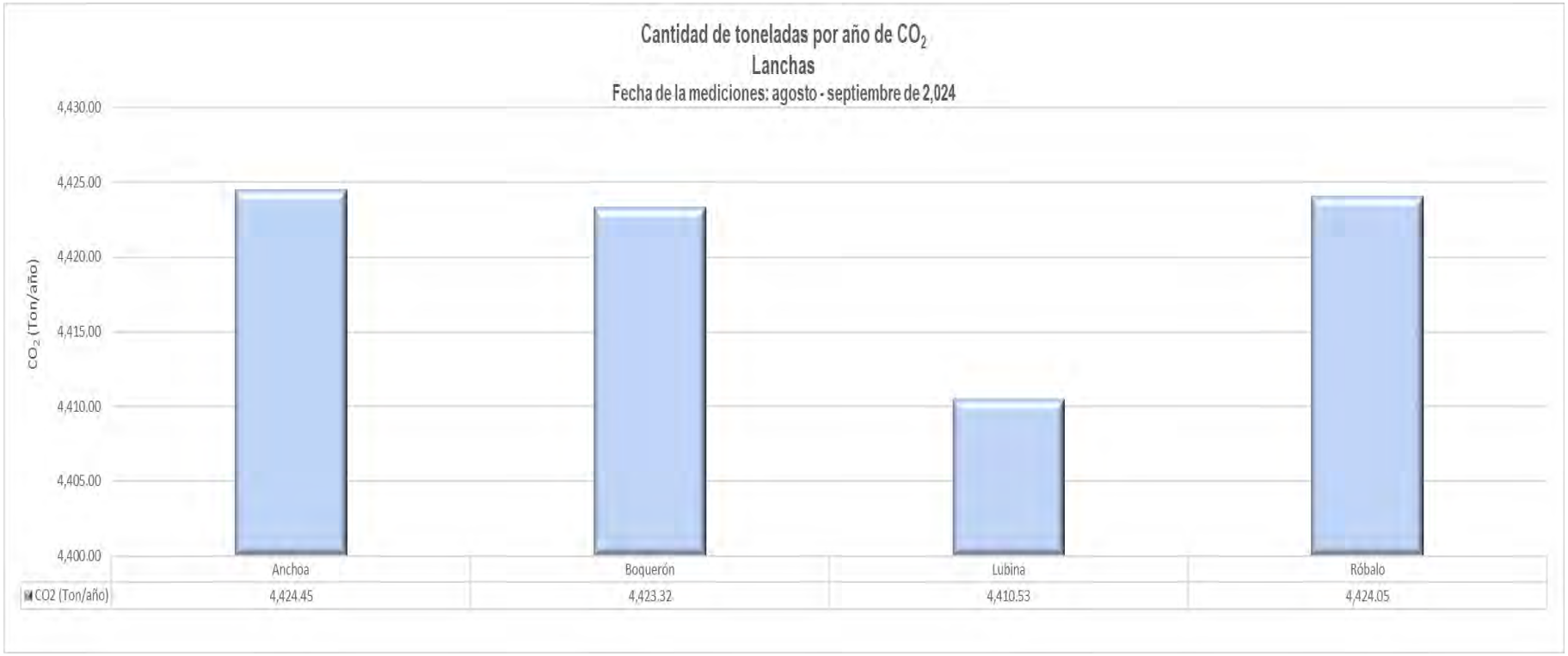
Derechos Reservados – 2,024

Gráfica 10.3: Cantidad de toneladas por año de CO_2; Remolcadores



Derechos Reservados – 2,024

Gráfica 10.4: Cantidad de toneladas por año de CO_2; Lanchas



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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

Derechos Reservados – 2,024

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7520/ 221-2253
administracion@envirolabonline.com
www.envirolabonline.com

CONSEJO NACIONAL DE ACREDITACIÓN
LABORATORIO DE ENSAYOS
ACREDITADO
LE-019

Informe de Ensayo
Emisiones de Fuentes Fijas Significativas
Material Particulado y Gases

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
Miraflores, Provincia de Panamá

FECHA: 06 y 07 de septiembre de 2,024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NUMERO DE INFORME: 2024-015-A079
NUMERO DE PROPUESTA: 2023-A079-002 v.1
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Contenido

I. Resumen Ejecutivo 3
II. Introducción 6
III. Antecedentes 7
IV. Objetivo 7
V. Procedimiento 7
VI. Actividades 11
VI. 1: Datos generales de la empresa 11
VI. 2: Breve descripción 11
VI. 3: Fecha de monitoreo y ubicación (coordenadas) 12
VI. 4: Valores promedios obtenidos de la medición 12
VI. 5: Resumen ejecutivo de los resultados obtenidos 12
VI. 6: Datos relevantes por fuente fija medida 13
VI. 7: Datos referentes al año de instalación de las fuentes 13
VI. 8: Informe de Campo 14
VII. 9: Análisis de los resultados 17
VI. 9.1. Determinación de la carga contaminante 17
VI 9.2. Datos técnicos del monitoreo isocinético 18
VI. 10: Conclusiones 26
VI. 11: Recomendaciones 27
ANEXO 1: Participantes del Estudio 29
ANEXO 2: Ubicación de las mediciones 30
ANEXO 3: Certificados de calibración 31
ANEXO 4: Fotografías representativas de las mediciones 36
ANEXO 5: Equipos utilizados 38
ANEXO 6: Glosario de fórmulas 41
ANEXO 7: Gráficos de los resultados obtenidos 43
ANEXO 8: Datos y Términos Utilizados en la Determinación de la Carga Contaminante 49
ANEXO 9: Aplicación de los factores de emisión para las distintas configuraciones de equipo 52
ANEXO 10: Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2,009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuente Fijas en Panamá 53
ANEXO 11: Norma Ambiental de Emisiones de Fuentes Fijas 2610-EAC-110 67
ANEXO 12: Cadenas de custodia 70

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

I. Resumen Ejecutivo[1]

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), para cumplir con sus reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales, ha puesto en ejecución el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera.

Se monitorearon dos (2) chimeneas identificadas como: Motor #9 y Motor #10.

Las mediciones ambientales fueron realizadas los días 06 y 07 de septiembre del presente año, en la Planta Termoeléctrica de Miraflores (PTM).

Se realizaron las mediciones de Óxido de Nitrógeno (NOx), Dióxido de Azufre (SO_2) y Partículas totales en suspensión (PTS). Las mediciones antes descritas fueron monitoreadas bajo la metodología establecida por la Environmental Protection Agency:
EPA Método No. 1: Determinación de la ubicación de la medición y puntos de muestreo.
EPA Método No. 2: Determinación de la velocidad del gas de la chimenea y la tasa del flujo volumétrico.
EPA Método No. 3: Determinación del exceso de aire y peso molecular del gas seco.
EPA Método No. 4: Determinación de la humedad en los gases de la chimenea.
EPA Método No. 5: Determinación de las emisiones de material particulado en la fuente de la chimenea.
EPA Método No. 6: Determinación de las emisiones de SO_2 en la fuente de la chimenea.
EPA Método No. 7: Determinación de las emisiones de NOx en la fuente de la chimenea

Se utilizó el equipo ECOM para el cálculo de los porcentajes de CO, CO_2 y O_2.

Los resultados detallados de las mediciones ambientales se encuentran en la sección V.1 denominada "Trabajo de campo" del presente informe.

Se utilizó como norma de referencia, la norma sugerida por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) 2610-EAC-110 y Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2,009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuente Fijas en Panamá, que establece los siguientes límites:

Norma 2610-EAC-110			**Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2,009**		
PTS[2]	**NOx**	**SOx**	**PTS**	**NOx**	**SOx**
100 mg/Nm^3	2,000 mg/Nm^3	2,000 mg/Nm^3	100 mg/Nm^3	2,000 mg/Nm^3	2,000 mg/Nm^3

[1] En el presente informe, el signo utilizado para separar la parte entera de la parte decimal es el punto (.) y el separador de miles es la coma (,)
[2] El límite aplicable de PM en plantas con capacidad menor de 50 MW es de 100 mg/Nm^3. Para rehabilitación de plantas existentes el límite de PM es de 100 mg/Nm^3. (Detalles de la norma en Anexos)

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Resumen de los resultados de las mediciones

Norma 2610-EAC-110							
PTS (Con el precipitador electrostático)	**Comentario**	**PTS (Sin el precipitador electrostático)**	**Comentario**	**NOx**	**Comentario**	**SO_2**	**Comentario**
81.99 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido	108.93 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por encima del límite establecido	363.84 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido	1,009.76 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido

Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2009							
PTS (Con el precipitador electrostático)	**Comentario**	**PTS (Sin el precipitador electrostático)**	**Comentario**	**NOx**	**Comentario**	**SO_2**	**Comentario**
81.99 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido	108.93 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por encima del límite establecido	363.84 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido	1,009.76 mg/Nm^3 (Motor #9 y #10)	Se encuentra por debajo del límite establecido

Carga Contaminante:
Según los cálculos realizados para la determinación de la carga contaminante en la fuente fija significativa monitoreada, se obtuvo un valor de 2.12 Ton/día, de acuerdo a lo establecido en el Decreto Ejecutivo Nº 5 de 04 de febrero de 2,009, por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá

CO
Durante la medición de CO se obtuvo un total de 0.96 mg/N-m^3 emitido por los motores. Para este contaminante resultó una concentración total de 3.64 Ton/año emitido por los motores.

CO_2:
Durante las mediciones de CO_2 se obtuvo un total de 38,627.45 mg/N-m^3 para los motores. La Concentración total de CO_2 emitido es de 178,736.74 Ton/año por los motores.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Comparación de los valores del año 2,008 al 2,012 y del 2,019 al 2,024.

Motores Concentración ponderada (mg/Nm^3)											
Contaminante	**2,008[3]**	**2,009**	**2,010**	**2,011**	**2,012[4]**	**2,019[5]**	**2,020[6]**	**2,021[7]**	**2,022[8]**	**2,023[9]**	**2,024[10]**
PTS	54.22	140.07	35.20	68.31	41.91	42.44	108.33	48.7	111.96	28.89	81.99
NOx	556.96	1,031.23	299.79	73.07	77.54	104.59	145.76	857.7	129.19	146.93	363.84
SO_2	888.89	1,226.07	271.16	261.14	398.15	310.41	708.52	241.8	336.98	158.75	1,009.76

[3] Solo se contemplaron monitoreos a Motores #7 y #8, durante el año 2,008. (Datos obtenidos).
[4] Solo se contemplaron monitoreos a Motores #6, #7 y #8, durante el año 2,012.
[5] Solo se contempló monitoreo a Motores #6, #7, #8, #9 y #10, durante el año 2,019
[6] Solo se contempló monitoreos a Motores #9 y #10 durante el año 2,020.
[7] Solo se contempló monitoreo al Motor #9.
[8] Solo se contempló monitoreo al Motor #9 y 10, con el **precipitador electrostático**.
[9] Solo se contempló monitoreo al Motor #10, con el **precipitador electrostático**.
[10] Solo se contempló monitoreos a los Motores #9 y #10 durante el año 2,024, con el **precipitador electrostático**.

Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

II. Introducción

La contaminación atmosférica es la presencia en la atmósfera de sustancias en una cantidad que implique molestias o riesgo para la salud de las personas y los demás seres vivos, según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) la contaminación atmosférica constituye un riesgo medioambiental para la salud y se estima que causa alrededor de dos millones de muertes prematuras al año en todo el mundo.

La exposición a los contaminantes atmosféricos está fuera del control de los individuos y exige la actuación de las autoridades a escala nacional, regional e incluso internacional. Por lo antes expuesto, las empresas responsables con el medio ambiente elaboran sus planes anuales para monitorear las concentraciones y establecer los controles pertinentes.

Dentro de la norma nacional se encuentra el Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2,009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuente Fijas en Panamá y la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) incluye además la norma de referencia 2610-EAC-110.

El Decreto Ejecutivo tiene por objeto establecer los límites máximos permisibles de emisiones al aire producidas por fuentes fijas con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales, y la calidad del ambiente, de la contaminación atmosférica, de igual forma la norma de referencia 2610-EAC-110 tiene como objeto, establecer los límites máximos permisibles de emisión para fuentes fijas así como los lineamientos para su aplicación, con el fin de proteger la salud de la población y el ambiente en general.

Las chimeneas monitoreadas se clasifican como fuentes fijas significativas, definidas según el Decreto 5, como “Fuente fija de combustión cuya potencia calorífica sea igual o mayor a tres millones de vatios (3 x 106 W) o diez millones de unidades térmicas británicas por hora (10 x 106 BTU/h)” y se utilizaron los métodos de muestreo Isocinético, que permite mediante mediciones transversales de velocidad utilizando el tubo pitot para determinar diferencias de presión entre la presión dinámica y estática, determinar los caudales de gases y permite recoger el material particulado en un tren de muestreo.

Este informe presenta los resultados de análisis para los parámetros medidos tales como: Material Particulado (MP), con la comparación con las normas establecidas, todas estas referenciadas al 15% de oxígeno; adicional se presenta el cálculo de la carga contaminante para definir el plazo de adecuación, además incluye la descripción de la metodología, actividades, trabajo de campo y anexos.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

III. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), para cumplir con sus reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales, ha puesto en ejecución el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera. Este programa tiene dos fases: la primera consiste en establecer una línea base de calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP y la segunda se enmarca en el monitoreo para la oportuna toma de decisiones.

Bajo este programa, la ACP monitorea las emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes fijas en áreas bajo su responsabilidad operativa.

En esta ocasión la Empresa encargada de realizar las mediciones de las fuentes fijas es Envirolab, S.A.

IV. Objetivo

Realizar las mediciones de las emisiones provenientes de dos (2) chimeneas de la Planta Termoeléctrica de Miraflores, así como el análisis de las mismas para determinar los elementos contaminantes y los niveles de contaminación de acuerdo a lo establecido en las normas nacionales y de la ACP.

V. Procedimiento

Breve resumen del procedimiento:

Las mediciones de las emisiones por chimeneas se hacen de acuerdo al método de muestreo isocinético para los métodos EPA del 1 al 5. El principio del muestreo es determinar la masa de contaminante por unidad de tiempo que se emite por el ducto a la atmósfera. Se requiere medir la concentración del contaminante como la masa por unidad de volumen en los gases de salida, y por otra parte el caudal de los gases en la chimenea o ducto, este caudal se expresa como volumen de gas que sale en la unidad de tiempo. La emisión es el producto de la concentración y el caudal corregido con frecuencia a condiciones estándar de presión y temperatura.

V.1. Trabajo de Campo:

Método 1 Ubicación de la medición y puntos de muestreo.

Este método se aplica cuando las trayectorias de las partículas en movimiento están definidas, conservando un régimen, en lo posible, laminar en la chimenea.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Para desarrollar el método, primero se define la distancia, en número de diámetros, antes y después del punto de medición (este punto ya había sido correctamente fijado por la empresa). Con esta información se usa el gráfico para determinar el número de puntos de muestreos.

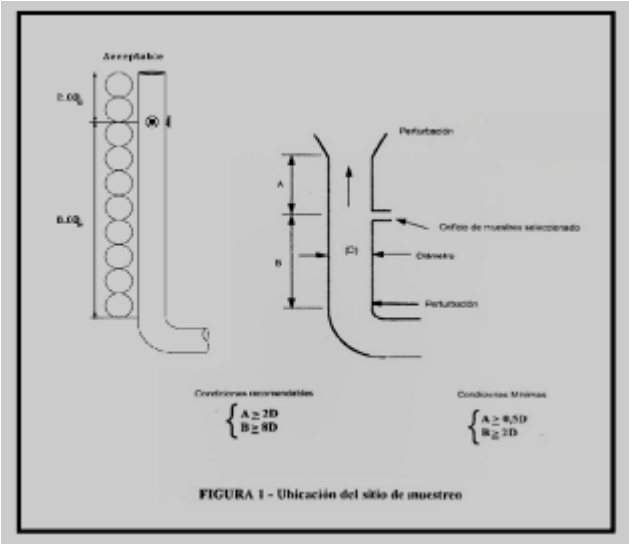


FIGURA 1 - Ubicación del sitio de muestreo

De acuerdo a las regulaciones de Estados Unidos, la localización del sitio de muestreo de los gases de salida debe estar a una distancia mínima de ocho diámetros de cualquier perturbación y al menos dos (2) diámetros antes de cualquier otra perturbación, ver figura 1.

El objetivo es realizar una medición representativa de la concentración de las substancias contaminantes en los gases de salida y el flujo volumétrico total de una fuente estacionaria, para cumplir con este requisito se selecciona el sitio de muestreo.

Número de puntos en chimeneas circulares y rectangulares: Se determina siguiendo la figura 2 mostrada a continuación; en donde la distancia "A" corresponde a la división de la distancia del puerto de medición a la última turbulencia corriente arriba entre el diámetro interno de la chimenea. La distancia "B" se obtiene dividiendo la distancia del puerto de medición hasta la siguiente turbulencia corriente abajo.

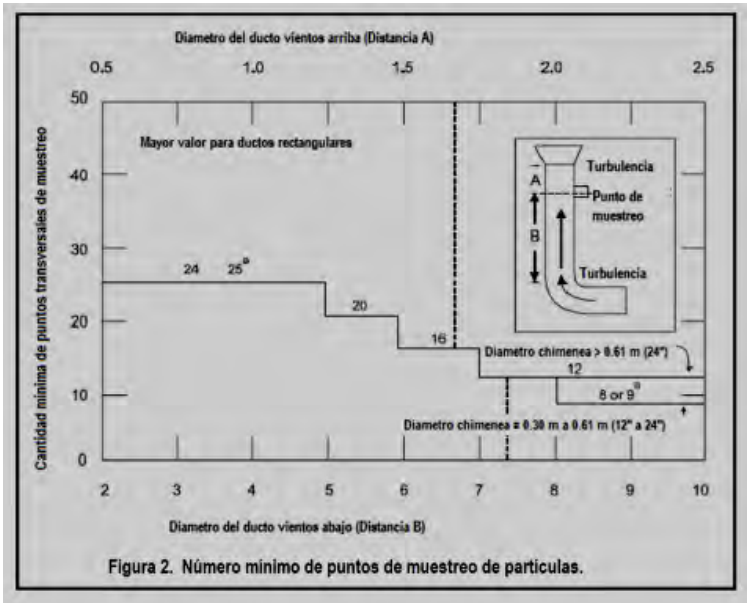


Figura 2. Número mínimo de puntos de muestreo de partículas.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Método 2: Determinación de la velocidad del gas de la chimenea y la tasa del flujo volumétrico

La velocidad y el caudal del gas en la chimenea se determinan a través de la densidad del gas y de la medición de la presión de velocidad promedio (presión dinámica) con un tubo pitot tipo S. Para lograr esto, se realizan mediciones de presión dinámica, estática y de temperatura en cada uno de los puntos seleccionados para promediarlos.
La cabeza de velocidad en cada punto es proporcional a la raíz cuadrada de la diferencia de presiones.
Se debe considerar:

1. Verificación del cumplimiento del método 1
2. Inspección del tubo pitot para que el extremo de la termocupla y el centroide del tubo pitot se encuentren alineados
3. Realización de prueba de fuga
4. Señalización en la sonda de los puntos de muestreo encontrados en el método 1.
5. Realización del muestreo punto a punto

Método 3 Determinación del exceso de aire y peso molecular del gas seco

El método de referencia consiste en tomar una muestra de los gases que circulan por la chimenea, succionándolos con una bomba que los hace pasar a través de un filtro para retener las partículas y por unos burbujeadores, que se encuentran en un baño de hielo, para condensar la humedad. De acuerdo con el volumen de gases muestreado y el volumen de agua recolectada se determina el porcentaje de humedad de los gases.

Se utiliza un analizador de gases para determinación de contenido de dióxido de carbono, oxígeno y monóxido de carbono en los gases de escape.

Método 4 Determinación de la humedad en los gases de la chimenea.

El peso molecular seco de un efluente gaseoso de combustión se determina con base en los valores de concentración para la corriente de los componentes diferente al agua presente.

Para la determinación de la masa molar se deben realizar mediciones de los gases de combustión con el instrumento de lectura directa con sensores electroquímicos (Monóxido de carbono, dióxido de carbono y nitrógeno). Una vez realizado el análisis de los gases de combustión, se determina la masa molar del gas seco en la chimenea a partir del porcentaje molar de los gases de combustión.

Método 5 Determinación de las emisiones de material particulado en la fuente emisora

El material particulado es extraído isocinéticamente por medio del muestreador, es decir a la misma velocidad de los gases en la chimenea y recogido en un filtro.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

La masa de partículas incluye cualquier material que se haya depositado en el trayecto entre la boquilla y el filtro colector.
La preparación del muestreo incluye algunos pasos relevantes como:

1. Pesar silica gel
2. Pesar el papel de filtro
3. Limpiar la sonda y parte frontal del soporte del filtro
4. Ensamble del equipo
5. Ensamble del tren del tren de muestreo
6. Toma de presión barométrica local y temperatura ambiente
7. Realización del método 1 y 3
8. Cálculo del estimativo del porcentaje de humedad
9. Realización del método 2
10. Selección de la boquilla más adecuada
11. Selección del tiempo de muestreo
12. Calentamiento de la sonda y caja caliente
13. Colocación de hielo en la caja fría
14. Realización del muestreo

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

VI. Actividades

VI. 1: Datos generales de la empresa	
Empresa	Autoridad del Canal de Panamá
Localización	Miraflores, Provincia de Panamá
Descripción General	Generación de energía eléctrica
País	Panamá
Contraparte técnica por empresa	Ing. Ángel Tribaldos

VI. 2: Breve descripción	
Norma aplicable	-Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2,009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuente Fijas en Panamá. -Norma Ambiental de emisiones de fuentes fijas (2610-EAC-110).
Método	Se midieron las emisiones de las chimeneas de la planta de producción de energía eléctrica. Para efectuar las mediciones, fueron utilizados los siguientes métodos de la Environmental Protection Agency: EPA Método No. 1: *Determinación de la ubicación de la medición y puntos de muestreo*. EPA Método No. 2: *Determinación de la velocidad del gas de la chimenea y la tasa del flujo volumétrico.* EPA Método No. 3: *Determinación del exceso de aire y peso molecular del gas seco.* EPA Método No. 4: *Determinación de la humedad en los gases de la chimenea.* EPA Método No. 5: *Determinación de las emisiones de material particulado en la fuente de la chimenea.* EPA Método No. 6: *Determinación de las emisiones de SO_2 en la fuente de la chimenea.* EPA Método No. 7: *Determinación de las emisiones de NO_x en la fuente de la chimenea* Se utilizó el equipo ECOM para el cálculo de los porcentajes de CO, CO_2 y O_2 este equipo fue programado para la medición de emisiones de fuentes fijas según el tipo de combustible, el muestreo se realizó en la sección de la chimenea recomendada por el método EPA 003. Para el monitoreo del material particulado se utilizó el método gravimétrico establecido por la metodología de la EPA.
Instrumentos utilizados	1. ECOM modelo EN3F con número de serie 4397. 2. APEX con número de serie 1307035.
Vigencia de calibración	Ver anexo 3
Descripción de los ajustes de campo	N/A
Incertidumbre	± 3 mg/m^3
Límites máximos	**Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2,009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuente Fijas en Panamá.** SO_X – 2,000 mg/Nm^3 NO_x – 2,000 mg/Nm^3 (valor establecido para generadores) Material Particulado – 100 mg/Nm^3
	Norma Ambiental de emisiones de fuentes fijas (2610-EAC-110). SO_X – 2,000 mg/Nm^3 NO_x – 2,000 mg/Nm^3 (valor establecido para generadores) Material Particulado – 100 mg/Nm^3
Procedimiento Técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos PT-29 Fuentes fijas significativas PT-19 Fuentes fijas no significativas

Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

VI. 3: Fecha de monitoreo y ubicación (coordenadas)

Identificación de la fuente	Coordenadas UTM (WGS 84)	Fecha de realización del método
	Zona: 17 P	Método 5
Motor #9	655063 m E 995349 m N	2,024-09-07
Motor #10	651068 m E 995359 m N	2,024-09-06

VI. 4: Valores promedios obtenidos de la medición

Con el precipitador electrostático

Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario de la medición	Tipo de combustible	O_2 (%)	CO (mg/N-m^3)	CO_2 (%)	Eficiencia (%)	Exceso de aire (λ)	Pérdidas (%)	T_{aire} (ºC)	T_{gas} (ºC)
Motor #9	38 MW	10:30 a.m.	Bunker	13.78	0.95	2.59	74.57	2.05	25.43	33.40	300.70
Motor #10	38 MW	11:14 a.m.		13.96	0.98	2.58	75.39	2.13	24.61	43.20	295.40

Sin el precipitador electrostático

Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario de la medición	Tipo de combustible	O_2 (%)	CO (mg/N-m^3)	CO_2 (%)	Eficiencia (%)	Exceso de aire (λ)	Pérdidas (%)	T_{aire} (ºC)	T_{gas} (ºC)
Motor #9	38 MW	11:59 a.m.	Bunker	13.64	0.93	2.61	76.03	1.99	23.97	37.40	294.20
Motor #10	38 MW	1:00 p.m.		13.73	0.95	2.57	75.73	2.03	24.27	37.90	294.70

VI. 5: Resumen ejecutivo de los resultados obtenidos[11]

Valores normalizados y referenciados al 15% de O_2

Con el precipitador electrostático

Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario de la medición	PTS (mg/N-m^3)	Valor normado PTS (mg/N-m^3)
Motor #9	38 MW	10:30 a.m.	77.30	100
Motor #10	38 MW	11:14 a.m.	86.77	

Sin el precipitador electrostático

Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario de la medición	PTS (mg/N-m^3)	Valor normado PTS (mg/N-m^3)
Motor #9	38 MW	11:59 a.m.	96.56	100
Motor #10	38 MW	1:00 p.m.	120.63	

11 Fuente: Monitoreo isocinético realizado en el mes de septiembre de 2,024

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

VI. 6: Datos relevantes por fuente fija medida

Identificación de la fuente	Observaciones
Motor #9	Poder calórico de combustible residual fósil
Motor #10	Contenido de azufre fue de **1.75 %**

PROCEDENCIA	Net Specific Energy			
	MJ/Kg	Btu/lb	Btu/gal	Btu/bbl
8 agosto 2023	40.7	17,505.23	140,437.73	5,898,384.68

VI. 7: Datos referentes al año de instalación de las fuentes

Identificación de la fuente	Año de instalación de la fuente
Motor #9	Posterior al año 2,000
Motor #10	

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

VI. 8: Informe de Campo

Resultado de los valores ponderados para emisiones

Cuadro 8.1

Valores del Método 5
Determinación de emisión de material particulado

Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	Identificación de filtro	Peso total (mg)	Volumen estándar (N-m^3)	Concentración por chimenea	
						Normalizada (mg/N-m^3)	Referenciada al 15% de O_2 (mg/N-m^3)
Con el precipitador electrostático							
Motor #9	38 MW	10:30 a.m.	24-GF-ENV-53	150.61	1.60	94.31	77.30
Motor #10	38 MW	11:14 a.m.	24-GF-ENV-51	170.22	1.67	101.81	86.77
Sin el precipitador electrostático							
Motor #9	38 MW	11:59 a.m.	24-GF-ENV-54	187.98	1.587	118.45	96.56
Motor #10	38 MW	1:00 p.m.	24-GF-ENV-52	247.89	1.696	146.16	120.63

Cuadro 8.2

Valores del Método 6
Determinación de emisión de SO_2 en mg/N-m^3

Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	Identificación de filtro	Concentración por chimenea	
				Normalizada (mg/N-m^3)	Referenciada al 15% de O_2 (mg/N-m^3)
Motor #9	38 MW	10:30 a.m.	24-SO_2-ENV-38	999.76	819.48
Motor #10	38 MW	11:14 a.m.	24-SO_2-ENV-37	1,405.48	1,197.85

Cuadro 8.3

Valores ponderados del Método 7
Determinación de emisión de NO_x en mg/N-m^3

Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	Identificación de filtro	Concentración por chimenea	
				Normalizada (mg/N-m^3)	Referenciada al 15% de O_2 (mg/N-m^3)
Motor #9	38 MW	10:30 a.m.	24- NOx-ENV-38	402.84	330.20
Motor #10	38 MW	11:14 a.m.	24- NOx-ENV-37	466.49	397.58

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Cuadro 8.4.1								
Emisión global en mg/N-m³								
Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	Caudal (m³/seg)		Factor de ponderación[12]	Contaminante (mg/N-m³)	Ponderado individual (mg/N-m³)	Emisión global (mg/N-m³)
			Individual	Promedio tota		PTS	PTS	PTS
Con el precipitador electrostático								
Motor #9	38 MW	10:30 a.m.	146.98	298.42	0.49	77.30	38.11	81.99
Motor #10	38 MW	11:14 a.m.	151.44		0.51	86.77	43.88	
Sin el precipitador electrostático								
Motor #9	38 MW	11:59 a.m.	146.98	298.42	0.49	96.56	46.93	108.93
Motor #10	38 MW	1:00 p.m.	151.44		0.51	120.63	62.00	

Cuadro 8.4.2											
Emisión global en mg/N-m³											
Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	Caudal (m³/seg)		Factor de ponderación	Contaminante (mg/N-m³)		Ponderado individual (mg/N-m³)		Emisión global (mg/N-m³)	
			Individual	Promedio tota		SO_2	NO_x	SO_2	NO_x	SO_2	NO_x
Motor #9	38 MW	10:30 a.m.	146.98	298.42	0.49	819.48	330.20	404.00	162.79	1,009.76	363.84
Motor #10	38 MW	11:14 a.m.	151.44		0.51	1,197.85	397.58	605.75	201.06		

Cuadro 8.4.3											
Emisión global en mg/N-m³											
Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	Caudal (m³/seg)		Factor de ponderación	Contaminante (mg/N-m³)		Ponderado individual (mg/N-m³)		Emisión global (mg/N-m³)	
			Individual	Promedio tota		CO	CO_2	CO	CO_2	CO	CO_2
Motor #9	38 MW	10:30 a.m.	146.98	298.42	0.49	0.94	37,761.91	0.46	18,616.62	0,96	38,627.45
Motor #10	38 MW	11:14 a.m.	151.44		0.51	0.98	39,570.55	0.50	20,010.83		

Cuadro 8.5							
Resumen de datos recopilados en Chimeneas Valores Promedios en ppm							
Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	NOx	SO_2 (ppm)	PTS	CO (ppm)	CO_2 (ppm)
Motor #9	38 MW	10:30 a.m.	N.A.	313.07	N.A.	0.82	20,983.61
Motor #10	38 MW	11:14 a.m.		457.62		0.86	21,988.64

12 De acuerdo a fórmula establecida en el Decreto Ejecutivo Nº 5 del 4 de febrero de 2,009.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Cuadro 8.6								
Valores Promedios Normalizados al 15 % de O_2								
Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	NOx (mg/N-m^3)	SO_2 (mg/N-m^3)	PTS (mg/N-m^3)		CO (mg/N-m^3)	CO_2 (mg/N-m^3)
					Con el precipitador electrostático	Sin el precipitador electrostático		
Motor #9	38 MW	10:30 a.m.	330.20	819.48	77.30	96.56	0.94	37,761.91
Motor #10	38 MW	11:14 a.m.	397.58	1,197.85	86.77	120.63	0.98	39,570.55

Cuadro 8.7								
Datos recopilados por Chimeneas Valores Promedios en Toneladas/ día (tomado de valores normalizados)								
Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	NO_x (Ton/día)	SO_2 (Ton/día)	PTS (Ton/día)		CO (Ton/día)	CO_2 (Ton/día)
					Con el precipitador electrostático	Sin el precipitador electrostático		
Motor #9	38 MW	10:30 a.m.	4.19	10.41	0.98	1.23	0.01	479.55
Motor #10	38 MW	11:14 a.m.	5.05	15.21	1.10	1.53	0.01	502.52

Cuadro 8.8								
Datos recopilados por Chimeneas Valores Promedios en Toneladas/ año[13] (tomado de valores normalizados)								
Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	NO_x (Ton/año)	SO_2 (Ton/año)	PTS (Ton/año)		CO (Ton/año)	CO_2 (Ton/año)
					Con el precipitador electrostático	Sin el precipitador electrostático		
Con el precipitador electrostático								
Motor #9	38 MW	10:30 a.m.	762.58	1,894.62	178.36	223.86	1.82	87,278.10
Motor #10	38 MW	11:14 a.m.	919.10	2,768.22	200.20	278.46	1.82	91,458.64

Cuadro 8.9								
Resumen de datos recopilados en Chimeneas Concentraciones Totales en Toneladas/año								
Identificación de la fuente	Potencia de la fuente	Horario	NOx (Ton/año)	SO_2 (Ton/año)	PTS (Ton/año)		CO (Ton/año)	CO_2 (Ton/año)
					Con el precipitador electrostático	Sin el precipitador electrostático		
Motor #9	38 MW	10:30 a.m.	1,681.68	4,662.84	378.56	502.32	3.64	178,736.74
Motor #10	38 MW	11:14 a.m.						

[13] Observación: Los motores operan aproximadamente el 50% del tiempo durante todo el año.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

VII. 9: Análisis de los resultados

VI. 9.1. Determinación de la carga contaminante

La ecuación para la estimación de la carga contaminante es:

$$CC = A \times FE \times (1 - EC/100)$$

Donde,
CC: Carga contaminante en toneladas por día.
A: Tasa productiva
FE: Factor de emisión de material particulado según la fuente fija de combustión que se está evaluando
EC: Eficiencia de control en porcentaje.

Dado que actualmente La Empresa no cuenta con controles de emisiones, la eficiencia de control es 0 (cero) y la fórmula estipulada por la normativa panameña se reduce a la siguiente expresión:

$$CC = A \times FE$$

El factor de emisiones, establecido por la EPA, para combustión interna y aceite reciclado, tiene una calificación de "U". En estos casos, si se cuenta con valores de una medición realizada, se recomienda utilizar estos valores como el factor de emisión "FE".

La Tasa Productiva se calcula de la siguiente manera:

$$A = QxT$$

Q= Caudal medido de la chimenea en N-m^3/seg
T = tiempo promedio de utilización por día en segundos.

Unidad	Caudal N-m^3/seg.	Tiempo Seg./día	Tasa Productiva N-m^3/día
Motor #9	146.98	86,400	1.27E+07
Motor #10	151.44		1.31E+07

En nuestro caso, los valores son como sigue:

Unidad	Tasa productiva N-m^3/día	Factor de emisión[14] mg/Nm^3	Carga contaminante Ton/día
Motor #9	1.27E+07	77.30	0.98
Motor #10	1.31E+07	86.77	1.14
Suma de cada una de las cargas contaminantes			2.12

[14] Con el precipitador electrostático.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

VI 9.2. Datos técnicos del monitoreo isocinético

Motor #9
Con el precipitador electrostático 38 MW

MÉTODO 1					
EMPRESA	Autoridad del Canal de Panamá			FECHA	2,024-09-07
FORMA DE LA CHIMENEA:		CIRCULAR X		RECTANGULAR	IDENTIFICACIÓN M-9
CIRCULAR (MTS.):		DIÁMETRO	2.74		
NÚMERO DE MUESTREOS		12	NÚMERO DE TRAVESÍAS	1	
# DE PTOS/TRAVESÍA	12	1			
TIEMPO DE MUESTREO POR PUNTO		5 MINUTOS		PRESIÓN ATMOSFÉRICA	761.50

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO	
LONGITUD DEL NIPLE (CM):	26

DISTANCIA DESDE LA PARED DE LA CHIMENEA HASTA EL PUNTO DE LA TOMA DE MUESTRA											
pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia
1	1.10	29.01	7	16.10	70.11	13	60.20	190.95	19	86.80	263.83
2	3.20	34.77	8	19.40	79.16	14	67.70	211.50	20	89.50	271.23
3	5.50	41.07	9	23.00	89.02	15	72.80	225.47	21	92.10	278.35
4	7.90	47.65	10	27.20	100.53	16	77.00	236.98	22	94.50	284.93
5	10.50	54.77	11	32.30	114.50	17	80.60	246.84	23	96.80	291.23
6	13.20	62.17	12	39.80	135.05	18	83.90	255.89	24	98.90	296.99

MÉTODO 2: DET. DE LA Ve. DEL GAS EN CHIMENEA Y EL CAUDAL											
PTO.	Ts (°C)	ΔP (mmH_2O)	√ΔP (mmH_2O)	Tm (°C)	PE (mmH_2O)	PTO.	Ts (°C)	ΔP (mmH_2O)	√ΔP (mmH_2O)	Tm (°C)	PE (mmH_2O)
1	183.00	13.80	3.71	27.00	6.00	13	263.00	28.00	5.29	28.00	15.20
2	220.00	18.00	4.24	27.00	8.20	14	264.00	25.40	5.04	28.00	14.80
3	235.00	21.40	4.63	27.00	10.20	15	265.00	30.00	5.48	28.00	16.00
4	241.00	23.40	4.84	27.00	12.60	16	266.00	30.00	5.48	28.00	16.40
5	246.00	28.00	5.29	27.00	14.00	17	268.00	30.00	5.48	29.00	16.80
6	250.00	30.00	5.48	28.00	15.20	18	269.00	32.00	5.66	29.00	16.60
7	252.00	30.00	5.48	28.00	15.20	19	270.00	32.00	5.66	29.00	16.00
8	254.00	30.00	5.48	28.00	15.60	20	271.00	30.00	5.48	29.00	15.00
9	256.00	32.00	5.66	28.00	16.00	21	272.00	23.40	4.84	29.00	13.80
10	258.00	30.00	5.48	28.00	16.00	22	271.00	21.20	4.60	30.00	11.60
11	260.00	28.00	5.29	28.00	15.40	23	269.00	18.20	4.27	30.00	9.20
12	261.00	25.60	5.06	28.00	15.00	24	190.00	13.40	3.66	30.00	6.20
PROMEDIO							252.25	25.99	5.06	28.25	13.63

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

MÉT. 3: ANALISIS DE GASES DE COMBUSTION Y PM GAS SECO						
CO_2 (%)	O_2 (%)	CO (%)	N_2 (%)	TEMP. °C AMBIENTE	TEMP. °C GASES DE CHIMENEA	% DE HUMEDAD COMBUSTIBLE
2.56	13.68	0.02	83.75	33.70	300.70	6.20

MÉT. 4: DET. DE CONT. DE HUMEDAD. EN LOS GASES DE LA CHIM.						
SOLUCIÓN	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	ΔW (gr)	Total de agua colectada	Vol. (std)	% de humedad
NORMAL	612.00	621.00	9.00	**79.00**	**0.11**	**6.20**
VACIO	517.00	535.00	18.00			
MODIF 1	610.00	620.00	10.00			
MODIF 2	617.00	628.00	11.00			
SILICA GEL	656.00	687.00	31.00			

MÉT.5: DET. DE EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO					
I.D. FILTRO	W inicial (mg)	W final (mg)	ΔW (mg)	VOLUMEN ($N\text{-}m^3$)	CONCENTRACIÓN ($mg/N\text{-}m^3$)
24-GF-ENV-53	353.61	504.22	150.61	1.60	94.31

DATOS DE CAMPO METODO 5											
PTO	TIEMPO ACUM.	Ts (°C)	Tm (°C)	VOL LEIDO	ΔP (mmH_2O)	ΔH (mmH_2O)	PE (mmH_2O)	VOL. Instrumen. (m^3)	Vm std	Vs m/seg	% ISOC.
1	3	187.00	30.00	368930.60	13.00	30.45	6.20	0.06	0.05	15.48	100.70
2	6	260.00	30.00	368995.80	20.20	47.32	8.80	0.07	0.06	20.77	101.41
3	9	285.00	30.00	369062.60	22.20	52.01	10.60	0.07	0.06	22.28	101.45
4	12	288.00	30.00	369134.20	25.40	59.50	12.40	0.07	0.07	23.89	102.01
5	15	291.00	31.00	369209.40	28.00	65.59	14.20	0.08	0.07	25.16	102.04
6	18	292.00	31.00	369286.60	30.00	70.28	15.20	0.08	0.07	26.06	101.33
7	21	294.00	31.00	369363.80	30.00	70.28	15.20	0.08	0.07	26.11	101.51
8	24	295.00	31.00	369443.60	32.00	74.96	15.60	0.08	0.08	26.99	101.73
9	27	296.00	31.00	369523.20	32.00	74.96	16.00	0.08	0.08	27.01	101.57
10	30	294.00	31.00	369603.40	32.00	74.96	15.80	0.08	0.08	26.96	102.15
11	33	290.00	32.00	369674.80	25.20	59.03	14.80	0.07	0.07	23.84	101.63
12	36	288.00	32.00	369750.40	28.00	65.59	15.00	0.08	0.07	25.09	101.97
13	39	288.00	32.00	369828.20	30.00	70.28	15.20	0.08	0.07	25.97	101.42
14	42	290.00	32.00	369905.60	30.00	70.28	15.00	0.08	0.07	26.01	101.08
15	45	293.00	32.00	369985.80	32.00	74.96	15.60	0.08	0.08	26.94	101.73
16	48	295.00	33.00	370066.20	32.00	74.96	16.60	0.08	0.08	26.99	101.83
17	51	295.00	33.00	370146.80	32.00	74.96	15.40	0.08	0.08	26.99	102.08
18	54	296.00	33.00	370224.60	30.00	70.28	15.00	0.08	0.07	26.15	101.81
19	57	296.00	33.00	370302.80	30.00	70.28	14.80	0.08	0.07	26.15	102.33
20	60	296.00	33.00	370380.60	30.00	70.28	14.40	0.08	0.07	26.15	101.81
21	63	297.00	33.00	370431.40	12.60	29.52	12.20	0.05	0.05	16.96	102.27
22	66	295.00	33.00	370495.60	20.40	47.79	10.40	0.06	0.06	21.55	101.57
23	69	290.00	33.00	370559.20	19.60	45.92	8.80	0.06	0.06	21.03	102.18
24	72	291.00	33.00	370627.80	11.20	26.24	5.00	0.07	0.06	15.91	145.66
PROMEDIO		282.88	31.79	....	28.00	65.59	13.26	0.07		24.93	101.64
SUMA									1.60		

Caudal calculado: 146.98 m^3/seg

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Motor #9
Sin el precipitador electrostático **38 MW**

MÉTODO 1

EMPRESA	Autoridad del Canal de Panamá			FECHA	2,024-09-07
FORMA DE LA CHIMENEA:		CIRCULAR X		RECTANGULAR	IDENTIFICACIÓN M-9
CIRCULAR (MTS.):		DIÁMETRO	2.74		
NÚMERO DE MUESTREOS		12	NÚMERO DE TRAVESÍAS	1	
# DE PTOS/TRAVESÍA	12	1			
TIEMPO DE MUESTREO POR PUNTO		5 MINUTOS		PRESIÓN ATMOSFÉRICA	761.50

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

LONGITUD DEL NIPLE (CM): 26

DISTANCIA DESDE LA PARED DE LA CHIMENEA HASTA EL PUNTO DE LA TOMA DE MUESTRA

pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia
1	1.10	29.01	7	16.10	70.11	13	60.20	190.95	19	86.80	263.83
2	3.20	34.77	8	19.40	79.16	14	67.70	211.50	20	89.50	271.23
3	5.50	41.07	9	23.00	89.02	15	72.80	225.47	21	92.10	278.35
4	7.90	47.65	10	27.20	100.53	16	77.00	236.98	22	94.50	284.93
5	10.50	54.77	11	32.30	114.50	17	80.60	246.84	23	96.80	291.23
6	13.20	62.17	12	39.80	135.05	18	83.90	255.89	24	98.90	296.99

MÉTODO 2: DET. DE LA Ve. DEL GAS EN CHIMENEA Y EL CAUDAL

PTO.	Ts (°C)	ΔP (mmH_2O)	√ΔP (mmH_2O)	Tm (°C)	PE (mmH_2O)	PTO.	Ts (°C)	ΔP (mmH_2O)	√ΔP (mmH_2O)	Tm (°C)	PE (mmH_2O)
1	184.00	13.20	3.63	33.00	5.00	13	290.00	28.00	5.29	34.00	15.60
2	290.00	20.00	4.47	33.00	8.20	14	291.00	25.80	5.08	34.00	14.60
3	293.00	22.60	4.75	33.00	10.00	15	291.00	30.00	5.48	34.00	15.20
4	295.00	25.40	5.04	34.00	12.40	16	291.00	32.00	5.66	34.00	16.20
5	295.00	28.00	5.29	34.00	14.60	17	291.00	30.00	5.48	34.00	16.60
6	295.00	30.00	5.48	34.00	15.20	18	290.00	32.00	5.66	34.00	14.80
7	295.00	30.00	5.48	34.00	15.00	19	290.00	32.00	5.66	34.00	14.20
8	294.00	30.00	5.48	34.00	15.40	20	290.00	30.00	5.48	34.00	13.40
9	293.00	32.00	5.66	34.00	16.20	21	290.00	25.40	5.04	34.00	12.00
10	293.00	32.00	5.66	34.00	16.80	22	289.00	22.40	4.73	34.00	10.20
11	293.00	25.00	5.00	34.00	14.80	23	281.00	19.80	4.45	34.00	8.00
12	261.00	25.60	5.06	28.00	15.00	24	190.00	13.40	3.66	30.00	6.20
PROMEDIO							283.08	26.48	5.11	33.88	13.13

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

MÉT. 3: ANALISIS DE GASES DE COMBUSTION Y PM GAS SECO						
CO_2 (%)	O_2 (%)	CO (%)	N_2 (%)	TEMP. °C AMBIENTE	TEMP. °C GASES DE CHIMENEA	% DE HUMEDAD COMBUSTIBLE
2.61	13.64	0.02	83.74	37.40	294.20	5.41

MÉT. 4: DET. DE CONT. DE HUMEDAD. EN LOS GASES DE LA CHIM.						
SOLUCIÓN	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	ΔW (gr)	Total de agua colectada	Vol. (std)	% de humedad
NORMAL	674.00	717.00	43.00	**68.00**	**0.09**	**5.41**
VACIO	514.00	517.00	3.00			
MODIF 1	688.00	704.00	16.00			
SILICA GEL	696.00	702.00	6.00			

MÉT.5: DET. DE EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO					
I.D. FILTRO	W inicial (mg)	W final (mg)	ΔW (mg)	VOLUMEN ($N\text{-}m^3$)	CONCENTRACIÓN ($mg/N\text{-}m^3$)
24-GF-ENV-54	356.12	544.1	187.98	1.59	118.45

DATOS DE CAMPO METODO 5											
PTO	TIEMPO ACUM.	Ts (°C)	Tm (°C)	VOL LEIDO	ΔP (mmH_2O)	ΔH (mmH_2O)	PE (mmH_2O)	VOL. Instrumen. (m^3)	Vm std	Vs m/seg	% ISOC.
1	3	185.00	34.00	370768.40	8.80	20.11	4.80	0.05	0.04	12.69	100.80
2	6	276.00	34.00	370833.20	19.80	45.24	8.60	0.06	0.06	20.84	101.25
3	9	287.00	34.00	370902.40	23.00	52.55	11.00	0.07	0.07	22.68	101.40
4	12	290.00	35.00	370974.20	25.00	57.12	12.20	0.07	0.07	23.71	100.90
5	15	290.00	35.00	371050.40	28.00	63.98	13.40	0.08	0.07	25.09	101.25
6	18	290.00	35.00	371129.40	30.00	68.55	15.00	0.08	0.07	25.98	101.45
7	21	291.00	35.00	371208.40	30.00	68.55	14.80	0.08	0.07	26.00	101.54
8	24	295.00	35.00	371286.60	30.00	68.55	15.40	0.08	0.07	26.09	100.87
9	27	296.00	35.00	371366.80	32.00	73.12	15.40	0.08	0.08	26.97	100.30
10	30	297.00	35.00	371446.80	32.00	73.12	16.80	0.08	0.08	26.99	100.13
11	33	297.00	36.00	371519.20	25.60	58.49	15.00	0.07	0.07	24.14	100.85
12	36	298.00	36.00	371597.40	30.00	68.55	15.20	0.08	0.07	26.16	100.81
13	39	300.00	37.00	371676.60	30.00	68.55	16.00	0.08	0.07	26.20	101.95
14	42	300.00	37.00	371749.80	25.60	58.49	14.20	0.07	0.07	24.21	101.90
15	45	300.00	38.00	371825.20	28.00	63.98	15.20	0.08	0.07	25.32	100.10
16	48	300.00	38.00	371906.60	32.00	73.12	16.80	0.08	0.08	27.06	101.17
17	51	300.00	39.00	371988.60	32.00	73.12	16.60	0.08	0.08	27.06	101.59
18	54	300.00	39.00	372070.40	32.00	73.12	16.00	0.08	0.08	27.06	101.34
19	57	301.00	39.00	372148.60	30.00	68.55	15.40	0.08	0.07	26.23	100.10
20	60	301.00	39.00	372221.80	25.60	58.49	14.60	0.07	0.07	24.23	101.34
21	63	301.00	40.00	372291.40	22.80	52.10	12.40	0.07	0.06	22.86	101.71
22	66	300.00	40.00	372358.60	21.80	49.81	11.00	0.07	0.06	22.34	100.32
23	69	298.00	40.00	372423.20	20.00	45.70	9.00	0.06	0.06	21.36	100.47
24	72	165.00	40.00	372470.60	8.00	18.28	3.60	0.05	0.04	11.83	101.81
PROMEDIO		287.00	36.88	….	27.43	62.68	13.27	0.07		24.68	101.09
SUMA									1.59		

Caudal calculado: 145,53 m^3/seg

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Motor #10

Con el precipitador electrostático
38 MW

MÉTODO 1

EMPRESA	Autoridad del Canal de Panamá			FECHA	2,024-09-06
FORMA DE LA CHIMENEA:		CIRCULAR X	RECTANGULAR	IDENTIFICACIÓN	M-10
CIRCULAR (MTS.):		DIÁMETRO	2.74		
NÚMERO DE MUESTREOS		12	NÚMERO DE TRAVESÍAS	1	
# DE PTOS/TRAVESÍA	12	1			
TIEMPO DE MUESTREO POR PUNTO		5 MINUTOS	PRESIÓN ATMOSFÉRICA	761.50	

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

LONGITUD DEL NIPLE (CM): 26

DISTANCIA DESDE LA PARED DE LA CHIMENEA HASTA EL PUNTO DE LA TOMA DE MUESTRA

pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia
1	1.10	29.01	7	16.10	70.11	13	60.20	190.95	19	86.80	263.83
2	3.20	34.77	8	19.40	79.16	14	67.70	211.50	20	89.50	271.23
3	5.50	41.07	9	23.00	89.02	15	72.80	225.47	21	92.10	278.35
4	7.90	47.65	10	27.20	100.53	16	77.00	236.98	22	94.50	284.93
5	10.50	54.77	11	32.30	114.50	17	80.60	246.84	23	96.80	291.23
6	13.20	62.17	12	39.80	135.05	18	83.90	255.89	24	98.90	296.99

MÉTODO 2: DET. DE LA Ve. DEL GAS EN CHIMENEA Y EL CAUDAL

PTO.	Ts (°C)	ΔP (mmH_2O)	√ΔP (mmH_2O)	Tm (°C)	PE (mmH_2O)	PTO.	Ts (°C)	ΔP (mmH_2O)	√ΔP (mmH_2O)	Tm (°C)	PE (mmH_2O)
1	243.00	12.90	3.59	35.00	6.20	13.00	274.00	28.00	5.29	39.00	12.60
2	255.00	23.60	4.86	35.00	12.60	14.00	276.00	28.00	5.29	39.00	15.20
3	270.00	28.00	5.29	35.00	13.40	15.00	277.00	30.00	5.48	40.00	16.00
4	271.00	30.00	5.48	36.00	14.00	16.00	278.00	30.00	5.48	40.00	16.20
5	272.00	32.00	5.66	36.00	14.20	17.00	278.00	32.00	5.66	40.00	15.40
6	274.00	32.00	5.66	37.00	14.20	18.00	279.00	32.00	5.66	40.00	15.20
7	274.00	32.00	5.66	37.00	14.00	19.00	279.00	34.00	5.83	40.00	15.00
8	275.00	32.00	5.66	37.00	14.20	20.00	279.00	32.00	5.66	40.00	14.80
9	275.00	34.00	5.83	38.00	14.40	21.00	279.00	32.00	5.66	40.00	13.20
10	274.00	32.00	5.66	38.00	14.20	22.00	279.00	30.00	5.48	40.00	12.40
11	274.00	28.00	5.29	38.00	14.00	23.00	279.00	28.00	5.29	40.00	13.00
12	273.00	25.00	5.00	39.00	13.60	24.00	246.00	13.20	3.63	10.00	6.40
PROMEDIO							272.21	28.78	5.33	37.04	13.52

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

MÉT. 3: ANALISIS DE GASES DE COMBUSTION Y PM GAS SECO						
CO_2 (%)	O_2 (%)	CO (%)	N_2 (%)	TEMP. °C AMBIENTE	TEMP. °C GASES DE CHIMENEA	% DE HUMEDAD COMBUSTIBLE
2.58	13.96	<0.01	83.46	43.20	295.40	4.50

MÉT. 4: DET. DE CONT. DE HUMEDAD. EN LOS GASES DE LA CHIM.						
SOLUCIÓN	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	ΔW (gr)	Total de agua colectada	Vol. (std)	% de humedad
NORMAL	609.00	612.00	3.00	**59.00**	**0.08**	**4.50**
VACIO	519.00	536.00	17.00			
MODIF 1	612.00	628.00	16.00			
MODIF 2	619.00	630.00	11.00			
SILICA GEL	701.00	713.00	12.00			

MÉT.5: DET. DE EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO					
I.D. FILTRO	W inicial (mg)	W final (mg)	ΔW (mg)	VOLUMEN ($N\text{-}m^3$)	CONCENTRACIÓN ($mg/N\text{-}m^3$)
24-GF-ENV-51	354.80	525.02	170.22	1.67	101.81

DATOS DE CAMPO METODO 5											
PTO	TIEMPO ACUM.	Ts (°C)	Tm (°C)	VOL LEIDO	ΔP (mmH_2O)	ΔH (mmH_2O)	PE (mmH_2O)	VOL. Instrumen. (m^3)	Vm std	Vs m/seg	% ISOC.
1	3	255.00	30.00	368930.60	13.00	30.45	6.20	0.06	0.05	15.48	100.70
2	6	266.00	30.00	368995.80	20.20	47.32	8.80	0.07	0.06	20.77	101.41
3	9	285.00	30.00	369062.60	22.20	52.01	10.60	0.07	0.06	22.28	101.45
4	12	286.00	30.00	369134.20	25.40	59.50	12.40	0.07	0.07	23.89	102.01
5	15	287.00	31.00	369209.40	28.00	65.59	14.20	0.08	0.07	25.16	102.04
6	18	287.00	31.00	369286.60	30.00	70.28	15.20	0.08	0.07	26.06	101.33
7	21	287.00	31.00	369363.80	30.00	70.28	15.20	0.08	0.07	26.11	101.51
8	24	288.00	31.00	369443.60	32.00	74.96	15.60	0.08	0.08	26.99	101.73
9	27	288.00	31.00	369523.20	32.00	74.96	16.00	0.08	0.08	27.01	101.57
10	30	289.00	31.00	369603.40	32.00	74.96	15.80	0.08	0.08	26.96	102.15
11	33	289.00	32.00	369674.80	25.20	59.03	14.80	0.07	0.07	23.84	101.63
12	36	290.00	32.00	369750.40	28.00	65.59	15.00	0.08	0.07	25.09	101.97
13	39	290.00	32.00	369828.20	30.00	70.28	15.20	0.08	0.07	25.97	101.42
14	42	290.00	32.00	369905.60	30.00	70.28	15.00	0.08	0.07	26.01	101.08
15	45	290.00	32.00	369985.80	32.00	74.96	15.60	0.08	0.08	26.94	101.73
16	48	290.00	33.00	370066.20	32.00	74.96	16.60	0.08	0.08	26.99	101.83
17	51	291.00	33.00	370146.80	32.00	74.96	15.40	0.08	0.08	26.99	102.08
18	54	291.00	33.00	370224.60	30.00	70.28	15.00	0.08	0.07	26.15	101.81
19	57	291.00	33.00	370302.80	30.00	70.28	14.80	0.08	0.07	26.15	102.33
20	60	290.00	33.00	370380.60	30.00	70.28	14.40	0.08	0.07	26.15	101.81
21	63	290.00	33.00	370431.40	12.60	29.52	12.20	0.05	0.05	16.96	102.27
22	66	290.00	33.00	370495.60	20.40	47.79	10.40	0.06	0.06	21.55	101.57
23	69	290.00	33.00	370559.20	19.60	45.92	8.80	0.06	0.06	21.03	102.18
24	72	245.00	33.00	370627.80	11.20	26.24	5.00	0.07	0.06	15.91	145.66
PROMEDIO		284.81	40.54	....	29.89	71.48	14.52	0.08		25.68	99.27
SUMA									1.67		

Caudal calculado: 151.44 m^3/seg

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Motor #10
Sin el precipitador electrostático **38 MW**

MÉTODO 1

EMPRESA	Autoridad del Canal de Panamá			FECHA	2,024-09-06
FORMA DE LA CHIMENEA:		CIRCULAR X		RECTANGULAR	IDENTIFICACIÓN M-10
CIRCULAR (MTS.):		DIÁMETRO	2.74		
NÚMERO DE MUESTREOS		12	NÚMERO DE TRAVESÍAS	1	
# DE PTOS/TRAVESÍA	12	1			
TIEMPO DE MUESTREO POR PUNTO		5 MINUTOS		PRESIÓN ATMOSFÉRICA	761.50

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO

LONGITUD DEL NIPLE (CM): 26

DISTANCIA DESDE LA PARED DE LA CHIMENEA HASTA EL PUNTO DE LA TOMA DE MUESTRA

pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia	pto	% de diá.	distancia
1	1.10	29.01	7	16.10	70.11	13	60.20	190.95	19	86.80	263.83
2	3.20	34.77	8	19.40	79.16	14	67.70	211.50	20	89.50	271.23
3	5.50	41.07	9	23.00	89.02	15	72.80	225.47	21	92.10	278.35
4	7.90	47.65	10	27.20	100.53	16	77.00	236.98	22	94.50	284.93
5	10.50	54.77	11	32.30	114.50	17	80.60	246.84	23	96.80	291.23
6	13.20	62.17	12	39.80	135.05	18	83.90	255.89	24	98.90	296.99

MÉTODO 2: DET. DE LA Ve. DEL GAS EN CHIMENEA Y EL CAUDAL

PTO.	Ts (°C)	ΔP (mmH_2O)	√ΔP (mmH_2O)	Tm (°C)	PE (mmH_2O)	PTO.	Ts (°C)	ΔP (mmH_2O)	√ΔP (mmH_2O)	Tm (°C)	PE (mmH_2O)
1	280.00	16.20	4.02	41.00	7.00	13.00	290.00	30.00	5.48	41.00	15.40
2	286.00	22.60	4.75	41.00	12.60	14.00	291.00	30.00	5.48	41.00	16.20
3	289.00	28.00	5.29	41.00	14.60	15.00	292.00	32.00	5.66	41.00	17.00
4	290.00	30.00	5.48	41.00	15.40	16.00	292.00	34.00	5.83	41.00	17.20
5	290.00	32.00	5.66	41.00	15.80	17.00	292.00	34.00	5.83	41.00	16.80
6	291.00	34.00	5.83	41.00	17.20	18.00	291.00	32.00	5.66	41.00	16.80
7	291.00	34.00	5.83	41.00	17.20	19.00	290.00	34.00	5.83	42.00	17.00
8	291.00	34.00	5.83	41.00	17.40	20.00	290.00	34.00	5.83	42.00	16.80
9	291.00	34.00	5.83	41.00	18.00	21.00	290.00	32.00	5.66	42.00	15.40
10	291.00	34.00	5.83	41.00	17.40	22.00	290.00	30.00	5.48	42.00	13.80
11	291.00	32.00	5.66	41.00	16.40	23.00	290.00	24.80	4.98	42.00	12.20
12	290.00	32.00	5.66	42.00	15.40	24.00	288.00	6.40	2.53	42.00	15.50
PROMEDIO							289.88	29.83	5.41	41.29	15.60

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

MÉT. 3: ANALISIS DE GASES DE COMBUSTION Y PM GAS SECO						
CO_2 (%)	O_2 (%)	CO (%)	N_2 (%)	TEMP. °C AMBIENTE	TEMP. °C GASES DE CHIMENEA	% DE HUMEDAD COMBUSTIBLE
2.57	13.73	<0.01	83.70	37.90	294.20	5.29

MÉT. 4: DET. DE CONT. DE HUMEDAD. EN LOS GASES DE LA CHIM.						
SOLUCIÓN	PESO INICIAL (gr)	PESO FINAL (gr)	ΔW (gr)	Total de agua colectada	Vol. (std)	% de humedad
NORMAL	678.00	714.00	36.00	**71.00**	**0.09**	**5.30**
VACIO	512.00	522.00	10.00			
MODIF 1	691.00	704.00	13.00			
SILICA GEL	692.00	704.00	12.00			

MÉT.5: DET. DE EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO					
I.D. FILTRO	W inicial (mg)	W final (mg)	ΔW (mg)	VOLUMEN ($N\text{-}m^3$)	CONCENTRACIÓN ($mg/N\text{-}m^3$)
24-GF-ENV-52	353.31	601.2	247.89	1.70	146.16

DATOS DE CAMPO METODO 5											
PTO	TIEMPO ACUM.	Ts (°C)	Tm (°C)	VOL LEIDO	ΔP (mmH_2O)	ΔH (mmH_2O)	PE (mmH_2O)	VOL. Instrumen. (m^3)	Vm std	Vs m/seg	% ISOC.
1	3	284.00	41.00	367017.40	16.80	38.91	6.40	0.06	0.06	19.33	100.41
2	6	289.00	41.00	367091.60	25.00	57.91	12.60	0.07	0.07	23.68	102.09
3	9	290.00	41.00	367168.80	28.00	64.86	13.80	0.08	0.07	25.09	100.53
4	12	291.00	41.00	367248.20	30.00	69.49	15.00	0.08	0.07	25.99	100.02
5	15	291.00	41.00	367331.40	32.00	74.12	15.80	0.08	0.08	26.84	101.52
6	18	291.00	41.00	367413.60	32.00	74.12	16.60	0.08	0.08	26.84	100.30
7	21	291.00	41.00	367500.20	34.00	78.76	16.80	0.09	0.08	27.67	102.56
8	24	291.00	41.00	367585.40	34.00	78.76	17.00	0.09	0.08	27.67	100.90
9	27	291.00	41.00	367670.80	34.00	78.76	17.20	0.09	0.08	27.67	101.14
10	30	291.00	41.00	367753.40	32.00	74.12	16.20	0.08	0.08	26.84	100.79
11	33	291.00	41.00	367835.60	32.00	74.12	16.00	0.08	0.08	26.84	100.30
12	36	291.00	41.00	367915.40	30.00	69.49	15.80	0.08	0.07	25.99	100.52
13	39	291.00	41.00	367995.80	30.00	69.49	16.00	0.08	0.07	25.99	101.28
14	42	292.00	41.00	368073.20	28.00	64.86	15.00	0.08	0.07	25.13	100.97
15	45	292.00	42.00	368153.60	30.00	69.49	15.60	0.08	0.07	26.01	101.05
16	48	292.00	42.00	368236.40	32.00	74.12	16.80	0.08	0.08	26.87	100.80
17	51	292.00	42.00	368321.60	34.00	78.76	17.20	0.09	0.08	27.69	100.67
18	54	292.00	42.00	368406.80	34.00	78.76	17.00	0.09	0.08	27.69	100.67
19	57	291.00	42.00	368489.20	32.00	74.12	16.80	0.08	0.08	26.84	100.23
20	60	290.00	42.00	368572.40	32.00	74.12	16.40	0.08	0.08	26.82	101.11
21	63	289.00	42.00	368652.80	30.00	69.49	15.40	0.08	0.07	25.94	100.78
22	66	285.00	42.00	368730.20	28.00	64.86	13.00	0.08	0.07	24.98	100.02
23	69	283.00	42.00	368801.40	23.60	54.67	11.80	0.07	0.07	22.89	99.94
24	72	283.00	41.00	368862.80	17.20	39.84	7.00	0.06	0.06	19.54	101.13
PROMEDIO		290.56	41.38	….	30.43	70.49	14.88	0.08		26.10	100.92
SUMA									1.70		

Caudal calculado: 153.91 m^3/seg

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

VI. 10: Conclusiones[15]

Interpretación de los resultados obtenidos

Interpretación de los Resultados Obtenidos

SO_2:
El SO_2 resultó con un promedio general normalizado y referenciado de 1,009.76 mg/Nm^3 para el motor #9 y motor #10 que utilizan combustible bunker. Este valor es menor al límite máximo de 2,000 mg/ Nm^3, establecido en el Decreto Ejecutivo Nº 5 de 04 de febrero de 2,009, por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá; y de igual forma cumplen con los límites de la norma sugerida por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) 2610-EAC-110.

Para este contaminante resultó una concentración total de 4,662.84 ton/año emitido por el por el motor.

NOx:
El NOx resultó con un promedio general normalizado y referenciado de 363.84 mg/Nm^3 para el motor #9 y motor #10 que utilizan combustible bunker. Este valor es menor al límite máximo de 2,000 mg/Nm^3, establecido en el Decreto Ejecutivo Nº 5 de 04 de febrero de 2,009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá; y de igual forma cumplen con los límites de la norma sugerida por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) 2610-EAC-110.

Para este contaminante resultó una concentración total de 1,681.68 ton/año emitido por el motor.

CO
Para este contaminante resultó una concentración total de 3.64 ton/año emitido por el motor.

CO_2:
La Concentración total de CO_2 emitido es de 178,736.74 ton/año por el motor.

15 Todos los valores fueron expresados en base a 15,0% de O_2

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Con el precipitador electrostático

PTS:
Las partículas totales, resultaron con un valor promedio general normalizado y referenciado de 81.99 mg/Nm^3 para el motor #9 y motor #10 que utilizan combustible bunker. Este valor es menor al límite máximo de 100 mg/Nm^3, establecido en el Decreto Ejecutivo Nº 5 de 04 de febrero de 2,009, por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá; y de igual forma cumple con los límites de la norma sugerida por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) 2610-EAC-110.

Las partículas totales emitidas resultaron en 378.56 ton/año para el motor.

Sin el precipitador electrostático

PTS:
Las partículas totales, resultaron con un valor promedio general normalizado y referenciado de 108.93 mg/Nm^3 para el motor #9 y motor #10 que utilizan combustible bunker. Este valor es mayor al límite máximo de 100 mg/Nm^3, establecido en el Decreto Ejecutivo Nº 5 de 04 de febrero de 2,009, por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas, Panamá; y de igual forma cumple con los límites de la norma sugerida por la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) 2610-EAC-110.

Las partículas totales emitidas resultaron en 502.32 ton/año para el motor.

Nota: Todos los valores fueron expresados en base a 15,0% de O_2.

VI. 11: Recomendaciones

1. Mantener el uso y verificaciones de los precipitadores electrostáticos para atrapar partículas mediante su ionización y de esta forma reducir las emisiones a la atmosfera.

2. Realizar la remoción de las partículas atrapadas en los precipitadores electrostáticos de tal forma que se evite su re-encauce en la corriente del gas.

3. Al tratarse de flujo turbulento se realizaron 24 mediciones sin embargo para futuras mediciones se recomienda que se haga una segunda adecuación a 90 grados horizontales a la primera adecuación.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXOS

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 1: Participantes del Estudio

VI. 11: Equipo técnico		
Nombre	**Cargo**	**Identificación**
Abdiel García	Técnico de Campo	8-830-345
Candelario Sánchez	Técnico de Campo	8-773-187
Michael Alvarado	Técnico de Campo	4-765-1034

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 2: Ubicación de las mediciones

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 3: Certificados de calibración

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: **284-2024-075 v.0**

Datos de Referencia

Cliente: EnviroLAB.
Customer

Usuario final del certificado: EnviroLAB.
Certificate´s end user

Dirección: Urb. Chanis, Calle principal, Edificio #145, Ciudad de Panamá.
Address

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Detector de Gases
Instrument

Fabricante: ECOM
Manufacter

Modelo: EN3F
Model

No. Identificación: ICPA 257
ID number

Condiciones del instrumento: ver inciso f): en Página 3.
Instrument Conditions See Section f): on Page 3.

No. Serie: **4397**
Serial number

Patrones: ver inciso b): en Página 2.
Standards See Section b): on Page 2.

Incertidumbre: ver inciso d): en Página 2.
Uncertainty See Section d): on Page 2.

Lugar de calibración: CALTECH
Calibration place

Fecha de recepción: 2024-mar-07
Reception date

Fecha de calibración: 2024-mar-27
Calibration date

Vigencia: * 2025-mar-27
Valid Thru

Resultados: ver inciso c): en Página 2,
Results See Section c): on Page 2.

Fecha de emisión del certificado: 2024-abr-04
Preparation date of the certificate:

Procedimiento/método utilizado: Ver Inciso a): en Página 2.
Procedure/method used See Section a): on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosferica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	20,48	79,6	1012,9
Environmental conditions of measurement	Final	20,70	67,6	1013,3

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B.
Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R.
Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectore de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases),

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del **PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0**

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Carbon Monoxide (CO), 1000PPM, Nitrogen (N2) Balance.	X02NI99CP580024	304-402283679-1	2025-dic-09
Nitric Oxide (NO), 100PPM, Nitrogen (N2) Balance.	X02NI99CP5837V6	304-402867757-1	2024-oct-12
Nitrogen Dioxide (NO2), 100PPM, Nitrogen (N2) Balance, Oxygen Added for Stability).	X02NI99CP580016	304-402867755-1	2024-oct-12
Sulfur Dioxide (SO2), 20PPM, Nitrogen (N2) Balance.	X02NI99CP580003	304-402793920-1	2025-oct-12

c) Resultados:

Tabla de Resultado							
Gas	**Unidad**	**Vref**	**Vinicial**	**Vfinal**	**Error**	**U = +/- gas**	**Conformidad**
CO	PPM	1000	808	1000	0,0	0,58	Conformidad
NO	PPM	100,0	72,0	100,0	0,0	0,58	Conformidad
NO2	PPM	100,0	78,0	100,0	0,0	0,58	Conformidad
SO2	PPM	20,0	16,0	20,0	0,0	0,58	Conformidad

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrad

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

284-2024-075 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento:

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

Sensor de CO
Sensor de NO
Sensor de NO2
Sensor de SO2

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

284-2024-075 v.0

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Certificado No: 284-2024-023 v.0

Cliente: EnviroLAB
Dirección: Urb. Chanis Vía Principal Edificio J3. No. 145 Panama.
Equipo: Muestreador de Fuentes Fijas
Fabricante : APEX Instruments
Numero de Serie: 1307035

Fecha de recepción: 10-ene-24
Fecha de Calibración: 12-ene-24
Próxima Calibración: 11-ene-25

Condiciones de Prueba

Temperatura: 22.00 °C a 22.00 °C
Humedad Relativa: 64.9% a 64.8%
Presión Barométrica: 1010.9mbar a 1010.9 mbar

Condiciones del Equipo

Antes de calibración: Si Cumple
Después de la Calibración: Si Cumple

Tiempo de Corrido	Orificio DMG	Volumen Inicial	Temp Inicial	Temp Final	Serie de Orificio Critico	Coeficiente	Amb Temp Final	Vacío Real
(min)	(mm H2O)	(m3)	(°C)	(°C)		(K)	(°C)	(mmHg)
10	40	326367,400	20,00	20,00	40	0,0002	22,00	532
10	55	326397,600	20,00	20,00	55	0,0004	23,00	532
10	73	326464,100	20,00	20,00	73	0,0007	23,00	532

1 Para resultados válidos, el vacío real debe ser de 25 a 50 mmHg mayor que el vacío teórico crítico se muestra arriba.
2 El Coeficiente orificio crítico, K ', se debe introducir en unidades métricas, m3 * K1 / 2) / (mmHg * min).

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. Fecha: 12-ene-24
Nombre Firma del Técnico de Calibración

Revisado por: Rubén R. Ríos R. Fecha: 18-ene-24
Nombre Firma del Supervisor Técnico de Laborator

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ITS Technologies

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Certificado No: 284-2024-023 v.0

Medidor de Gas Seco		Orificio Critico	Vacío	Variación	Caudal	ΔH@
($V_{m(std)}$)	($Q_{m(std)}$)	($Vcr_{(std)}$)	(Y)	(DY)	($Q_{m(std)(corr)}$)	(DH@)
m^3	m^3/min	m^3			m^3/min	mm H2O
40,585	4,058	0,117	0,982	0,004	3,985	0,001545
89,465	8,946	0,235	0,977	-0,001	8,741	0,000443
153,307	15,331	0,469	0,947	-0,004	14,932	0,000202
			0,978			

Nota: para el factor de calibración Y, la relación entre la lectura del medidor de calibración al medidor de gas seco, la tolerancia aceptable de valores individuales de la media es de -0,02 +.

Certifico que el medidor de gas seco de arriba fue calibrado de acuerdo con los métodos de la USEPA, CFR 40, parte 60, utilizando la precisión del medidor de prueba Wet # 11AE6, que a su vez fue calibrado usando la American Bell Demostrador # 3785, certificado # F107, lo que es atribuible a la Oficina Nacional de Normalización (NIST).

Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba.

Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS

Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja
Tel.: (507) 221-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@grupo-its.com

Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 4: Fotografías representativas de las mediciones

Motor #9

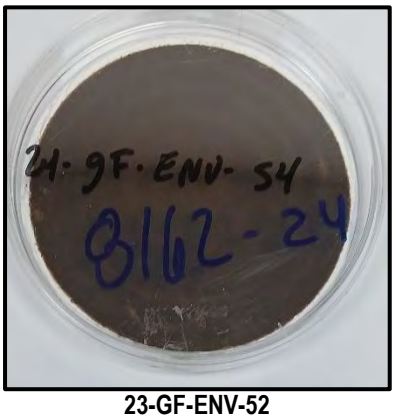
23-GF-ENV-53
Con precipitador

23-GF-ENV-54
Sin precipitador

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Motor #10

23-GF-ENV-51
Con precipitador



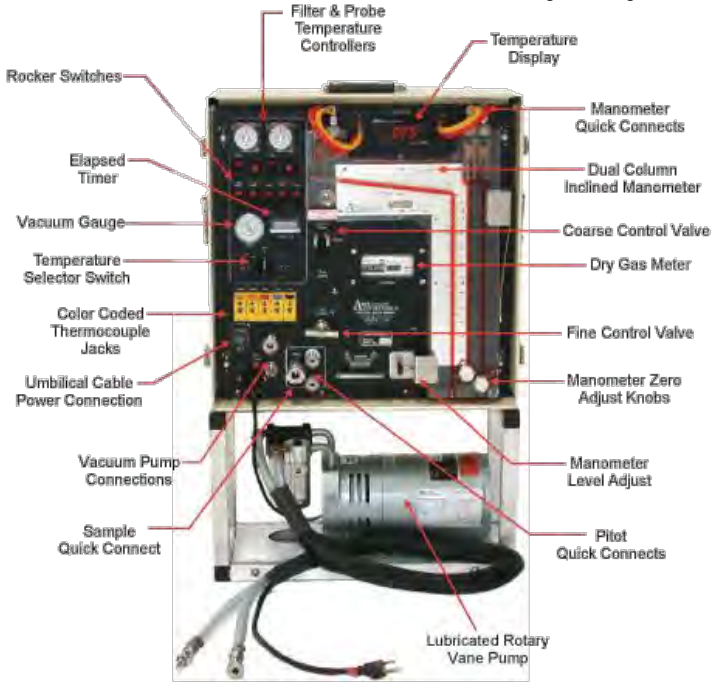
23-GF-ENV-52
Sin precipitador

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 5: Equipos utilizados

EQUIPO UTILIZADO EN LAS MEDICIONES DE CHIMENEAS

Consola de muestreo isocinético para Método 5 fabricado por *Apex Instruments* cumple con los criterios y especificaciones de diseño de construcción, citados en el Método 5 de la US EPA, código de regulaciones federales (40CFR Part 60),



Modelo actualizado

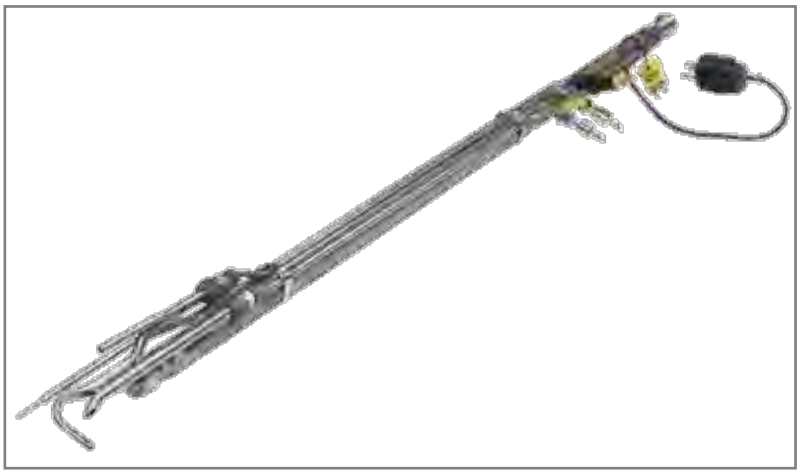
Bomba rotativa XE-0523

E-0523+-
Especificaciones:

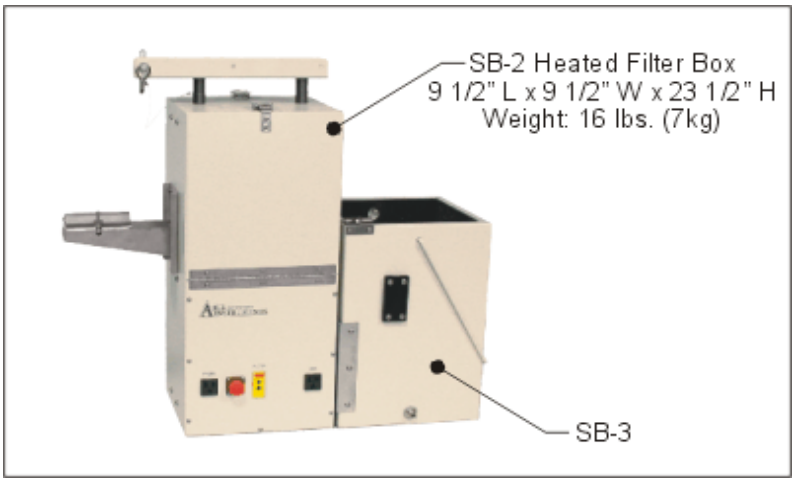
Motor:	1/4 hp. 120/240V 60/50Hz 4.6/2.3 Amp.. RPM 1725/1425
Flujo de medición :	3.1 cfm@ 1 pulg. Hg; 1.5 cfm@ 15 pulg. Hg
Vacío máximo:	25.5 pulgadas de Hg
Peso:	35 lbs. (16kg)

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Sonda de prueba para método 5. De acero inoxidable. cuenta con pitot tipo “S”. con un calentador que impide la condensación de los gases muestreados. así como sensores de temperatura con sus cables de lectura remota.

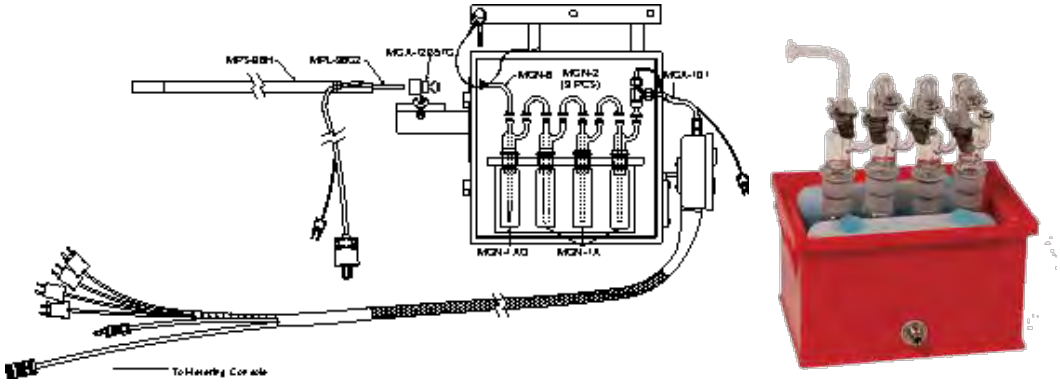


Cajas modulares para las muestras. Estas cajas tienen el propósito de alojar los impingers y los matraz dependiendo del tipo de muestreo). Pueden tener una caja para el matraz (Método 7). una caja fría para mantener los mini impingers a una baja temperatura (Método 6) o tener una caja caliente para el filtro y una caja fría para los impingers (Método 5).

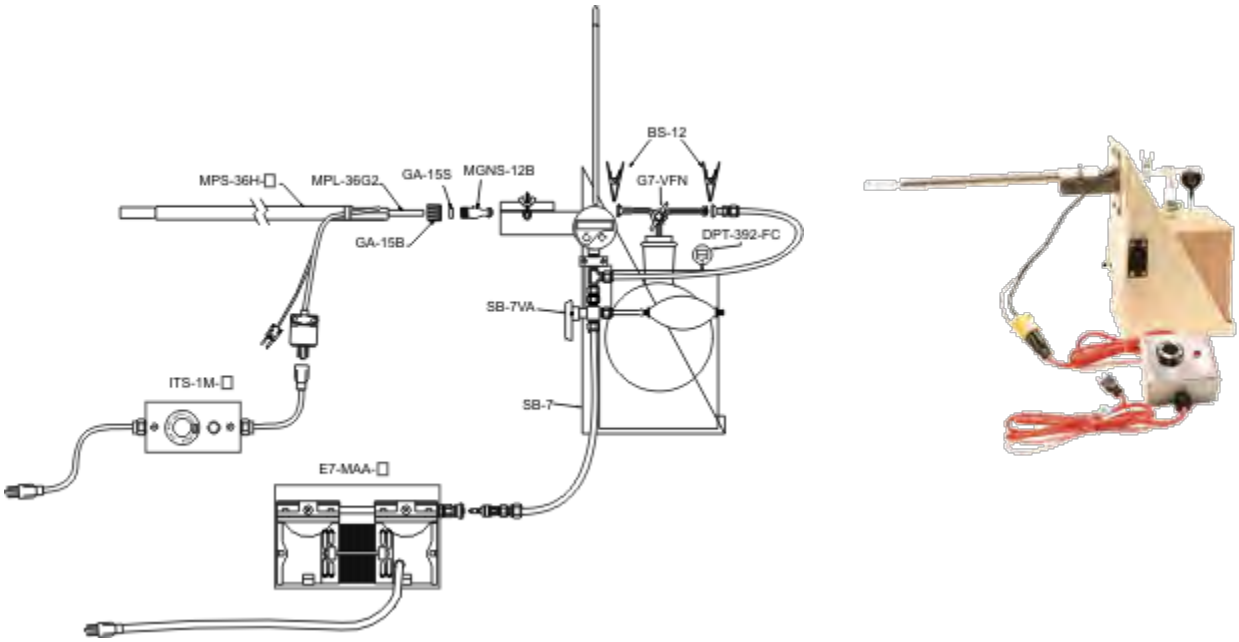


Caja modular y tren de muestreo para Método 6

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.



Caja modular y equipo de muestreo para Método 7 (NO_x)



Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 6: Glosario de fórmulas

Cálculos

K=8.038*105(Dn4)ΔH@(Cp2*((1-BH2O)*(1-BH2O)*(Md/Mh)*(Ps/Pm)
K=COEFICIENTE DE PROPORCIONALIDAD QUE RELACIONA ΔP Y ΔH
ΔH@= COEFICIENTE DEL MEDIDOR DE ORIFICIO DEPENDE DEL EQUIPO USADO.
APROX. 49.007 PARA APEX (CALIBRACION DGM)
Cp=COEFICIENTE DEL TUBO PITOT. PARA EL APEX ES 0.84
Dn= DIÁMETRO DE LA BOQUILLA EN mm
BH2O= CONTENIDO DE HUMEDAD DEL GAS EN FRACCIÓN ASUMIDA O CALCULADA
Md= PESO MOLECULAR DEL GAS SECO (gr./gr-mol)
44(%C02)+0.32(%O2)+0.28(%C0+%N2)
Mh = PESO MOLECULAR DEL GAS HÚMEDO (gr./gr-mol)
Ps = PRESIÓN ABSOLUTA DEL GAS EN CHIMENEA (mm Hg) ASUMIR LA ATMOSFÉRICA
Pm = PRESIÓN ABSOLUTA DEL MEDIDOR (mm Hg). ASUMIR LA ATMOSFÉRICA
Vs = KpCp▪√Δpaverag*√(Ts/(Ps/Pm)
Vs = VELOCIDAD DE GASES EN CHIMENEA (PROMEDIO)
Kp = Constante de conversión (834.96 S.I.. 85.48 U.S.)

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

DIÁMETRO DE LA BOQUILLA

Para poder realizar el muestreo isocinético se debe escoger el diámetro de la boquilla que nos garantice la succión de la muestra a igual velocidad. Luego de encontrar la boquilla ideal. se selecciona de entre las boquillas disponibles y se selecciona la boquilla más próxima a la ideal encontrada por la formula presentada a continuación.

$Dn = \sqrt{\{(K3*Qm*Pm\sqrt{(Ts*Mh)})/Tm*Cp*(1-BH2O)\sqrt{(Ps\Delta p_{avg})}\}}$

Dn= DIÁMETRO DE BOQUILLA IDEAL (mm)
K3= 0.6071
Qm = FLUJO DE GAS A TRAVÉS DEL MEDIDOR (L/min)
Pm = PRESIÓN ABSOLUTA DEL GAS EN MEDIDOR (mm Hg)
Ts= TEMPERATURA ABSOLUTA PROMEDIO EN CHIMENEA EN KELVIN
Mh = PESO MOLECULAR DEL GAS HÚMEDO (gr./gr-mol)
Tm = TEMPERATURA ABSOLUTA PROMEDIO EN EL MEDIDOR EN KELVIN (C+ 273.15)
Cp=COEFICIENTE DEL TUBO PITOT. USAR COEFICIENTE DEL APEX
B_{H2O}= CONTENIDO DE HUMEDAD DEL GAS EN FRACCIÓN ASUMIDA O CALCULADA
Ps = PRESIÓN ABSOLUTA DEL GAS EN CHIMENEA (mm Hg)
Δp avg= PRESIÓN PROMEDIO DEL PITOT (mm DE H2O)

PORCENTAJE DE ISOCINETISMO

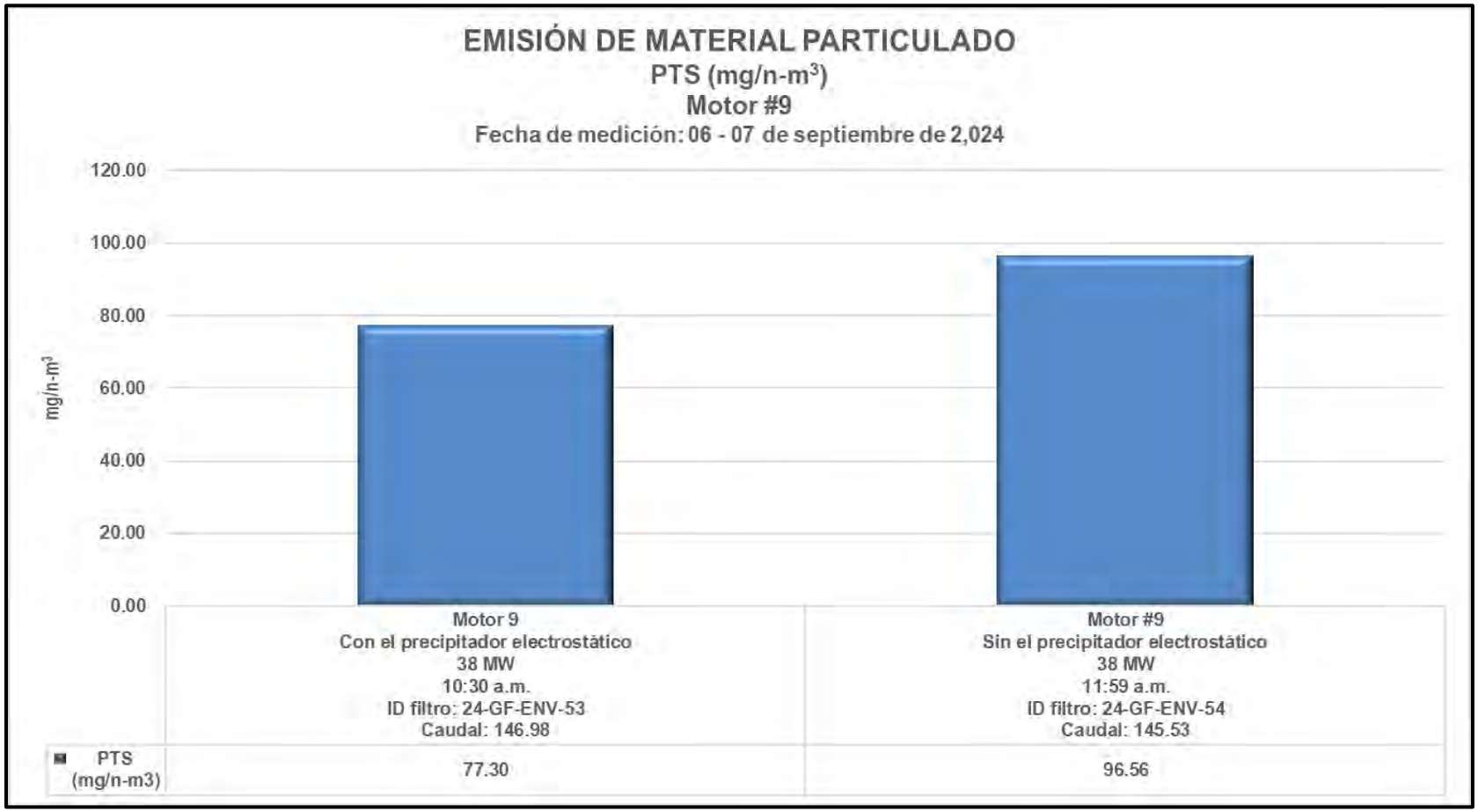
Isocinetismo: Es la relación existente entre el valor de la velocidad promedio de succión en el equipo de muestreo y el valor de la velocidad promedio en la chimenea durante el tiempo de muestreo.

$I\% = K_5 * Ts*Vm(std)/((Ps*Vs*An*\theta)+(1-BH2O)$
K5= constante de isocinetismo
Ts = TEMPERATURA DE LA CHIMENEA S-STACK
Vm (std) = VOLUMEN DE GAS SECO DEL MEDIDOR. (FORMULA PARA EL APEX)
$Vm(std) = K1*Y*Vm*(Pbar+\Delta H/13.6)/Tm$ =VOLUMEN DEL GAS DE MEDIDOR
$Vs = Kp*Cp(\sqrt{\Delta P})_{AVG}*\sqrt{Ts(avg)}/(Ps*Ms)$ = VELOCIDAD DEL GAS EN CHIMENEA
Ps = PRESIÓN ABSOLUTA DEL GAS EN CHIMENEA (mm Hg)
An = SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA BOQUILLA
θ = TIEMPO EN MINUTOS
$Vs = Kp*Cp*\sqrt{(Ts(avg)/(Ps*Ms))}$ = VELOCIDAD DEL GAS EN CHIMENEA

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

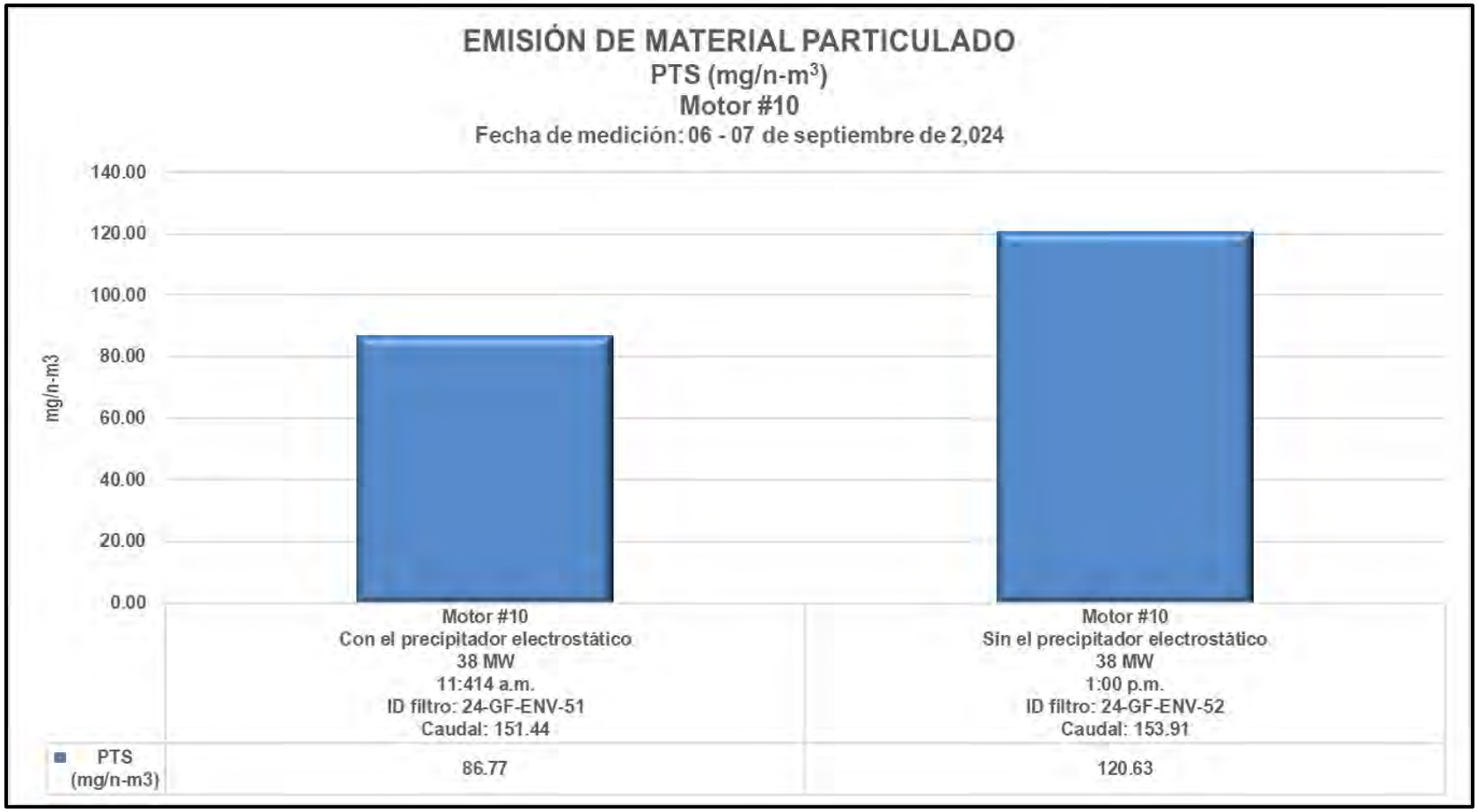
ANEXO 7: Gráficos de los resultados obtenidos

Gráfica 7.1: Emisión de material particulado, Motor #9



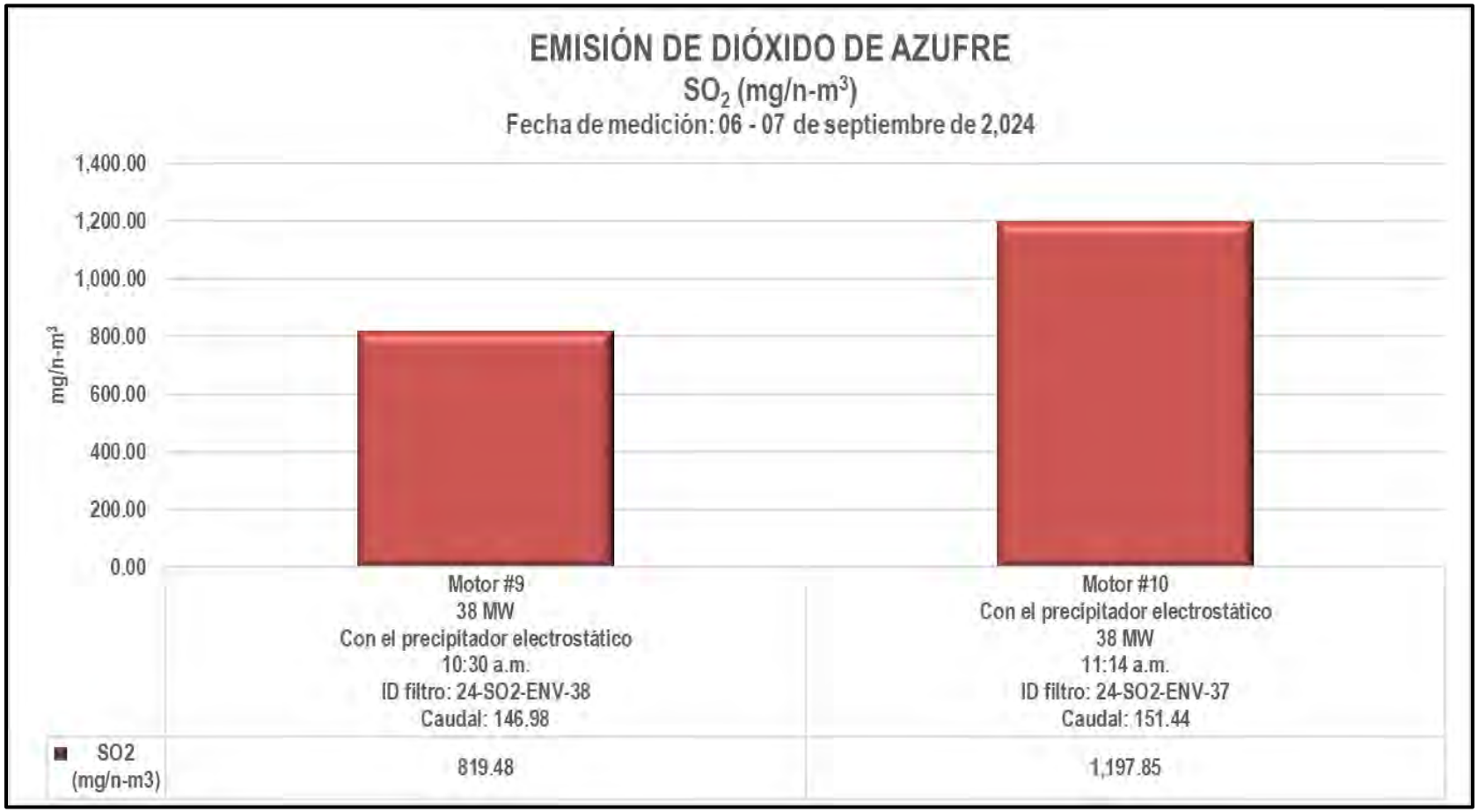
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Gráfica 7.2: Emisión de material particulado, Motor #10



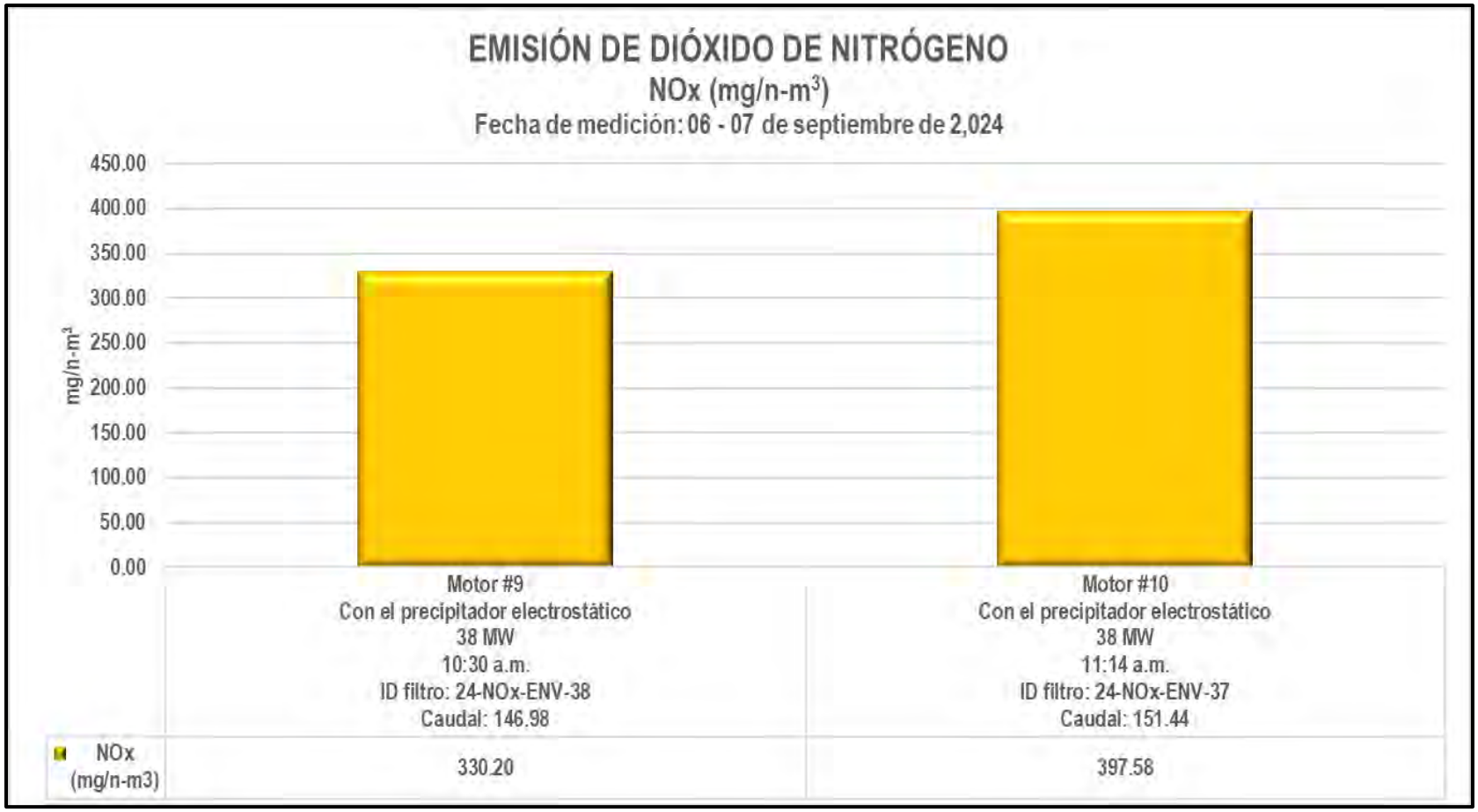
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Gráfica 7.3: Emisión de Dióxido de Azufre, SO_2 (mg/N-m^3)



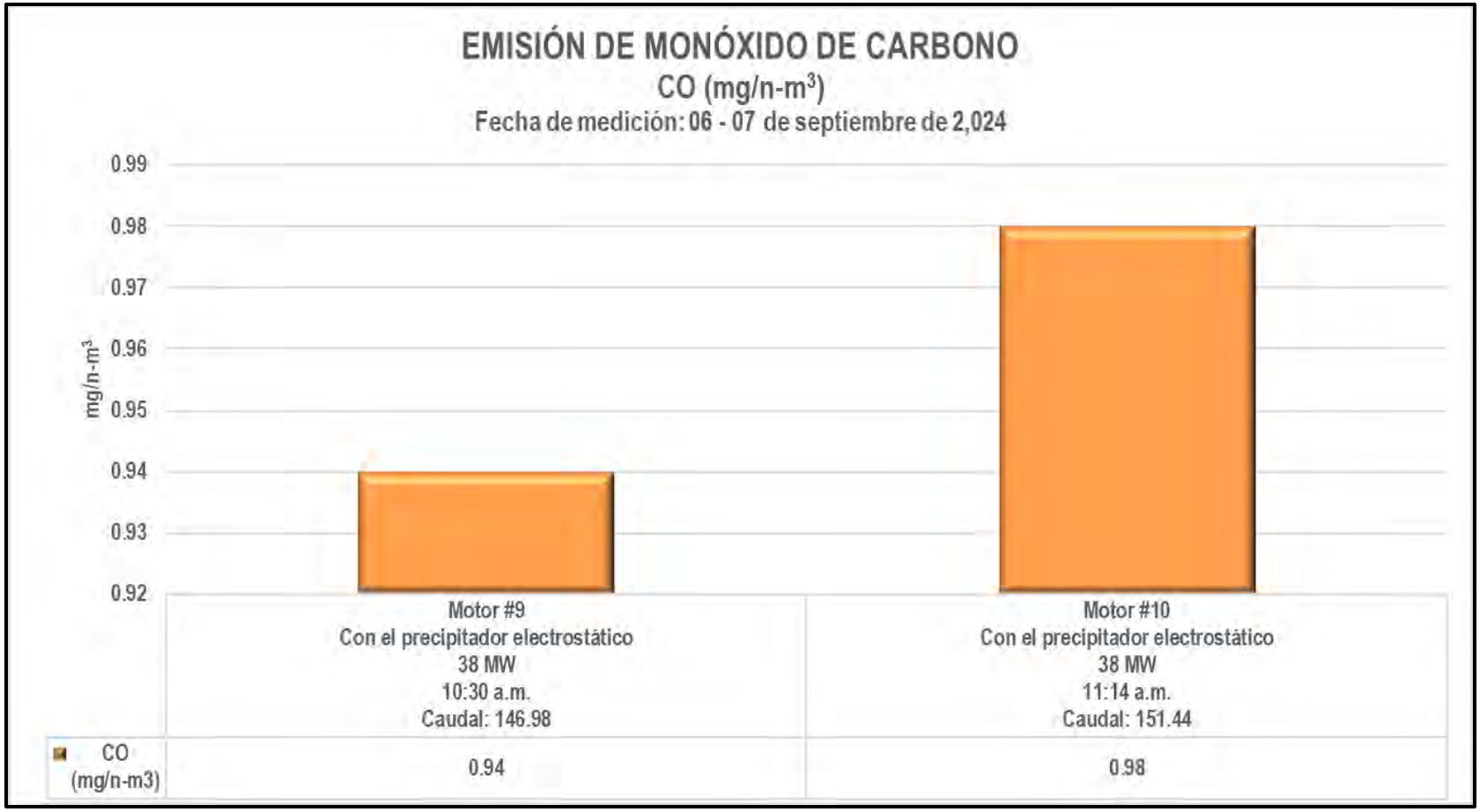
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Gráfica 7.4: Emisión de Dióxido de Nitrógeno, NO_2 (mg/N-m^3)



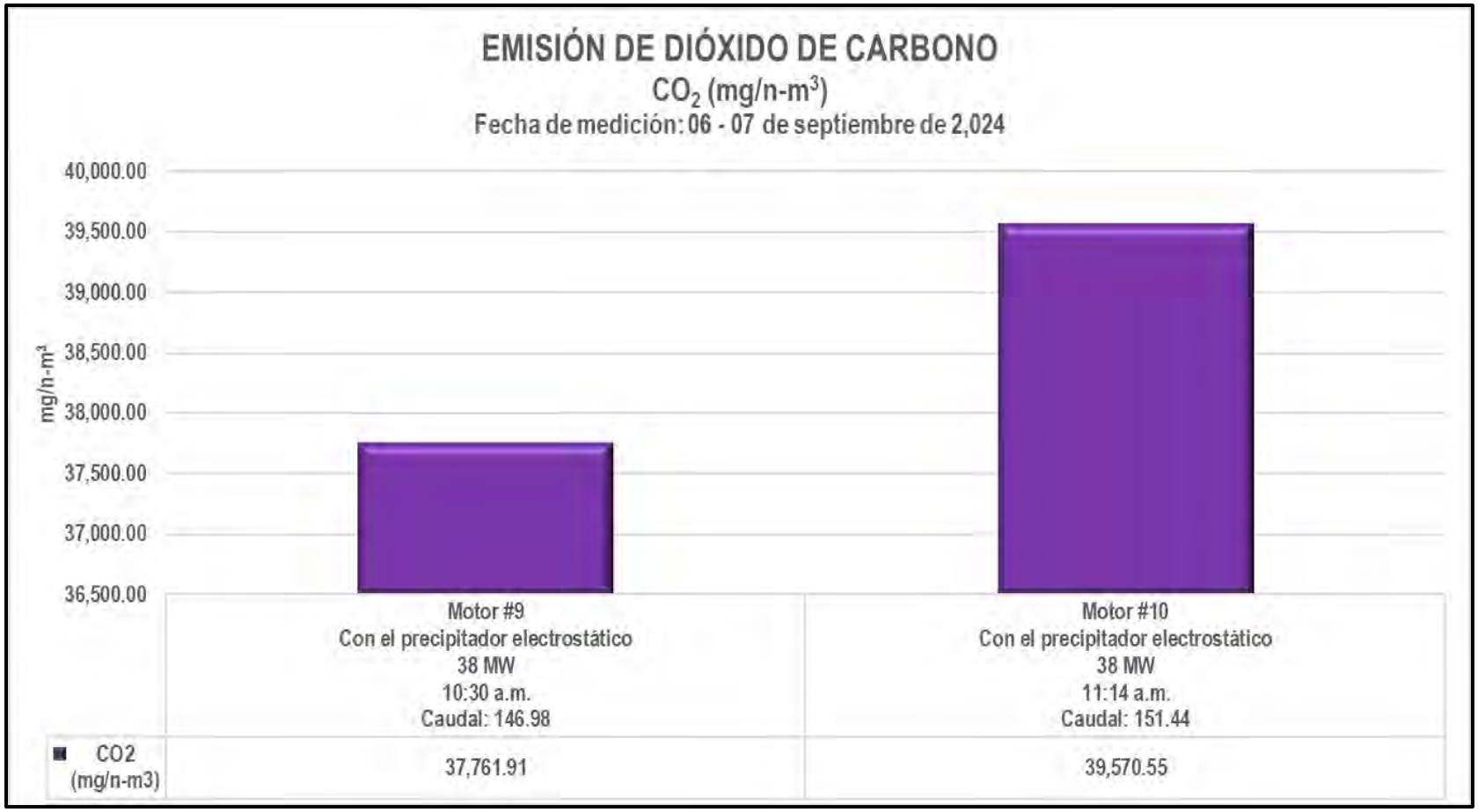
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Gráfica 7.5: Emisión de monóxido de Carbono, CO (mg/N-m^3)



Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Gráfica 7.6: Emisión de Dióxido de Carbono, CO_2 (mg/N-m^3)



Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 8: Datos y Términos Utilizados en la Determinación de la Carga Contaminante

Código de Clasificación de Fuentes (SCC)
El código de clasificación de fuentes es utilizado por la EPA (Agencia de protección Ambiental de USA). por muchos estados y en sistemas de data de emisiones. para describir los tipos de procesos asociados a un inventario de fuentes puntuales. Este código se utiliza para identificar el tipo de proceso y puede utilizarse para determinar los controles asociados.

Factor de emisión
Por un largo tiempo. los factores de emisión y el inventario de emisiones han sido herramientas fundamentales en la gestión de la calidad del aire.
Los estimados de las emisiones son importantes en el desarrollo de estrategias en el control de las emisiones y en la determinación de la aplicabilidad de programas de control.
Un factor de emisión es un valor representativo. cuyo propósito es el de relacionar la cantidad liberada. de un contaminante a la atmósfera. con una actividad asociada a la expulsión de dicho contaminante. Estos factores se expresan usualmente como el peso de un contaminante dividido por una unidad de peso. volumen. distancia o duración de la actividad emisora del contaminante (p.e. kilogramos de partículas emitidas por tonelada de carbón quemado). Estos factores facilitan la estimación de emisiones de varias fuentes de contaminación del aire. En la mayoría de los casos. estos factores son un promedio simple de toda la data disponible con calidad aceptable y que generalmente se asume. son representativos a largo plazo. de todas las instalaciones en la categoría de la fuente.

Usualmente los valores obtenidos en las mediciones de las fuentes estudiadas. son la data que mejor refleja las emisiones de dicha fuente. Sin embargo. no siempre es posible tener la data de emisiones disponible o en algunos casos. esta puede que no refleje la variabilidad de los valores en el tiempo. de las instalaciones estudiadas.
Debido a lo anterior. los factores de emisión son frecuentemente el mejor método disponible para estimar las emisiones. a pesar de sus limitaciones.

El EFIG (de sus siglas en inglés Grupo de Factores de Emisión e Inventario) y la Oficina de planificación y estándares del Aire (OAQPS). perteneciente a la Agencia Estadounidense de Protección del Ambiente (EPA por sus siglas en inglés) desarrollaron y mantienen las herramientas de estimación de emisiones para un gran número de actividades de la industria.

Las series AP-42 son el principal medio por el cual la EFIG logra documentar sus factores de emisión. Estos factores son citados en un gran número de publicaciones de la EPA. pero sin los detalles del proceso y ni el material de sustento de referencia provisto en el AP-42

Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

La ecuación para la estimación de la carga contaminante es:

$$CC = A \times FE \times (1 - EC/100)$$

Donde.
CC: Carga contaminante en toneladas por día.
A: Tasa productiva
FE: Factor de emisión de material particulado según la fuente fija de combustión que se está evaluando
EC: Eficiencia de control en porcentaje.

Calificación del Factor de Emisión
La calificación de los factores de emisión están mejor caracterizados como sigue:

- A= Excelente. Este factor de emisión se desarrolló primordialmente a partir de datos de pruebas tipo A y B. aleatoriamente seleccionadas de muchas instalaciones pertenecientes a la población industrial. La población de la categoría de la fuente es lo suficientemente específica de manera que se minimice la variabilidad

- B= Por encima del promedio. Este factor de emisión se desarrolló primordialmente a partir de datos de pruebas tipo A y B de un número moderado de instalaciones. Aunque no hay evidencia de una desviación o tendencia específica. no está claro si las instalaciones medidas representan una muestrea aleatoria de la industria. Al igual que en la categoría A. la población de la categoría de la fuente es lo suficientemente específica de manera que se minimice la variabilidad.

- C= Promedio. Este factor de emisión se desarrolló primordialmente a partir de datos de pruebas tipo A. B y C de un número razonable de instalaciones. Aunque no hay evidencia de una desviación o tendencia específica. no está claro si las instalaciones medidas representan una muestrea aleatoria de la industria. Al igual que en la categoría A. la población de la categoría de la fuente es lo suficientemente específica de manera que se minimice la variabilidad.

- D= Por debajo del promedio. Este factor de emisión se desarrolló primordialmente a partir de datos de pruebas tipo A. B y C de un número reducido de instalaciones y pudieran haber razones para sospechar que estas instalaciones no son una muestra aleatoria de la industria. También pudiera haber evidencia de variabilidad dentro de la categoría de la fuente.

- E= Pobre. Este factor de emisión se desarrolló primordialmente a partir de datos de pruebas tipo A. B. C y D de un número pequeño de instalaciones y pudieran haber razones para sospechar que estas instalaciones no son una muestra aleatoria de la industria. También pudiera haber evidencia de variabilidad dentro de la categoría de la fuente.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

- U = sin calificación. Factor de emisión desarrollado a partir de mediciones en fuentes que no han sido completamente evaluadas. de data a partir de modelaje. documentos investigativos o de otras fuentes que pudieran tener deficiencias en cuanto a documentación de apoyo. La data no necesariamente es “pobre”. sin embargo no existe suficiente información para calificar estos factores. La clasificación “U” normalmente no se encuentran en los AP 42.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 9: Aplicación de los factores de emisión para las distintas configuraciones de equipo

Para obtener los factores de emisión a partir de los valores establecidos en el AP-42. se hace necesario determinar el número de SCC al que corresponde la fuente de emisiones en estudio. este número asignado está en función de los siguientes parámetros:

- Combustión interna o externa
- Combustible utilizado
- Tipo de proceso

En el caso de combustión interna (p.e. motores de pistones). de combustible aceite reciclado y uso en la industria. encontraremos que el SCC es el 20,200,501[1]. los valores del factor de emisiones. para material particulado. corresponde a 4.250E1 Lb por 1,000 galones y la calificación es **"U"**. indicando que no existe suficiente información para calificar estos factores de acuerdo al protocolo de calificación. La clasificación "U" normalmente no se encuentran en los AP 42.
Por la razón antes mencionada. el utilizar este factor. poco confiable. nos daría una carga contaminante con valores poco reales. En el caso de la empresa y de acuerdo a lo expresado por la EPA[16]. para determinar la carga contaminante es más preciso utilizar los valores de las mediciones más recientes.

[16] **Referencia** EPA. 1,995. Sección 3.3. Gasoline and Diesel Industrial Engines. In: Compilation of Air Pollutant Emission Factors. Volume 1: Stationary Point and Area Sources. Fifth Edition. AP-42. U.S. Environmental Protection Agency. Office of Air Quality Planning and Standards. Research Triangle Park. North Carolina.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 10: Decreto Ejecutivo Nº 5 del 04 de febrero de 2,009 por el cual se dictan las Normas Ambientales de Emisiones de Fuente Fijas en Panamá

REPÚBLICA DE PANAMÁ

MINISTERIO DE ECONOMIA Y FINANZAS

DECRETO EJECUTIVO No. 5

(De 4 de febrero de 2009)

"Por el cual se dictan Normas Ambientales de Emisiones de Fuentes Fijas"

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

En uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que la Constitución Política de la República de Panamá, en su Artículo 118 establece que es deber fundamental del Estado garantizar que la población viva en un ambiente sano y libre de contaminación, en donde el aire, el agua y los alimentos satisfagan los requerimientos de desarrollo adecuado de la vida humana.

Que la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá, establece en su Artículo 1, que la administración del ambiente es una obligación del Estado; por lo tanto, establece los principios y normas básicas para la protección, conservación y recuperación del ambiente, promoviendo el uso sostenible de los recursos naturales. Además, ordena la gestión ambiental y la integra a los objetivos sociales y económicos, a efecto de lograr el desarrollo humano sostenible en el país.

Que mediante el Artículo 5 de la Ley 41 de 1998, se crea la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM), como la entidad autónoma rectora del Estado en materia de recursos naturales y del ambiente, para asegurar el cumplimiento y aplicación de las leyes, los reglamentos y la política nacional del ambiente.

Que de conformidad a lo establecido en los Artículos 7 y 32 de la precitada Ley, la Autoridad Nacional del Ambiente queda facultada para dictar normas de calidad ambiental con la participación de la Autoridad Competente.

Que el Artículo 56 de la Ley 41 de 1998, establece que el Ministerio de Salud es la autoridad encargada de normar, vigilar, controlar y sancionar todo lo relativo a garantizar la salud humana. Así mismo, desde la perspectiva de la salud ambiental, coordinará con la Autoridad Nacional del Ambiente, las medidas técnicas y administrativas a fin de que las alteraciones ambientales no afecten directamente la salud humana.

Que el Artículo 88 de la Ley 66 de 10 de noviembre de 1947, señala como atribuciones del Ministerio de Salud, la de dictar medidas tendientes a evitar o suprimir las molestias públicas y ubicar en zonas determinadas las industrias peligrosas o molestas.

DECRETA:

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO I

Objeto y Ámbito de Aplicación

Artículo 1. El presente Decreto Ejecutivo tiene por objeto establecer los límites máximos permisibles de emisiones al aire producidas por fuentes fijas con el fin de proteger la salud de la población, los recursos naturales, y la calidad del ambiente, de la contaminación atmosférica.

Artículo 2. El ámbito de aplicación es todo el territorio de la República de Panamá.

CAPÍTULO II

Definiciones Básicas

Artículo 3. Para los efectos del presente Decreto Ejecutivo regirán los siguientes términos y definiciones:

1. Aire o aire ambiente: Porción no confinada de la atmósfera consistente en una mezcla gaseosa cuya composición volumétrica normal mínima es de veinte por ciento (20%) de oxígeno, setenta y siete por ciento (77%) nitrógeno, proporciones variables de gases inertes y vapor de agua.
2. Autoridad Competente: Institución pública que por mandato legal, ejerce los poderes, la autoridad y las funciones especializadas, relacionadas con aspectos parciales o componentes del ambiente, con el manejo sostenible de los

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

recursos naturales, o con la protección de la salud pública.

3. Caracterización de emisiones: Descripción cualitativa y cuantitativa de las emisiones al aire.
4. Carga contaminante: Aporte diario de contaminantes referido al material particulado, de una fuente fija de combustión, la cual es referida por la fórmula CC = A x FE x (1-EC/100) y que es expresada en toneladas por día.
5. Chimenea: Conducto que facilita el transporte hacia la atmósfera de los productos de combustión generados en la fuente fija.
6. Combustión: Oxidación rápida debida a la combinación del oxígeno con materiales o sustancias capaces de oxidarse, resultando generación de gases, partículas, luz y calor.
7. Combustible alterno: Sustituto de los combustibles líquidos tradicionales derivados del petróleo, basado en la mezcla de combustibles basados en alcohol con gasolina, metanol, etanol, gas natural comprimido y otros.
8. Condiciones normales de presión y temperatura: Se consideran condiciones normales de presión de mil trece milibares (1,013 mbar) o ciento uno con tres kilo pascales (101.3 kPa) y temperatura de cero grados centígrados (0 °C) o doscientos setenta y tres con quince grados Kelvin (273.15 °K), en base seca, corregidos al quince por ciento (15%) de oxígeno.
9. Contaminante del aire: Cualquier elemento, sustancia química, o combinación de éstos, presentes en niveles o concentraciones que representan un peligro para la salud humana, y el ecosistema.
10. Contaminación del aire: Presencia en el aire, de cualquier sustancia química y/o partículas, en niveles o proporciones que alteren negativamente el ambiente y/o amenacen la salud humana o los ecosistemas.
11. Dióxido de azufre: Gas incoloro e irritante formado principalmente por la combustión de combustibles fósiles.
12. Emisión: Transferencia o descarga de sustancias desde la fuente a la atmósfera libre.
13. Fuente Fija: Edificación o instalación, temporal o permanente donde se realizan operaciones que dan origen a la emisión de contaminantes al aire.
14. Fuente fija de combustión: Instalación o conjunto de instalaciones dedicada al desarrollo de operaciones industriales, comerciales o de servicios, en la cual se realiza un proceso de combustión, desde un lugar fijo, del cual se generan o pudiesen generar emisiones al aire.
15. Fuente fija existente: Fuente fija de combustión en operación, o que cuenta con su Estudio de Impacto Ambiental aprobado por la ANAM, antes de la publicación de la presente normativa en Gaceta Oficial.
16. Fuente fija modificada: Fuente fija de combustión existente que experimenta un incremento en su capacidad operativa, implicando la generación de mayores emisiones al aire.
17. Fuente fija no significativa: Fuente fija de combustión cuyo poder calorífico sea menor a tres millones de vatios (3×10^6 W) o diez millones de unidades térmicas británicas por hora (10×10^6 BTU/h).
18. Fuente fija nueva: Fuente fija de combustión que inicie operaciones, o aquellas fuentes nuevas con un Estudio de Impacto Ambiental aprobado por la ANAM, en fecha posterior a la publicación de esta normativa en Gaceta Oficial.
19. Fuente fija significativa: Fuente fija de combustión cuya potencia calorífica sea igual o mayor a tres millones de vatios (3×10^6 W) o diez millones de unidades térmicas británicas por hora (10×10^6 BTU/h).
20. Material particulado: Material sólido o líquido en forma de partículas, con excepción del agua no combinada, presente en el aire en condiciones normales de presión y temperatura.
21. Mejor tecnología de control disponible: Limitación de emisiones basada en el máximo grado de reducción alcanzable, considerando los impactos energéticos, ambientales y económicos, mediante la aplicación de los mejores procesos, métodos, sistemas y técnicas disponibles.
22. Método equivalente: Procedimiento de medición y análisis en el cual se pueden obtener resultados similares a los del método de referencia en la determinación de las emisiones de una determinada sustancia, y que es seleccionado para reemplazarlo.
23. Método de referencia: Procedimiento de medición y análisis probado exhaustivamente, señalado en el presente Decreto Ejecutivo, que debe utilizarse para determinar las emisiones de una determinada sustancia y deberá realizarse bajo estrictos parámetros técnicos.
24. Método Ringelmann: Técnica empleada para la medición de la opacidad, mediante el uso de tarjetas que poseen una escala comparativa denominada Escala de Ringelmann.
25. Mínima tasa de emisión posible: La limitación de emisiones más exigente alcanzable en la práctica.
26. Modelo de dispersión: Conjunto de relaciones y ecuaciones matemáticas y físicas de un sistema constituido por la fuente de emisión, así como las condiciones meteorológicas y topográficas de la región en estudio, basado en principios científicos de difusión, que se utilizan para relacionar las emisiones de contaminantes provenientes de una o más fuentes de emisiones, con los niveles esperados de contaminantes en el aire ambiente producto de dichas emisiones.
27. Monitoreo: Proceso programado de forma periódica o continua, para colectar muestras y/o efectuar mediciones, de una o varias características del ambiente o de emisiones, generalmente con el fin de evaluar el cumplimiento de los requisitos regulatorios específicos.
28. Norma Ambiental de Calidad de Aire: Norma que establece los valores de las concentraciones y períodos máximos permisibles de elementos, compuestos, sustancias, derivados químicos o biológicos, o la combinación de ellos, cuya presencia en el aire, en mayor grado que lo establecido, pueda constituir un riesgo para la vida o salud de la población o el ambiente.
29. Normas Ambientales de Emisión o Límites Máximos Permisibles: Valores que establecen la cantidad de emisión máxima permitida de un contaminante medido en la fuente emisora.
30. Opacidad: Es la condición por la cual un material, impide parcial o totalmente el paso de un haz de luz en un grado

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

apreciable.

31. Operador de fuente fija: Toda persona natural o jurídica que administra y desarrolla actividades o procesos en una fuente fija, bajo la figura de una concesión o a través de cualquier otra figura legal.
32. Operaciones de puesta en marcha y parada: Toda operación realizada al poner una actividad, un elemento del equipo o un dispositivo en servicio o fuera de él, o ponerlo y sacarlo de un estado de reposo.
33. Óxidos de nitrógeno (NOx): Compuestos producto de las reacciones fotoquímicas del óxido nítrico en el aire ambiente que constituyen el principal componente del smog fotoquímico. Se producen en los procesos de combustión de fuentes fijas y móviles y es uno de los principales gases contribuyentes a la formación de ozono en la tropósfera y la deposición ácida.
34. Partículas Totales: Material particulado de dimensiones y procedencia diversa, el cual es liberado a la atmósfera por elementos naturales, procesos mecánicos, industriales, y transporte, que es captado por un sistema de muestreo similar en características al descrito en el método 5 de medición de emisiones de partículas, publicado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.
35. Puerto de muestreo: Plataformas y orificios que se ubican en las chimeneas o conductos, para facilitar la introducción de los elementos necesarios para mediciones y toma de muestras.
36. Puntos de medición: Puntos específicos, localizados en las líneas de muestreo, en los cuales se realizan las mediciones y se extrae la muestra respectiva.
37. US EPA: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

CAPÍTULO III

Competencias

Artículo 4. Corresponde a la Autoridad Nacional del Ambiente (en adelante, la ANAM) la aplicación del presente Decreto Ejecutivo. Para tales efectos la ANAM coordinará con las siguientes instituciones:

i) Ministerio de Salud, lo concerniente a la afectación a la salud como consecuencia de las emisiones de fuentes fijas y al otorgamiento del permiso sanitario.
ii) Ministerio de Comercio e Industrias, lo concerniente a los reglamentos y normas técnicas complementarias para la aplicación del presente Decreto Ejecutivo; el establecimiento de los requisitos que deben cumplir los organismos de inspección y la acreditación de laboratorios de ensayos; lo relativo a la revisión de la calidad del combustible que ingresa al país; así como los aspectos relacionados al desarrollo y fomento industrial respecto a las emisiones de fuentes fijas de combustión que se puedan producir.
iii) Organismo de consulta: la Universidad Tecnológica de Panamá u otra entidad que designe ANAM, en lo relativo a la medición de emisiones de fuentes fijas.

TÍTULO II

VALORES DE LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES

CAPÍTULO I

Límites Máximos Permisibles para Fuentes Fijas Existentes

Artículo 5. Se establecen los límites máximos permisibles de emisión para fuentes fijas existentes, conforme a lo indicado en la tabla siguiente.

Límites Máximos Permisibles de Emisiones al Aire para Fuentes Fijas

(Referencia: Guía del Banco Mundial 1998)

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Actividad (CIIU)	Límites Máximos Permisibles (mg/Nm^3 a menos que indique otra unidad)[a]					
		Partículas Totales	Óxidos de Azufre	Óxidos de Nitrógeno		
	Producción de Cemento (3692)	50	400	600		
	Fundiciones (3720)	20[b]	---	---		
	Molinos de Papel[c] (3419)	100[d]	---	2 kg/t de PS[e]		
	Ingenios Azucareros (3131)	100[i]	2000[h]	Combustibles líquidos: 460[f] Combustibles sólidos: 750[g]		
	Generación Termoeléctrica[j] (4101)	50[k,l]	0.2 tpd/MW (hasta 500 MW) 0.1 tpd/MW (incrementos arriba de 500 MW) No se puede exceder 2000 mg/Nm^3 ni 500 tpd	Carbón: 750[m] Petróleo: 460 Gas: 320		
	Generación Termoeléctrica con Turbinas de Gas (4101)					Gas: 125 Diesel N°2: 165 Bunker N°6 y otros: 300
	Fabricación de Productos Petroquímicos		20	500		300
	Refinación de Petróleo		50	150 (unidades con recuperación de azufre) 500 (unidades de combustión)		460
	Fabricación de Productos Farmacéuticos		20	---		---
	Procesamiento de Aceite Vegetal		50	---		---
	Otras Actividades[q]		50[n] 100[o]	2000[p]		Carbón: 750 Petróleo: 460 Gas: 320

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

a. Se consideran condiciones normales mil trece milibares de presión (1,013 mbar) o ciento uno con tres kilo pascales (101.3 kPa) y temperatura de 0 °C ó 273.15 °K, en base seca y corregidos a 15% de oxígeno.

b. Si no hay presencia de metales tóxicos, el límite de partículas es de 50.

c. Capacidad de producción mayor o igual a 100 toneladas por día.

d. En hornos de recuperación. Si no resulta costo efectivo llegar a este nivel, se acepta un máximo de 150.

e. PS: Pulpa seca, se define como 90% de fibra seca y 10% de agua.

f. Aplicable a hornos de cal.

g. Aplicable a molinos de sulfito.

h. Aplicable a molinos kraft y demás.

i. El límite aplicable a molinos pequeños, con menos de 8.7 MW de poder calorífico de entrada a las calderas, es de 150.

j. En el caso de plantas térmicas de generación eléctrica con motores de combustión interna se permitirá un máximo de NOx de 2000 mg/Nm3, para aquellas que se instalaron después del año 2,000 y de 2,300 mg/Nm3 para aquellas que se instalaron antes de dicha fecha.

k. El límite aplicable a plantas con capacidad menor de 50 MW es de 100.

l. Para rehabilitación de plantas existentes el límite es 100.

m. Para carbón con menos de 10% de materia volátil, el límite aplicable es 1500.

n. Para instalaciones de capacidad igual o mayor de 50 MW.

o. Para instalaciones de capacidad menor de 50 MW.

p. Expresado como SO2

q. Se refiere a actividades no incluidas en la tabla.

Artículo 6. Las fuentes fijas de combustión que operen con un sistema de combustión dual, deberán cumplir los límites máximos permisibles de emisión, en función del tipo de combustible que utilicen en mayor cantidad o durante el mayor tiempo de operación.

CAPÍTULO II

Límites Máximos Permisibles para Fuentes Fijas Nuevas o Modificadas

Artículo 7. Toda fuente fija nueva o modificada, significativas o no, debe hacer uso de la Mejor Tecnología de Control Disponible, la cual deberá ser autorizada por la ANAM a través de la Resolución Administrativa que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental. De no requerir un Estudio de Impacto Ambiental, la empresa al momento de presentar la solicitud de Permiso Sanitario deberá presentar su programa de la Mejor Tecnología de Control Disponible al MINSA, que emitirá concepto, y requerirá la evaluación y aprobación de dicho programa por parte de la ANAM, para la emisión del correspondiente Permiso Sanitario. En ningún caso, las emisiones serán mayores a los límites máximos permisibles señalados en la tabla del Artículo 5 del presente Decreto Ejecutivo.

TÍTULO III

CARACTERIZACIÓN DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS DE COMBUSTION

CAPÍTULO I

Plazos y Procedimientos de Caracterización

Artículo 8. Para la determinación de los plazos de caracterización, se tomará como referencia la carga contaminante en toneladas por día de la fuente emisora referida al parámetro de material particulado. La carga contaminante se calculará a partir de la siguiente ecuación:

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

$$CC = A \times FE \times (1-EC/100)$$

Donde,

CC: Carga contaminante en toneladas por día.

A: Tasa productiva - Dato que la empresa debe proporcionar en función de su actividad productiva. El tipo de dato dependerá de las unidades como se especifique el factor de emisión.

FE: Factor de emisión de material particulado según la fuente fija de combustión que se está evaluando.

EC: Eficiencia de control en porcentaje. Sólo se aplicaría a aquellas empresas que ya tienen instalado algún sistema de control de emisiones, y su valor se determinaría a partir de los datos del fabricante de dicho sistema de control.

Parágrafo: En el caso de aquellas fuentes fijas de combustión, que cuenten con más de una fuente emisora, la carga contaminante se determinará para cada una de estas fuentes, y la suma aritmética de cada una de sus cargas contaminantes dictará el plazo de caracterización. En los casos que se utilice más de un tipo de combustible, la carga de contaminante se estimará de acuerdo al combustible que es más utililizado.

Artículo 9. La carga contaminante (CC) deberá calcularse de acuerdo a las capacidades máximas operativas de la fuente fija de combustión.

Artículo 10. Para efectos de determinar los plazos de caracterización y adecuación aplicables a las fuentes fijas de combustión existentes, se debe presentar el cálculo de la carga contaminante aplicable por actividad, a modo de Declaración Jurada, en un término no mayor de seis (6) meses a partir de la publicación en Gaceta Oficial del presente Decreto Ejecutivo.

Artículo 11. Las fuentes fijas de combustión existentes están obligadas a caracterizar sus emisiones al aire de los contaminantes descritos en la tabla del Artículo 5 y presentar los resultados a la ANAM de conformidad con los plazos señalados en el presente artículo.

Plazos de Caracterización de Emisiones de Fuentes Fijas de Combustión Existente

Carga Contaminante (CC en Ton/día)	Plazo de Caracterización[1]
Mayor de 2.0	12 meses
De 1.0 a 2.0	18 meses
Menor de 1.0	24 meses

[1] Los plazos empiezan a regir una vez finalizado el plazo estipulado en el Artículo 10.

Parágrafo: La ANAM podrá otorgar excepciones a lo anterior, para aquellas empresas que como parte de su Plan de Manejo Ambiental, Auditoría Ambiental y/o Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, hayan caracterizado sus emisiones tomando en consideración las metodologías y técnicas utilizadas para ello.

Artículo 12: La ANAM establecerá los procedimientos y formatos específicos para la presentación de la caracterización de las emisiones de fuentes fijas de combustión a través de Resolución Administrativa, en un plazo no mayor de treinta (30) días calendario, a partir de la publicación del presente Decreto Ejecutivo.

Artículo 13: La ANAM evaluará la caracterización presentada por el operador de la fuente fija de combustión, y establecerá su aceptación o rechazo, así como las correcciones que sean requeridas por la institución, a través de Resolución Administrativa.

Artículo 14: En caso de existir varias fuentes fijas de emisión dentro de una misma región, bajo la responsabilidad de un sólo propietario u operador, se calculará la emisión global de las fuentes mediante una fórmula que pondere las diversas fuentes fijas presentes. Para ello se utilizará la siguiente fórmula:

$$E_{global} = \frac{A_1 * E_1 + A_2 * E_2 + \ldots + A_i * E_i}{A_1 + A_2 + \ldots + A_i}$$

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Donde,

Eglobal: Emisión global para el conjunto de fuentes fijas de combustión,

Ai: factor de ponderación, que puede ser el consumo de combustible de la fuente número i, o el caudal de gases de combustión de la respectiva fuente número i.

Ei: Emisión actual determinada para cada fuente.

Parágrafo: El resultado obtenido en la ecuación antes indicada, representa el equivalente ponderado para un grupo de fuentes fijas de combustión, el cual deberá ser comparado con el valor máximo de emisión establecido en este Decreto Ejecutivo, siendo este resultado, equivalente a las emisiones para una sola fuente fija de combustión.

CAPÍTULO II

Caracterización de Emisiones al Aire de Fuentes Fijas Significativas Existentes

Artículo 15. Las fuentes fijas significativas existentes deberán caracterizar sus emisiones de contaminantes, mediante la realización de mediciones directas de los gases a la salida de sus chimeneas, para los parámetros regulados en el presente Decreto Ejecutivo. El reporte de caracterización de las emisiones de fuentes fijas significativas existentes, deberá incluir lo siguiente:

a) Identificación de la fuente fija (nombre o razón social, Representante Legal, dirección), que se hará constar mediante Certificado de Existencia Legal expedida por el Registro Público;
b) Ubicación de la fuente fija, incluyendo mapa de localización y descripción del área circundante;
c) Nombres, firmas y sellos del personal autorizado y/o acreditado que efectuó la medición;
d) Introducción: propósito y lugar de la medición, fechas, contaminantes objeto de la medición, detalles de testigos presentes, tanto de la fuente como representantes de la autoridad competente (de aplicarse);
e) Resumen de resultados: incluyendo los resultados en sí obtenidos, datos del proceso de combustión, emisiones máximas permitidas para la fuente;
f) Características de operación de la fuente fija: descripción del proceso y de equipos o técnicas de control o reducción de emisiones (de aplicarse), descripción de materias primas o combustibles utilizados, propiedades relevantes de estos, y cualquier información pertinente sobre la operación de la fuente;
g) Métodos de muestreo y de análisis utilizados: ubicación de los puertos de muestreo y de los puntos de medición al interior de la chimenea, descripción de los equipos y/o accesorios utilizados en la recolección de muestras o medición, certificados de calibración vigente de acuerdo a las especificaciones del fabricante y el grado de incertidumbre del equipo; una breve discusión de los procedimientos de muestreo y de análisis utilizados, incluyendo cualquier desviación en el procedimiento, y las debidas justificaciones técnicas;
h) Modelo de dispersión aplicado y efecto de emisiones en la calidad de aire (de aplicar);
i) Estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero según las metodologías que para tal efecto establezca la ANAM;
j) Anexos, los cuales incluirán cualquier información adicional de respaldo, además de los certificados de calibración vigentes, impresión de lecturas de instrumentos y fotos tomadas durante el proceso de medición.

Artículo 16. Las fuentes fijas significativas existentes, deberán evaluar su impacto en la calidad del aire mediante modelos de dispersión, de conformidad con lo establecido para las fuentes nuevas o modificadas, y presentar los resultados de su aplicación junto con la caracterización de sus emisiones.

CAPÍTULO III

Caracterización de Emisiones al Aire de Fuentes Fijas No Significativas Existentes

Artículo 17. Las fuentes fijas no significativas existentes no están obligadas a efectuar mediciones de sus emisiones actuales. No obstante, deberán evaluar sus emisiones, de acuerdo a alguno de los dos métodos contenidos en la siguiente tabla. Estos métodos también se utilizarán para demostrar el cumplimiento con la normativa vigente.

Métodos para la Caracterización y Cumplimiento de Emisiones

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Método 1	Método 2
a) El registro interno del cumplimiento de las prácticas de mantenimiento de los equipos de combustión, de acuerdo con los programas establecidos por el operador de la fuente y aquellos recomendados por el fabricante del equipo de combustión; b) Resultados del análisis de las características físico-químicas del combustible utilizado; y c) La presentación de certificados del fabricante del equipo de combustión, en lo referente a la tasa esperada de emisiones, basándose en las características del combustible utilizado y la antigüedad del equipo. Los resultados de la aplicación de este método, deberán demostrar el cumplimiento de los valores establecidos en la tabla 1.	a) Mediante inspección visual, por personal capacitado para ello, del nivel de opacidad de los gases de escape de la fuente, utilizando el método Ringelmann y considerando el cumplimiento de la normativa cuando los resultados no sobrepasan el valor de 1 de la escala utilizada en dicho método; y b) Mediante el uso de altura de chimenea recomendada por las prácticas de ingeniería y del reglamento vigente de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá, el cual regula a que altura deben colocarse las chimeneas.

Artículo 18. Para efectos de lo señalado en el Artículo 17 de este Decreto Ejecutivo, la Autoridad Nacional del Ambiente, podrá mediante Resolución Administrativa, establecer otros métodos que considere apropiados para determinar el cumplimiento de las fuentes fijas no significativas con los límites máximos permisibles establecidos en el presente Decreto Ejecutivo.

Artículo 19. Para la verificación del cumplimiento de una fuente fija no significativa existente, con alguno de los métodos descritos en el presente Decreto Ejecutivo, el operador o propietario de la fuente deberá mantener a disposición de la ANAM, los debidos registros o certificados y reportar anualmente el cumplimiento de los límites máximos permitidos establecidos en la presente norma.

Artículo 20. Las fuentes fijas no significativas existentes deberán presentar los resultados de su caracterización y/o demostración de cumplimiento bajo el siguiente formato:

a) Identificación de la fuente fija no significativa (nombre o razón social, Representante Legal, dirección), que se hará constar mediante Certificado de Existencia Legal expedida por el Registro Público;
b) Ubicación de la fuente fija, incluyendo mapa de localización y descripción del área circundante;
c) Nombres, firmas y sellos del personal autorizado y/o acreditado que efectuó la caracterización y verificación del cumplimiento;
d) Introducción: objetivos de la caracterización, fechas, contaminantes objeto de la caracterización y/o verificación del cumplimiento, antecedentes de la empresa y de la gestión ambiental desarrollada por la empresa;
e) Características de operación de la fuente fija: descripción del proceso y de equipos o técnicas de control o reducción de emisiones (de aplicarse), descripción de materias primas o combustibles utilizados, propiedades relevantes de éstos, y cualquier información pertinente sobre la operación de la fuente;
f) Método de caracterización y/o verificación de cumplimiento con la normativa vigente;
g) Resumen de resultados que incluya el procedimiento empleado para realizar la caracterización y/o verificación de cumplimiento, descripción de los resultados obtenidos ya sea por inspecciones visuales, verificaciones de las prácticas de mantenimiento del equipo, análisis de las características físico-químicas del combustible empleado, datos del proceso de combustión, emisiones máximas permitidas para la fuente, y opacidad de los gases.
h) Estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero según las metodologías que para tal efecto establezca la ANAM;
i) Anexos, los cuales incluirán cualquier información adicional de respaldo, además de los certificados de calibración vigentes de los equipos empleados para la caracterización y de los certificados del fabricante del equipo de combustión, impresión de lecturas de instrumentos y fotos tomadas durante el proceso de medición.

Artículo 21. Adicional a lo establecido en el artículo anterior, cuando los resultados de la aplicación del método 1 ó 2 arrojen resultados dudosos o poco confiables, la ANAM podrá solicitar al propietario de la fuente fija no significativa existente, la medición directa de sus emisiones mediante los procedimientos y métodos aplicados a las fuentes fijas significativas existentes.

CAPÍTULO IV

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Caracterización de Emisiones al Aire de Fuentes Fijas Significativas o No Significativas,

Nuevas o Modificadas

Artículo 22. Las fuentes fijas, sean estas significativas o no significativas, nuevas o modificadas, están obligadas a presentar ante la ANAM su caracterización de emisiones, una vez inicien operaciones o realicen alguna modificación.

Parágrafo: Bajo ninguna circunstancia la entrega de la caracterización podrá extenderse por un período mayor a dos (2) meses a partir del inicio de operaciones de la fuente fija nueva o modificada.

Artículo 23. Toda fuente fija que experimente una modificación sustancial de la misma y/o un cambio total o parcial de combustible, deberá informarlo a la ANAM y presentar la caracterización de emisiones correspondientes.

Artículo 24. En los casos en que a una fuente fija significativa, nueva o modificada de emisiones al aire, le corresponda la presentación de un Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo a la normativa vigente, deberá incluirse en el mismo la evaluación de su impacto en la calidad del aire mediante el uso de modelos de dispersión avalados por la ANAM. Para los efectos de determinar que los niveles de inmisión determinados mediante el modelo deberán cumplir con la norma de calidad de aire ambiente vigente, o en su defecto, las normas de referencia a seguir que establezcan las Autoridades Competentes.

Artículo 25. Toda fuente fija nueva o modificada, calificada como significativa, deberá evaluar aquellos contaminantes emitidos por la misma, los cuales puedan considerarse significativos con la calidad del aire. Para la evaluación, se deberá utilizar un modelo de dispersión de tipo preliminar, avalado por la ANAM, mediante el cual se verificará si las concentraciones calculadas por el modelo, para cada contaminante, sobrepasan o no los valores establecidos en la norma de calidad de aire ambiente vigente, o en su defecto, las normas de referencia a seguir que establezcan las Autoridades Competentes.

Artículo 26. Si la predicción mediante el modelo preliminar indica que la concentración de un contaminante sobrepasará el valor establecido en la norma de calidad de aire ambiente vigente, se calificará al contaminante como significativo para la fuente, en cuyo caso se deberá aplicar un modelo detallado para aquellos contaminantes significativos.

Artículo 27. En el proceso de evaluación de impacto ambiental requerido, la fuente fija significativa nueva o modificada, podrá incluir o no dentro del modelo de dispersión aplicada, otras fuentes fijas existentes en la misma región, previa aprobación de la ANAM, tomando en consideración criterios técnicos y la calidad de aire ambiente.

Artículo 28. Las fuentes fijas nuevas deberán solicitar a la ANAM, bajo su propio costo, los resultados de la base de datos que administra de las emisiones de fuentes fijas significativas existentes, y de los niveles de concentraciones de contaminantes en el aire ambiente para el área en estudio.

Artículo 29. Para determinar el área de influencia, sea de una sola fuente fija nueva evaluada, o del conjunto de varias fuentes, se trazará una curva de igual concentración a través de la simulación con un modelo de dispersión ya sea del tipo preliminar o más detallado según sea el caso, para todos los contaminantes que sobrepasen los valores establecidos en la norma de calidad de aire ambiente vigente, o en su defecto, las normas de referencia a seguir que establezcan las Autoridades Competentes.

Artículo 30. Cuando sea necesaria la aplicación de un modelo de dispersión del tipo detallado avalado por la ANAM, el mismo deberá tener la capacidad de incluir diferentes fuentes fijas, y de predecir concentraciones de contaminantes para períodos de tiempo mayores a una hora. El uso de un modelo de dispersión del tipo detallado se extenderá también en el caso de un conjunto de fuentes fijas nuevas, o fuentes existentes modificadas, que estuviesen bajo la responsabilidad de una misma organización u operador, y se determine que la emisión global calculada según lo establecido en la presente norma que el conjunto de fuentes sea significativa.

Artículo 31. El modelo de dispersión detallado, evaluará el impacto máximo en la calidad del aire de la fuente fija significativa. Los datos meteorológicos a utilizarse deberán ser representativos de la ubicación geográfica de la fuente fija a evaluar. Ante la ausencia de datos meteorológicos para un área específica, se deberá evaluar el uso de datos correspondientes a otras estaciones cercanas que pudiesen guardar similitud con las condiciones ambientales del área en estudio.

Artículo 32. La instalación de fuentes fijas nuevas significativas cercana a los límites de las áreas protegidas legalmente establecidas, cuyas emisiones podrían afectar la calidad de aire ambiente, deberán ejecutar un programa de monitoreo inicial de concentraciones de contaminantes del aire en el interior de tales áreas, previo al inicio de operaciones. El número y ubicación de los sitios, así como la frecuencia y la época de muestreo se definirán en coordinación con la ANAM.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Artículo 33. Previo a la presentación del Estudio de Impacto Ambiental de toda fuente fija nueva, deberá coordinarse con la ANAM la determinación del número y ubicación de los sitios para la medición de las concentraciones de contaminantes del aire. El programa de monitoreo inicial deberá incluir como mínimo, la determinación de las concentraciones de óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, y partículas totales suspendidas.

Artículo 34. Las fuentes fijas nuevas no podrán instalarse en un área donde las concentraciones de contaminantes del aire no cumplan la norma de calidad de aire ambiente vigente, o en su defecto, las normas de referencia a seguir que establezcan las autoridades.

Parágrafo: Se exceptúan de esta disposición aquellas fuentes fijas nuevas que reemplacen a una o varias fuentes fijas existentes, y que garanticen estándares de emisión y de desempeño (cantidad de contaminante emitido por unidad de combustible utilizado) considerablemente menor al de la o las fuentes que serán reemplazadas. Como parte del Estudio de Impacto Ambiental para una fuente fija nueva, en un área de incumplimiento de la norma de calidad de aire ambiente, se deberán justificar las tecnologías o métodos que implementarán con el fin de alcanzar la mínima tasa de emisión posible, de manera que no se induzca a un mayor incumplimiento de la norma de calidad de aire.

Artículo 35. Las fuentes fijas modificadas utilizarán un esquema similar al descrito en el Artículo 33 del presente Decreto Ejecutivo. La aprobación será otorgada por la ANAM, a través de la Resolución Administrativa que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental o el Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, según corresponda.

Parágrafo: Cuando no se apliquen ninguno de los instrumentos previamente señalados, la aprobación será otorgada por el MINSA a través del permiso sanitario de operación.

Artículo 36. Las fuentes fijas nuevas significativas determinarán la altura apropiada de chimeneas mediante la aplicación de modelos de dispersión. La altura seleccionada de chimenea deberá considerar el efecto de turbulencia creado por la presencia de edificaciones adyacentes a la chimenea y cumplir con las regulaciones vigentes, establecidas por la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos que regula sobre esta materia.

TÍTULO IV

ADECUACIÓN A LOS LÍMITES MÁXIMOS PERMISIBLES DE EMISIONES DE FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN

Artículo 37. Toda fuente fija de combustión existente tiene la obligación de adecuar sus emisiones al aire a los límites máximos permisibles establecidos en el presente Decreto Ejecutivo, de conformidad con los plazos señalados en la presenta tabla, tomando en consideración la carga contaminante calculada de acuerdo a lo establecido en los Artículos 8 y 9 de esta norma.

Plazos de Adecuación a los Límites Máximos Permisibles de Emisiones de Fuentes Fijas de Combustión Existentes

Carga Contaminante (CC en Ton/día)	Plazo de Adecuación[1]
Mayor de 2.0	36 meses
De 1.0 a 2.0	48 meses
Menor de 1.0	60 meses

[1] Los plazos empiezan a regir con la promulgación del presente Decreto Ejecutivo en Gaceta Oficial.

Parágrafo: Bajo condiciones excepcionales, considerando las limitantes técnicas y económicas para la adecuación a los límites máximos permisibles establecidos en el presente Decreto Ejecutivo, se podrá ampliar el plazo de adecuación por un período no mayor a seis (6) meses. En tal caso, la fuente fija de combustión deberá notificar con una antelación no menor de nueve (9) meses, previo al plazo de cumplimiento que le corresponda, los motivos por los cuáles no podrá cumplir con los mismos y se acogerá a lo establecido en el Decreto Ejecutivo 57 de 2004, respecto a las auditorías ambientales voluntarias como mecanismo de flexibilización para el cumplimiento de la normativa vigente. La ANAM evaluará caso por caso, y hará saber su decisión mediante Resolución Administrativa, estableciendo las condiciones que deberá cumplir el solicitante.

Artículo 38. Las fuentes fijas de combustión nuevas o modificadas deberán ser planificadas, instaladas, organizadas y puestas en funcionamiento, de modo que sus emisiones en ningún momento excedan los límites máximos permisibles establecidos en el presente Decreto Ejecutivo.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

TÍTULO V

CONTROL Y SEGUIMIENTO

Artículo 39. Las fuentes fijas de combustión significativas deberán monitorear permanentemente sus emisiones, y presentar anualmente un informe con los mismos requerimientos señalados en el Artículo 15 del presente Decreto Ejecutivo. Este informe debe elaborarse sobre el período de mayor actividad de la fuente y la duración del monitoreo estará definido según los métodos establecidos en la tabla del Artículo 52. En el caso de las fuentes fijas de combustión existentes, dicho monitoreo deberá iniciar una vez cumplido el plazo de adecuación de la fuente fija; mientras que para el caso de las fuentes fijas nuevas o modificadas, el monitoreo iniciará inmediatamente comience operaciones o se realice la modificación en cuestión.

Parágrafo: En caso que las emisiones al aire reflejen valores que superen los limites permisibles, reportados en el monitoreo e informe anual estipulado en el presente artículo, la ANAM podrá solicitar a la fuente emisora, monitoreos adicionales acompañados de medidas de autocontrol y/o incorporar planes de producción más limpia. Si la fuente emisora se encuentra bajo la aprobación o ejecución de un Plan de Manejo Ambiental (PMA) o Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), la ANAM verificará las frecuencias establecidas en tales instrumentos y de considerar las frecuencias presentadas como insuficientes, solicitará ampliarlas. En el caso del Programa de Adecuación y Manejo Ambiental, se deberá presentar una adenda al mismo con el fin de cumplir con esta normativa que le será aplicable al día siguiente de la finalización del PAMA, tal como lo establece el Artículo 47 del Decreto Ejecutivo 57 de 10 de agosto de 2004.

Artículo 40. Las fuentes fijas significativas deberán mantener dentro de sus instalaciones un registro con los resultados de las mediciones de sus emisiones. Tales registros deberán estar a disposición de las autoridades competentes, ya sea para cuando realicen inspecciones y/o cuando lo soliciten. El registro deberá contemplar la información correspondiente a los últimos cinco (5) años de medición.

Artículo 41. De demostrarse de acuerdo a los registros históricos, que alguna fuente fija de combustión no genera emisiones significativas, (por debajo del 40% del valor de la norma para los contaminantes regulados en la tabla del Artículo 5), la ANAM podrá disponer que se disminuya la frecuencia de los monitoreos de los contaminantes que cumplan con esta condición, hasta un período no mayor a dos (2) años, siempre y cuando se mantenga la misma capacidad de producción, proceso productivo, volumen de consumo de combustible y puntos de emisión.

Artículo 42. La ANAM está facultada para verificar el cumplimiento de lo establecido en el presente Decreto Ejecutivo, en cualquier momento, ya sea en forma directa o mediante la contratación de un organismo de inspección especializado. Los costos derivados de dicho análisis serán aplicados a la empresa.

Artículo 43. Para el caso de las fuentes fijas significativas, la ANAM establecerá metas anuales, bianuales y quinquenales de reducción de emisiones de los parámetros NOx, SOx, y partículas totales por tipo de actividad a través de Resolución Administrativa.

Artículo 44. Para el incumplimiento de las metas de reducción, la ANAM establecerá un canon a través de Resolución Administrativa, por cada tonelada adicional de contaminante que se emita de NOx, SOx y partículas totales.

Parágrafo. Para el caso de actividades donde no se emita alguno de estos parámetros, el canon se calculará en función de los que apliquen, sin perjuicio de que la ANAM pueda incluir otros parámetros en la lista de contaminantes regulados; para los cuales se considerará, a través de información técnica, establecer un canon.

Artículo 45. La ANAM coordinará con el MICI, para verificar la calidad del combustible que ingrese al país y mantendrá un registro actualizado de los mismos y de las industrias que lo emplean.

Artículo 46. La ANAM deberá contar con el equipo y el personal técnico capacitado para realizar las inspecciones y mediciones para verificar el cumplimiento de la presente normativa. Igualmente desarrollará programas periódicos de capacitación de su personal, de manera semestral o anual, en lo relativo a las técnicas de medición y conocimiento de la normativa vigente, para la supervisión, control y acreditación de ser necesario, de otras instituciones públicas o privadas. Cualquier otra institución estatal o empresa privada que desee brindar el servicio deberá contar con el equipo y personal debidamente capacitado para cumplir con los métodos y requisitos establecidos en la presente norma y deberán estar debidamente acreditados o autorizados por la Autoridad Competente.

Artículo 47. De detectarse el incumplimiento del presente Decreto Ejecutivo, será potestad de la ANAM, la realización de un monitoreo adicional de verificación, y los costos derivados del mismo se aplicarán a la empresa emisora.

Artículo 48. Las quejas o denuncias referentes a la afectación de la salud debido a las emisiones de las fuentes fijas de combustión, serán atendidas de manera expedita. En dichos casos, el MINSA solicitará a la ANAM, la revisión del grado de cumplimiento de las emisiones de la fuente fija denunciada y en caso de comprobarse cualquier anomalía, esta última podrá solicitar a costo de la empresa las mediciones y análisis necesarios.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Artículo 49. La participación de un organismo de inspección o ente fiscalizador, ya sea un laboratorio y/o empresa especializada en la verificación del cumplimiento de la norma, estaría sujeta a la observancia de los requisitos y exigencias, que para tal efecto dicte la Autoridad Competente mediante Resolución Administrativa. En este sentido, la competencia la ejercerá la ANAM hasta tanto el Consejo Nacional de Acreditación se encuentre en disposición de regular lo relativo a los organismos de inspección en la materia.

Artículo 50. La ANAM mantendrá actualizados los registros o base de datos de las emisiones de fuentes fijas de combustión presentados en las caracterizaciones y reportes de monitoreo, y establecerá los procedimientos de mantenimiento y de control de calidad de la misma.

TÍTULO VI

DE LOS MÉTODOS Y EQUIPOS DE MEDICIÓN DE EMISIONES

DESDE FUENTES FIJAS DE COMBUSTIÓN

Artículo 51. A fin de permitir la medición de las emisiones de contaminantes presentes en las emisiones de fuentes fijas significativas de combustión, las mismas deberán contar con los siguientes requisitos técnicos mínimos:

a) Plataforma de muestreo de acuerdo a las características descritas en el método 1 de la US EPA.
b) Escalera de acceso a la plataforma de muestreo.
c) Suministro de energía eléctrica cercano a los puertos de muestreo.

Artículo 52. Los equipos, métodos y procedimientos de medición de emisiones que utilice la fuente fija significativa de combustión, ya sean para la caracterización de sus emisiones o bien para los monitoreos periódicos, así como los que realice la ANAM o el organismo de inspección autorizado para tal fin, deberán cumplir con los métodos de referencia indicados en la siguiente tabla.

Métodos de Referencia para la Medición de Emisiones de Fuentes Fijas

Fuente	Método	Tema
US EPA	1	Definición de puertos de muestreo y puntos de medición en chimeneas
US EPA	2	Determinación de la velocidad de las emisiones y del flujo volumétrico en chimeneas o ductos con tubo de Pitot estándar
US EPA	5	Determinación de emisiones de partículas
US EPA	6	Determinación de emisiones de dióxido de azufre
US EPA	6C	Determinación de emisiones de dióxido de azufre por analizador instrumental
US EPA	7	Determinación de emisiones de óxidos de nitrógeno
US EPA	7E	Determinación de emisiones de óxidos de nitrógeno por analizador instrumental

Artículo 53. Se podrán utilizar otros métodos equivalentes que proporcionen información exacta y confiable sobre las emisiones de contaminantes por fuentes fijas de combustión, siempre que sean aprobados por la ANAM mediante Resolución Administrativa, y la Dirección General de Normas y Tecnología del Ministerio de Comercio e Industrias, establezca las normas nacionales correspondientes para la medición de las emisiones de fuentes fijas de combustión.

Artículo 54. La persona natural o jurídica que realice el muestreo y análisis de las emisiones de fuentes fijas de combustión, deberá cumplir con los requisitos y procedimientos que establezca el

Consejo Nacional de Acreditación para efectuar dichas actividades respecto a la acreditación de los laboratorios de ensayo y los organismos de inspección.

Artículo 55. De utilizarse analizadores portátiles, ya sea con cualquiera de las técnicas descritas anteriormente, deberán contar con los respectivos certificados de calibración vigentes, otorgados por el fabricante de los mismos.

TÍTULO VII

PROHIBICIONES, INFRACCIONES Y SANCIONES

CAPÍTULO I

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

PROHIBICIONES

Artículo 56. Se prohíbe expresamente la dilución de las emisiones al aire desde una fuente fija con el fin de alcanzar el cumplimiento de la presente normativa.

Artículo 57. Se prohíbe el uso de aceites lubricantes usados como combustible en calderas, hornos y/o otros equipos de combustión, sin la debida autorización por parte de la Autoridad Competente y sin cumplir con la normativa aplicable.

CAPÍTULO II

INFRACCIONES

Artículo 58. Corresponderá a la ANAM, determinar la concurrencia de una infracción a la presente norma, considerándose como infracciones lo siguiente:

a. Son infracciones leves:

i. El incumplimiento del plazo para notificar a la ANAM de situaciones anómalas respecto a las emisiones al aire establecido en el Artículo 64 de la presente norma.

ii. El incumplimiento de cualquier otra exigencia establecida en la presente norma y que no haya sido catalogada como infracción grave o muy grave.

b. Son infracciones medias:

i. La reincidencia de una infracción leve.

ii. El incumplimiento de los monitoreos establecidos en la presente norma.

iii. El incumplimiento de los plazos de caracterización establecidos en la presente norma.

iv. Rehusar, restringir o impedir la realización de inspecciones por parte de la Autoridad Competente o el organismo de inspección que este designe.

c. Son infracciones graves:

i. La reincidencia de una infracción media.

ii. El incumplimiento de los plazos de adecuación establecidos en la presente norma.

iii. El incumplimiento de los límites máximos permisibles para fuentes fijas de combustión.

iv. La dilución de las emisiones al aire como método de cumplimiento de los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.

d. Son infracciones muy graves:

i. La reincidencia de una infracción grave

ii. Entregar o suministrar a las autoridades competentes información falsa

CAPITULO III

SANCIONES

Artículo 59. Sin perjuicio de las sanciones civiles, penales, y demás sanciones administrativas a que hubiere lugar, la infracción o incumplimiento por parte de la empresa emisora de las obligaciones y compromisos derivados de la presente norma, acarreará la aplicación por parte de la ANAM, de las siguientes sanciones:

a. Amonestación escrita, sólo se aplicará ante la comisión de una infracción leve.

b. Multa impuesta. El monto de la multa será de quinientos balboas (B/.500.00) hasta cien mil balboas (B/. 100,000.00), según el tipo de falta, de la siguiente forma:

i. Leve, desde quinientos balboas (B/.500.00) hasta mil quinientos balboas (B/.1,500.00).

ii. Media, desde mil quinientos un balboas (B/.1,501.00) hasta diez mil balboas (B/.10,000.00).

Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

iii. Grave, desde diez mil un balboas (B/.10,001.00) hasta cincuenta mil alboas (B/.50,000.00).

iv. Muy Grave, desde cincuenta mil un balboas (B/.50,001.00) hasta cien mil balboas (B/.100,000.00).

c. La reincidencia de una falta establecida en el numeral anterior será sancionada con el doble de la multa inicial.

d. Suspensión temporal o definitiva de las actividades de la empresa. La suspensión y cierre temporal, procederá cuando sean susceptibles de ser corregidas las causas que han ocasionado la infracción y podrá prolongarse por el tiempo que demande la corrección de las mismas. La suspensión definitiva procederá cuando se haya impuesto una multa por cometer una infracción muy grave, si esta produciendo afectaciones a la salud y la empresa no haya procedido a hacer las correcciones conforme a los plazos estipulados por las Autoridades Competentes

Artículo 60. La ANAM podrá imponer una o varias de estas sanciones, de acuerdo a la gravedad de la infracción. La imposición de una sanción no exime del cumplimiento de la obligación que generó dicha sanción.

Artículo 61. El monto de la sanción no podrá ser menor al costo en que deja de incurrir la empresa por la no-aplicación de las medidas o acciones requeridas para reducir, eliminar o mitigar las emisiones de fuentes fijas al aire, que sobrepasen los límites máximos permisibles establecidos en la presente norma.

TÍTULO VIII

DISPOSICIÓNES FINALES

Artículo 62. Se podrán utilizar combustibles alternos que han sido previamente autorizados por el MICI, que no contravengan otras disposiciones vigentes sobre esta materia. La fuente fija, sea esta significativa o no, deberá demostrar a través del respectivo estudio técnico, que cuenta con el equipo y los procedimientos para el control de las emisiones producidas por la combustión de este tipo de combustible, con la finalidad de no afectar la calidad del aire ambiente y el cumplimiento de la normativa respectiva.

Artículo 63. Los planos y especificaciones técnicas de la instalación, incluyendo las previsiones de uso de combustibles alternos, utilizado como combustible principal, combustible auxiliar, o la combinación de ambos, estarán sujetas a las disposiciones de la normativa vigente.

Artículo 64. Toda fuente fija, sea significativa o no, deberá comunicar a la ANAM cualquier situación anómala que se presente durante la operación normal de la fuente, y en la que se produzcan emisiones de contaminantes superiores a los límites máximos permisibles establecidos en esta norma. Dicha comunicación deberá realizarse en un plazo no mayor de cinco (5) horas posteriores al incidente. De persistir esta situación anómala, la ANAM creará el Comité de Emergencia Ambiental, cuya composición y funciones están establecidas en el Artículo 33 del Decreto Ejecutivo 58 de 16 de marzo de 2000.

Parágrafo: Este requisito no aplica para las operaciones de puesta en marcha o parada de la fuente, o en el caso del período de limpieza por soplado de hollín acumulado en la fuente, siempre que estos períodos no excedan quince (15) minutos y la operación no se repita más de dos (2) veces al día. Cuando las características de los procesos y/o de los equipos de combustión justifiquen técnicamente que se requiere mayor tiempo para realizar dichas actividades, se deberá obtener la aprobación de la ANAM.

Artículo 65. Para el caso de actividades de incineración y co-incineración de desechos peligrosos, se aplicarán los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo 293 de 23 de agosto de 2004 que rige esta materia.

Artículo 66. La ANAM podrá establecer límites máximos permisibles de emisión, para sectores específicos siguiendo el procedimiento establecido en la normativa vigente.

Artículo 67. De conformidad con lo dispuesto en la Ley General de Ambiente y el Decreto Ejecutivo 58 de 16 de marzo de 2000, el presente Decreto Ejecutivo será revisada cada cinco (5) años.

Artículo 68. El presente Decreto Ejecutivo entrará en vigencia a partir de su promulgación en Gaceta Oficial.

Dado en la ciudad de Panamá, a los cuatro (4) días del mes de febrero de dos mil nueve (2009).

COMUNÍQUESE Y CÚMPLASE

MARTIN TORRIJOS ESPINO

Presidente de la República de Panamá

HÉCTOR ALEXANDER H.

Ministro de Economía y Finanzas

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 11: Norma Ambiental de Emisiones de Fuentes Fijas 2610-EAC-110

2610-ESM-110 Norma ambiental de emisiones de fuentes fijas.

1.0. PROPÓSITO

Establecer los límites máximos permisibles de emisión para fuentes fijas así como los lineamientos para su aplicación, con el fin de proteger la salud de la población y el ambiente en general.

2.0. ANTECEDENTES

La División de Administración Ambiental basada en la Directriz: AD-2003-02, estableció el Programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, de carácter obligatorio para proyectos, obras o actividades que realice la ACP o terceros en áreas de propiedad de la ACP y en áreas bajo su administración privativa.

3.0. ALCANCE

Esta norma es de carácter obligatorio para las instalaciones de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) o terceros, que existen o que se construirán, en áreas de propiedad de la Autoridad del Canal de Panamá y en áreas bajo su administración privativa.

4.0. FUNDAMENTO LEGAL

Acuerdo No. 116, de 27 de julio de 2006. Reglamento sobre Ambiente, Cuenca Hidrográfica y Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá. El numeral 4 del artículo 7 de este Acuerdo, indica que son funciones del Administrador establecer programas obligatorios de control de emisiones, efluentes y desechos, con objeto de evitar y mitigar efectos adversos al medio ambiente.

5.0. DEFINICIONES

1. **Aire ambiente:** Mezcla de elementos y compuestos gaseosos, líquidos y sólidos, orgánicos e inorgánicos, presentes en la atmósfera.
2. **Emisión:** Transferencia o descarga de sustancias desde la fuente a la atmósfera libre.
3. **Fuente fija:** Edificación o instalación, temporal o permanente donde se realizan operaciones que dan origen a la emisión de contaminantes al aire.
4. **Monitoreo:** Proceso programado de forma periódica o continua, para colectar muestras y/o efectuar mediciones, de una o varias características del ambiente o de emisiones, generalmente con el fin de evaluar el cumplimiento de los requisitos regulatorios específicos.
5. **Óxidos de nitrógeno (NOx):** Compuestos producto de las reacciones fotoquímicas del óxido nítrico en el aire ambiente, constituyen el principal

Documento controlado. 1

Página 1 de 3

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

componente del smog fotoquímico. Se producen en los procesos de combustión de fuentes fijas y móviles y es uno de los principales gases contribuyentes a la formación de ozono en la tropósfera.

6. **Óxidos de azufre (SOx):** Gas incoloro e irritante formado principalmente por la combustión de combustibles fósiles.
7. **Partículas Totales**: Material particulado de dimensiones y procedencia diversa, el cual es liberado a la atmósfera por elementos naturales, procesos mecánicos e industriales, transporte y que es captado por un sistema de muestreo similar en características al descrito en el método 5 de medición de emisiones de partículas, publicado por la US EPA.
8. **Puerto de muestreo**: Plataformas y orificios que se ubican en las chimeneas o conductos, para facilitar la introducción de los elementos necesarios para mediciones y toma de muestras.
9. **USAEPA**: Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América.

6.0. REQUISITOS GENERALES

6.1 En la tabla N°1 se establecen los límites máximos permisibles de emisión para fuentes fijas.

Tabla No 1

Límites máximos permisibles de emisiones al aire para fuentes fijas
(Referencia: Guía del Banco Mundial 1998)

Actividad	Límites Máximos Permisibles (mg/m^3N a menos que indique otra unidad)[1]		
	Partículas totales (PM)	Óxidos de azufre (SO_x)	Óxidos de nitrógeno (NO_x)
Generación Termoeléctrica[2]	• 50[3, 4]	• 0.2 tpd/MW (hasta 500 MW) • 0.1 tpd/MW (incrementos arriba de 500 MW) • No se puede exceder 2000 mg/m^3N ni 500 tpd	• Petróleo: 460 • Diesel N°2: 165 • Bunker N°6 y otros: 300

1. Se consideran condiciones normales mil trece milibares de presión (1 013 mbar) o ciento uno con tres kilo Pascales (101.3 kPa) y temperatura de 0 °C ó 273.15°K, en base seca y corregidos a 15% de oxígeno.
2. En el caso de plantas térmicas de generación eléctrica con motores de combustión interna se permitirá un máximo de NOx de 2000 mg/m^3N, para aquellas que se instalaron después del año 2,000 y para aquellas que se instalaron antes de dicha fecha se permitirá un máximo de NOx de 2,300 mg/m^3N.
3. El límite aplicable de PM en plantas con capacidad menor de 50 MW es de 100 mg/m^3N.
4. Para rehabilitación de plantas existentes el límite de PM es 100 mg/m^3N.

6.2 Control y seguimiento

6.2.1. Las fuentes fijas nuevas o modificadas deberán ser planificadas, instaladas, organizadas y puestas en funcionamiento, de modo que sus emisiones en ningún momento excedan los límites máximos permisibles establecidos en la tabla N° 1 de esta norma.

6.2.2. Las fuentes fijas deberán:

- Aplicar las acciones preventivas y correctivas, para mantener las emisiones de los contaminantes regulados por debajo de los límites

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

máximos permisibles establecidos en la tabla 1 de la presente norma, e implementar, cuando sea oportuno, buenas prácticas de operación e ingeniería tendientes a minimizar las emisiones de contaminantes al aire ambiente.

- Monitorear sus emisiones al menos una vez cada año durante el período de mayor actividad de la fuente, la duración del monitoreo estará definido según los métodos indicados en la tabla N° 2.
- Mantener dentro de sus instalaciones un registro con los resultados de las mediciones de sus emisiones. Tales registros deberán estar a disposición, ya sea para cuando realicen inspecciones y/o cuando lo soliciten. El registro deberá contemplar la información correspondiente a los últimos 5 años de medición.

6.2.3. En aquellas actividades para las cuales las emisiones al aire reflejen valores que superen los límites permisibles la División de Administración Ambiental podrá solicitar a la fuente emisora monitoreos adicionales acompañados de medidas de buenas prácticas de operación e ingeniería tendientes a minimizar las emisiones de contaminantes al aire ambiente.

6.3 Prohibición

6.3.1. Se prohíbe expresamente la dilución de las emisiones al aire desde una fuente fija con el fin de alcanzar cumplimiento con la presente normativa.

7.0. RESPONSABILIDADES

Las unidades operativas de la ACP que cuenten con fuentes fijas serán responsables por el cumplimiento de esta normativa.

8.0. CONSULTAS

Toda información o aclaración sobre el contenido o la aplicación de esta norma debe ser solicitada a ESM.

9.0. EXCEPCIONES

Las desviaciones o excepciones temporales en el cumplimiento de la presente norma deben ser solicitadas a ESM.

10.0.DURACIÓN

Esta norma tiene vigencia hasta que se modifique o revise la misma.

11.0.REFERENCIAS

http://www.epa.gov/ebtpages/air.html

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

ANEXO 12: Cadenas de custodia

EnviroLAB **IT - 02-01: Cadena de Custodia para Muestras v.1** Nº 4299

Nombre y Nº del Cliente: ACP
Dirección: Vía Playa
Provincia: Panamá
Contraparte Tecnica: Angel Tribaldos

Referencia al lab. ext.: _____

# ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	TIPO DE MEDIO PARA MUESTREAR: Casseettes	Tubo	Bolsa	Frasco	Matraz	Otros	MATRIZ: Aire	Tierra	Agua	VOLUMEN TOTAL (L)	ANÁLISIS A REALIZAR	NOMBRE DEL MÉTODO	MUESTREADOR	FECHA DE MUESTREO	HORA DEL MUESTREO	No Usados	Defectuosos	Dañados
1	24-GF-ENV-51							✓			1672	PTS	EPA 5	C. Sánchez	2024/09/06	10:28AM			
2	24-GF-ENV-52							✓			1696	PTS	EPA 5	C. Sánchez	2024/09/06	12:55Pm			
3	24-GF-ENV-53							✓			1597	PTS	EPA5	C. Sánchez	2024/09/07	9:32AM			
4	24-GF-ENV-54							✓			1587	PTS	EPA5	C. Sánchez	2024/09/07	12:05Pm			
5	24-GF-ENV-55							✓									✓		
6	24-GF-ENV-56							✓									✓		
7	24-GF-ENV-57							✓									✓		
8	24-GF-ENV-58							✓									✓		
9	24-GF-ENV-59							✓									✓		
10	24-GF-ENV-60							✓			B	1	a	n	C	D	—	—	—

Observaciones: 24-GF-ENV-51 → CON PRECIPITADOR; 24-GF-ENV-52 → SIN PRECIPITADOR } UNIDAD 10
24-GF-ENV-53 → CON PRECIPITADOR; 24-GF-ENV-54 → SIN PRECIPITADOR } UNIDAD 9

Entregado por	Firma	Recibido por	Firma	Fecha	Hora
Alison Ramirez	Alison Rm	Carlos Villarreal		2024-09-05	5:55pm
Nilo González P.	Nilo González P.	Antonio Salado VL	Antonio Salado	2024/09/09	10:00AM

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

EnviroLAB **IT - 02-01: Cadena de Custodia para Muestras v.1** Nº 4300

Nombre y Nº del Cliente: ACP
Dirección: Mi refugio
Provincia: Veraguas
Contraparte Tecnica: Angel Tribaldos

Referencia al lab. ext.: _____

# ITEM	IDENTIFICACION DE LA MUESTRA	TIPO DE MEDIO PARA MUESTREAR: Casseettes	Tubo	Bolsa	Frasco	Matraz	Otros	MATRIZ: Aire	Tierra	Agua	VOLUMEN TOTAL (L)	ANÁLISIS A REALIZAR	NOMBRE DEL MÉTODO	MUESTREADOR	FECHA DE MUESTREO	HORA DEL MUESTREO	No Usados	Defectuosos	Dañados
1	24-NOx-ENV-37					✓		✓			1985	Nox	EPA 7	C. Sánchez	2024-9-6	2:20 Pm			
2	24-SOx-ENV-37						✓	✓			60	SO2	EPA 6	C. Sánchez	2024-9-6	11:00 AM			
3	24-NOx-ENV-38					✓		✓			1985	Nox	EPA 7	C. Sánchez	2024-9-7	10:30 Pm			
4	24-SOx-ENV-38						✓	✓			60	SO2	EPA 6	C. Sánchez	2024-9-7	10:48 AM			
													VL						

Observaciones: 24-NO_X-ENV-37 / 24-SO_2-ENV-37 > UNIDAD 10 ; 24-NO_X-ENV-38 / 24-SO_2-ENV-38 > UNIDAD 9

Entregado por	Firma	Recibido por	Firma	Fecha	Hora
Alison Ramirez	Alison Rm	Carlos Villarreal		2024-09-05	5:55 pm
Carlos Villarreal		Antonio Saldaña VL	Antonio Saldaña	2024/09/09	10:00 AM

--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados 2,024
Todo cambio de formato debe ser aprobado por el responsable Técnico y el área de Sistemas de Gestión.

Universidad de Panamá
Instituto Especializado de Análisis

Informe Final
Monitoreo de emisiones a la atmósfera en áreas operativas de la Autoridad del Canal de Panamá

SCO530382HI

Canal de Panamá
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Sección de Políticas y Evaluaciones Ambientales

Septiembre, 2024

Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo 3

Introducción 4

1. Antecedentes 4
2. Objetivos 5
3. Procedimiento 5
4. Trabajo de Campo 5
5. Actividades 6
   - 5.1 Breve descripción 7
   - 5.2 Localización de los puntos de muestreo 7
   - 5.3 Informe de campo 10
6. Análisis de los resultados 13
   - 6.1 Análisis de los resultados por estación 13
   - 6.2 Análisis comparativo de los resultados 15
7. Conclusiones 22
8. Recomendaciones 22
9. Propiedad intelectual 22

Tablas

Nº1. Sitios de monitoreo, contaminante y metodología 6

Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2024 12

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores 8

Nº2. Paraíso 8

Nº3. Esclusas de Agua Clara 9

Nº4. Ancón 10

Gráficas

Nº1	Concentración de PM_{10} Esclusas de Miraflores: AF24	13
N°2	Concentración de PM_{10} Paraíso: AF24	14
Nº3	Concentración de PM_{10} Esclusas de Agua Clara: AF24	14
N°4	Concentración de PM_{10} Ancón: AF24	15
N°5	Comparación PM_{10} Esclusas de Miraflores AF07-AF23	16
N°6	Comparación NO_2 Esclusas de Miraflores AF07-AF23	17
N°7	Comparación SO_2 Esclusas de Miraflores AF07-AF23	17
N°8	Comparación PM_{10} Paraíso AF07-AF23	18
N°9	Comparación NO_2 Paraíso AF07-AF23	18
N°10	Comparación SO_2 Paraíso AF07-AF23	19
N°11	Comparación PM_{10} Esclusas de Agua Clara AF17-AF23	19
N°12	Comparación NO_2 Esclusas de Agua Clara AF17-AF23	20
N°13	Comparación SO_2 Esclusas de Agua Clara AF18-AF23	20
N°14	Comparación PM_{10} Ancón AF17-AF23	21
N°15	Comparación NO_2 Ancón AF17-AF23	21

ANEXOS
Documentos varios

A	Programa de Control de Calidad
B	Plan de Protección Ambiental
C	Cronograma de muestreo
D	Listado de personal, equipos y vehículos

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 y Ancón.

Los resultados se basan en el promedio de todos los parámetros monitoreados desde el AF07 hasta el AF24, según la fecha de instalación de cada uno de los puntos de monitoreo. Sin embargo, los datos presentados al AF24 corresponden a mediciones realizadas a partir de agosto para material particulado y desde septiembre para NO_2 y SO_2, por tal razón, no podemos considerar un promedio anual durante el AF24 ni evaluar su tendencia a lo largo del periodo.

En la estación Esclusas de Miraflores para material particulado y SO_2 han mostrado una tendencia decreciente como promedio anual a partir del AF18 hasta el AF23. Desde el inicio del monitoreo en el AF17 en la estación Esclusas de Agua Clara podremos indicar que no se han registrado variaciones significativas como promedio anual en los parámetros monitoreado, siendo en este caso intervalos no mayores a 5 unidades para material particulado y NO_2. En la estación Paraíso no se han registrado variaciones significativas en todos los parámetros monitoreado como promedio anual hasta el AF23. Como promedio anual, en la estación Ancón no se han registrado variaciones superiores a 5 unidades para material particulado desde el AF18 hasta la fecha. Durante los últimos dos años se ha presentado un aumento poco significativo en los monitoreos de material particulado y NO_2. Para este AF24 se ha iniciado el monitoreo de SO_2 en esta estación de monitoreo.

La información obtenida hasta el momento durante el AF24 no permite realizar un comparación o tendencia de los parámetros monitoreados.

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

El Canal de Panamá 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 Panamá (UP)[1].

[1]El Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, a través de la Ley 36 de 17 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 cuatro (4) áreas operativas del Canal de Panamá.
- Analizar la data de calidad de aire ambiente obtenida en el periodo, incluyendo comparaciones con los resultados obtenidos en años fiscales anteriores, desde el 2007 hasta el año anterior al periodo de estudio.
- Mantener una base de datos histórica disponible para evaluaciones, modelaciones y predicciones basadas en modelajes de calidad del aire ante potenciales escenarios futuros de proyectos en áreas del Canal.
- Completar valores faltantes en periodos que no se hayan podido realizar mediciones de campo utilizando métodos estadísticos válidos.

3. 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 HIP 109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés).

4. Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cuatro sitios de la ACP: 1) en el lado este de la Esclusa de Miraflores, 2) Paraíso 3) Ancón y 4) Esclusas de Agua Clara.

5. Actividades

Tabla Nº1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo			
	Esclusas de Miraflores	Ancón	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM_{10})	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO_2)	●	●	●	●
Óxido de nitrógeno (NO_2)	●	●	●	●

Según TDR AF24

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. Se requiere una exposición por 15 días.

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 Breve descripción

Esclusa de Miraflores*): Localizado al frente de la División de Energía, edificio N°80.* 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}.

Paraíso*:* Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Esclusas de Agua Clara: 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}.

Ancón: *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}.

5.2 Localización de los puntos de muestreo

Esclusas de Miraflores

- *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 Nº1

Paraíso

- *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

- *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

- *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

5.3 Informe de campo

El 19 de julio de 2024 se adjudica la Orden de compra N° SCO530382HI “Monitoreo de emisiones en áreas operativas del Canal de Panamá”. El 01 de agosto se envían por parte de la Universidad de Panamá los documentos según lo indicado en los Términos de Referencia. De igual manera, se envían los nombres de las personas que están ingresando a los sitios de muestreo. Se notifica para esta misma fecha la designación de Ángel Tribaldos como el Representante del Oficial de Contratos (ROC).

El 06 de agosto se realiza la reunión de inicio en el edificio N° 560 de Corozal Oeste. El 14 de agosto se realiza la gira para el reconocimiento de los puntos de muestreo por parte del ROC y personal de la Universidad de Panamá-IEA. En esta fecha, se

acuerda la reubicación de la estación Esclusas de Miraflores, en frente al edificio N°80, previa autorización por parte del ROC mediante el correo enviado el 19 de agosto.

Se notifica que los carnés para ingresar a las áreas operativas del Canal de Panamá deben ser retirados el 20 de agosto. Posterior a esta fecha, se procede a realizar la instalación de los dispositivos para las mediciones de NO_2 y SO_2, y las mediciones de material particulado.

Tabla Nº 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2024

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)	NAAQS (24 h)
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	**PM_{10}**											20,8	21,4	50/150	150 (24 h)
	NO_2												18,5	100/150	100 (anual)
	SO_2												5,0	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	**PM_{10}**											26,0	25,2	50/150	150 (24 h)
	NO_2												21,4	100/150	100 (anual)
	SO_2												5,5	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	**PM_{10}**											16,0	16,2	50/150	150 (24 h)
	NO_2												8,8	100/150	100 (anual)
	SO_2												4,2	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	**PM_{10}**											27,0	27,5	50/150	150 (24 h)
	NO_2												28,2	100/150	100 (anual)
	SO_2												6,5	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)

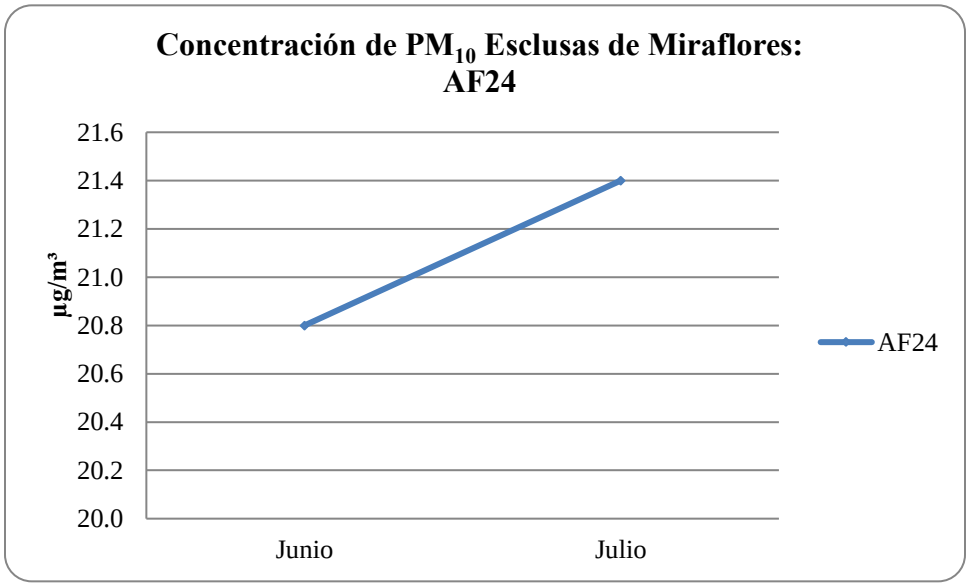
6. Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM_{10}), SO_2 y NO_2 se basa en la concentración de los datos obtenidos por los monitoreos realizados durante agosto y septiembre AF24. Las gráficas solo corresponden a las mediciones realizadas de material particulado como promedio mensual debido a los datos recopilados hasta esa fecha, por tal razón, resulta inviable evaluar la tendencia a lo largo de este periodo.

6.1 Análisis de los resultados por estación

Estación Esclusas de Miraflores

- Para PM_{10}, el rango de concentraciones se encontró entre 20,8 y 21,4 µg/m^3.

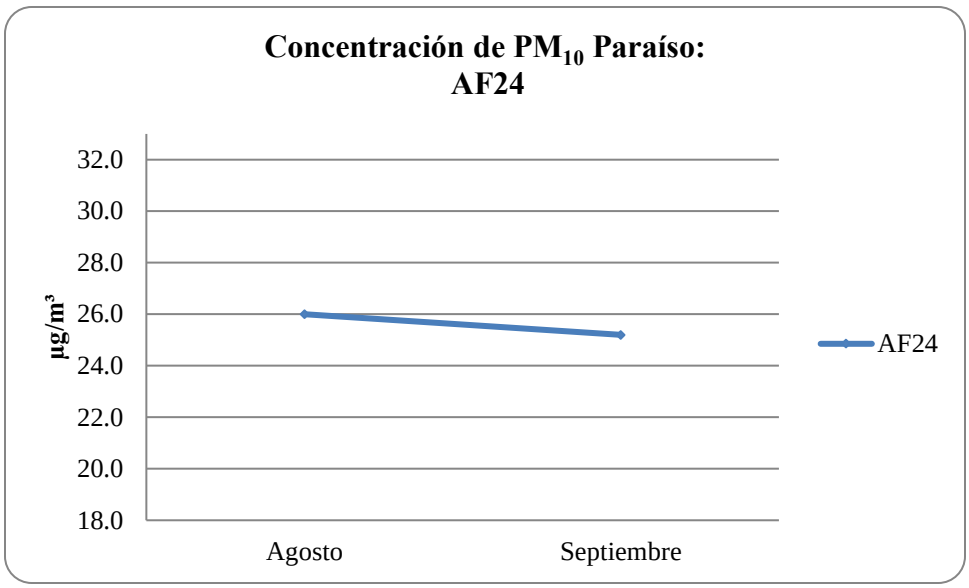


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-HIP-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m^3

Gráfica Nº1

Estación Paraíso

- Para PM_{10}, el rango de concentraciones se encontró entre 26,0 y 25,2 µg/m^3.

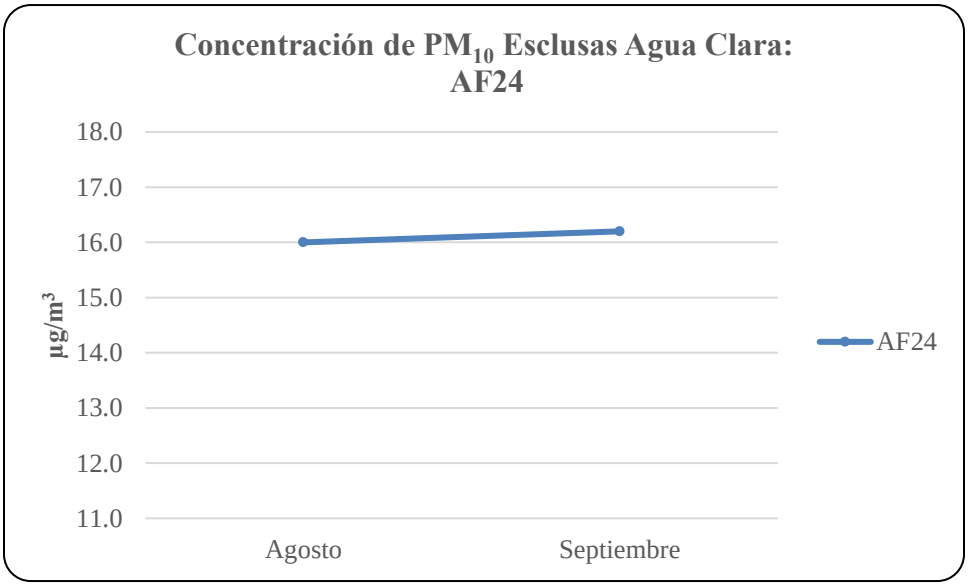


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-HIP-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m^3

Gráfica Nº2

Estación Esclusas de Agua Clara

- Para PM_{10}, el rango de concentraciones se encontró entre 16,0 y 16,2 µg/m^3.

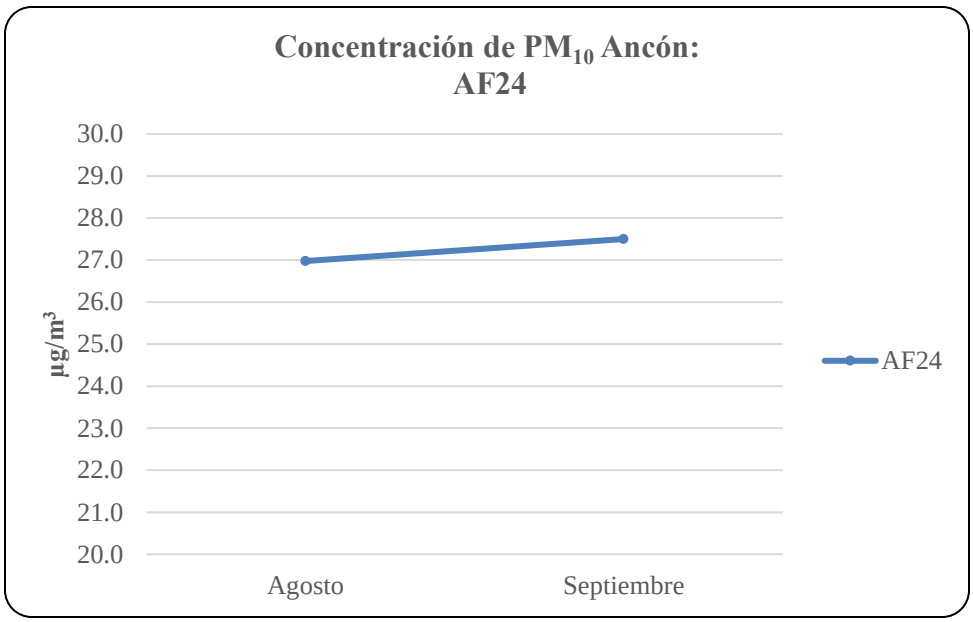


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-HIP-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m^3

Gráfica Nº3

Estación Ancón

- Para PM_{10}, el rango de concentraciones se encontró entre 27,0 y 27,5 µg/m^3.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-HIP-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m^3

Gráfica Nº4

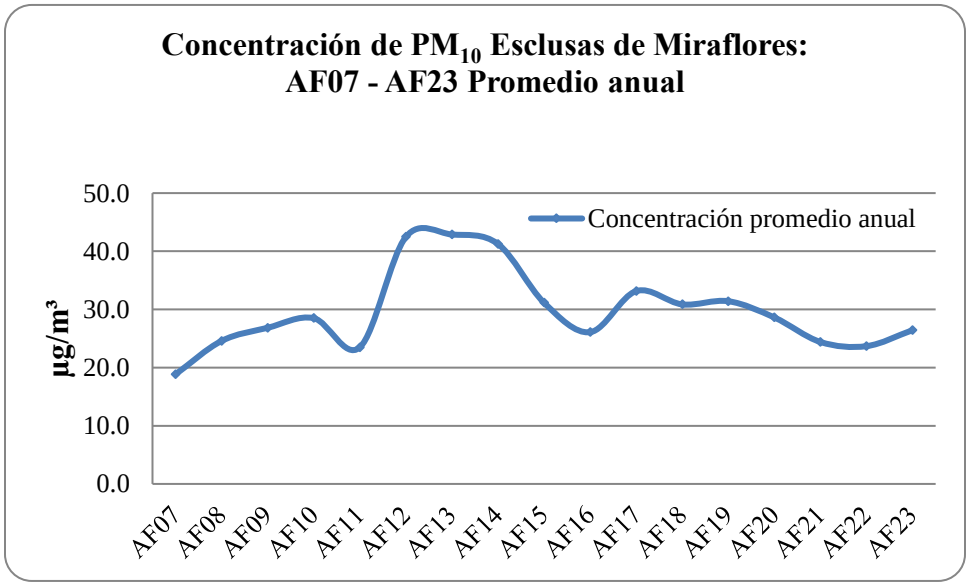
6.2 Análisis comparativo de los resultados

En la estación Esclusas de Miraflores se evidencia desde el 2017 una tendencia decreciente como promedio anual en los datos obtenidos para material particulado, NO_2 y SO_2, siendo los mayores datos registrados durante la ampliación desde le 2007 hasta el 2015. Esta tendencia decreciente ha llegado a un punto en donde los promedios anuales se han mantenido prácticamente sin variaciones significativas no mayores a 5 unidades para material particulado. Se podría espera que la tendencia se mantenga similar, siempre y cuando no se presente algún evento de relevancia. En la estación Paraíso no se han registrado variaciones significativas en todos los parámetros monitoreado como promedio anual hasta el AF23. Si tomamos en cuenta las mediciones realizadas desde sus inicios en el 2017 en la estación Esclusas de Agua Clara, podremos indicar que no se han registrado variaciones significativas en los parámetros monitoreado, siendo en este caso

intervalos no mayores a 5 unidades para material particulado y NO_2. Como promedio anual, en la estación Ancón no se han registrado variaciones superiores a 5 unidades para material particulado desde el AF18 hasta el AF23. Para este AF24 se ha iniciado el monitoreo de SO_2.

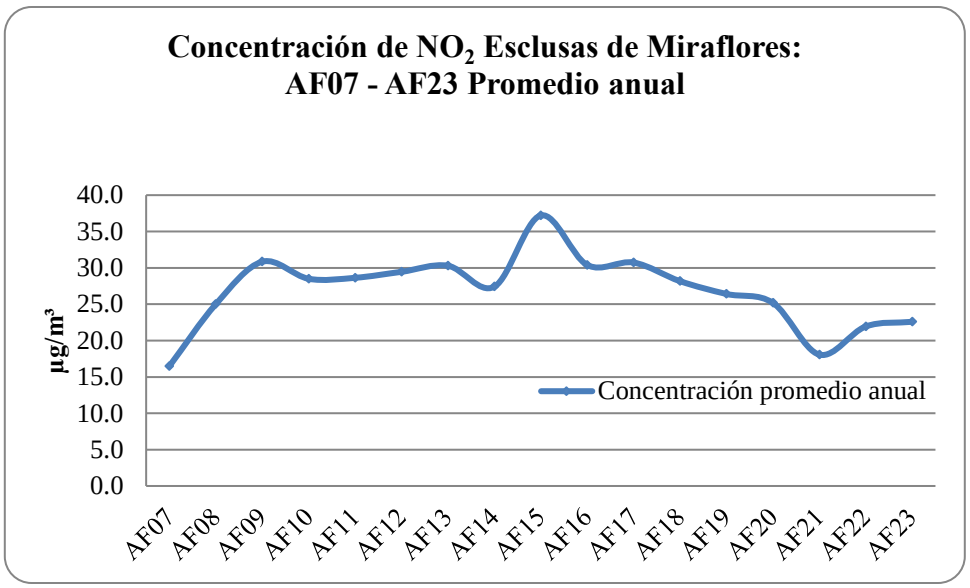
Es importante señalar que el desplazamiento de contaminantes desde otros sitios podría influir en los niveles de material particulado, NO_2 y SO_2 en las estaciones monitoreadas, por lo cual, el tránsito de buques por el canal o cualquiera actividad de construcción en sectores aledaños o algún evento natural, pueden influir en los resultados obtenidos tanto en las actuales como futuras mediciones.

Estación Esclusas de Miraflores



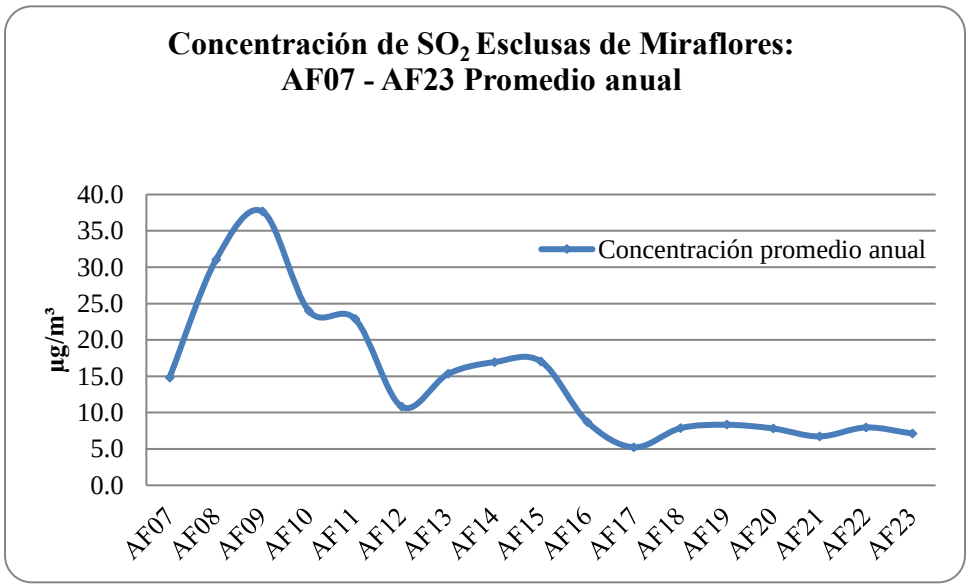
Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica Nº5



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO_2 como promedio anual es 100 µg/m³

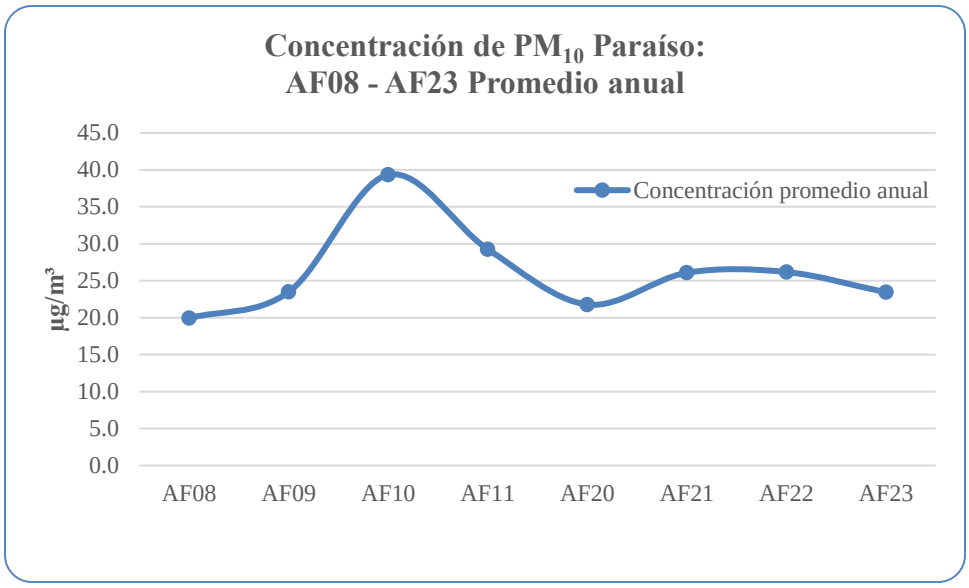
Gráfica Nº6



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO_2 como promedio anual es 80 µg/m³

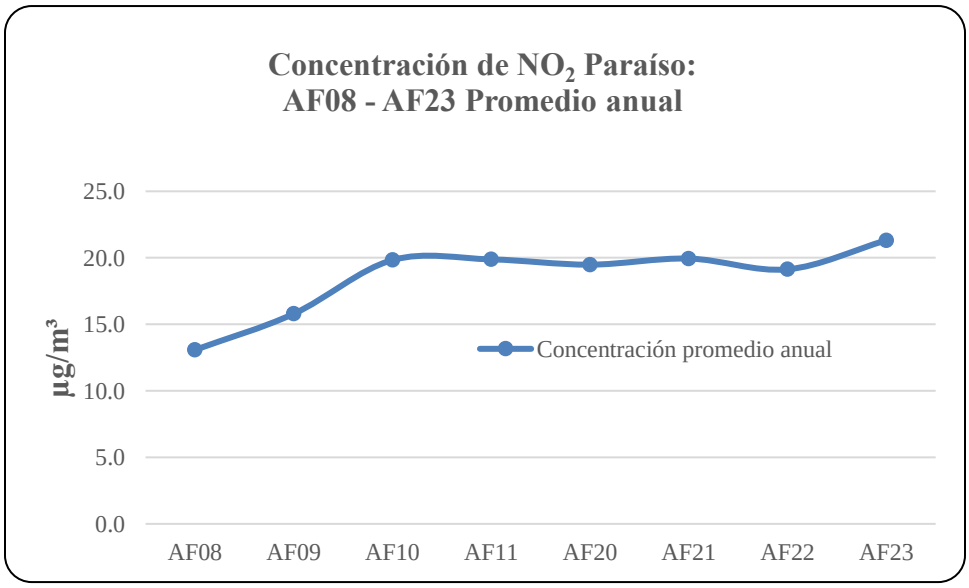
Gráfica Nº7

Estación Paraíso



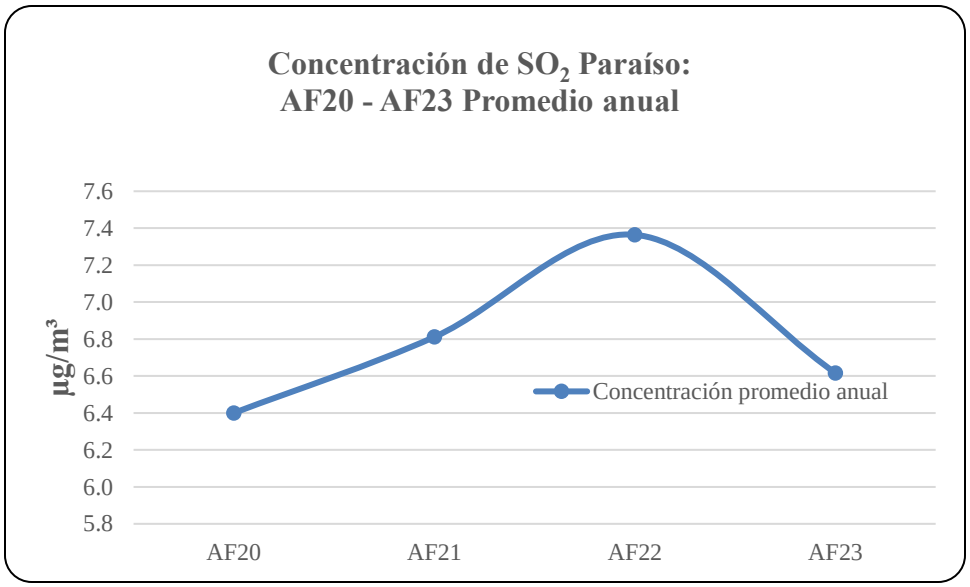
Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica Nº8



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO_2 como promedio anual es 100 µg/m³

Gráfica Nº9

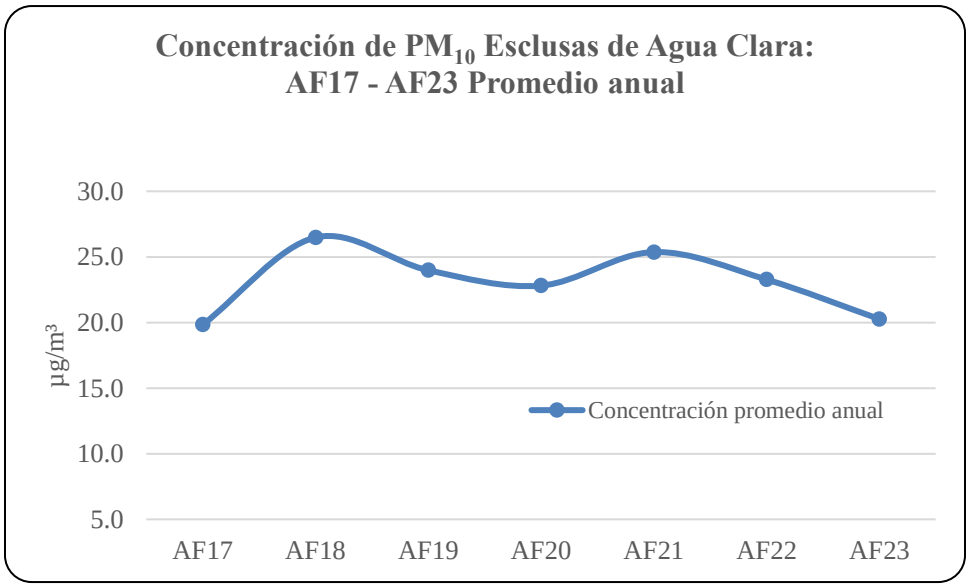


Las mediciones se iniciaron en el AF20

Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO_2 como promedio anual es 80 µg/m³

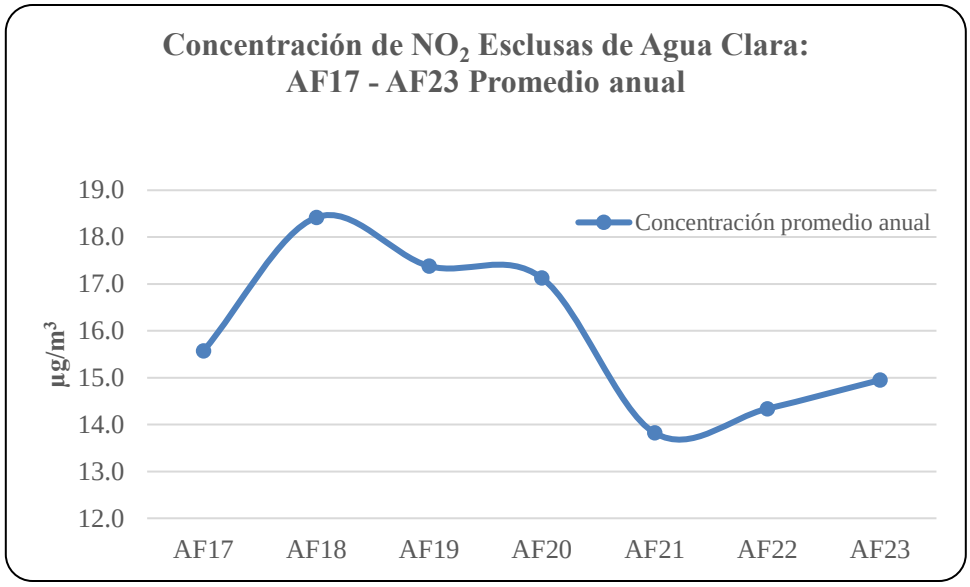
Gráfica N°10

Estación Esclusas de Agua Clara



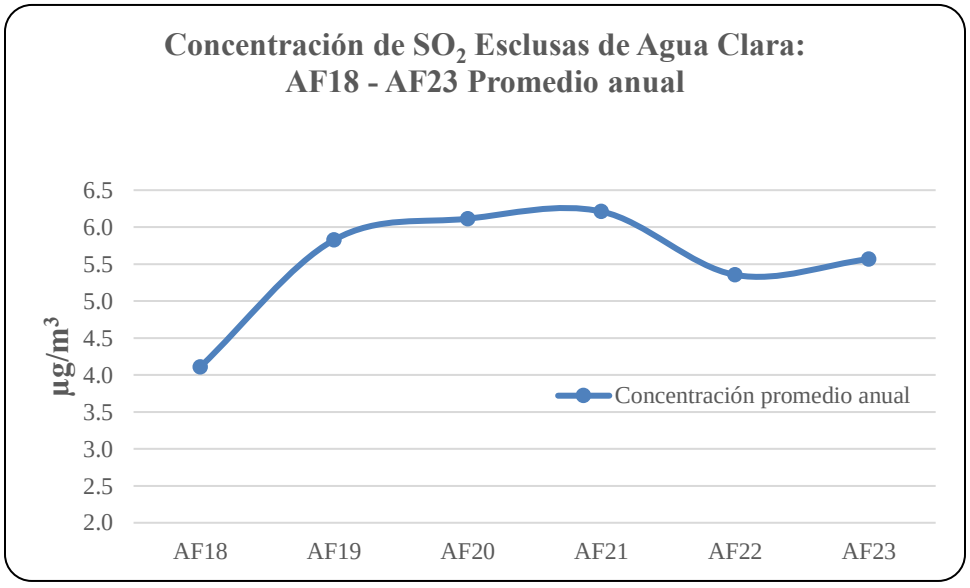
Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica N°11



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO_2 como promedio anual es 100 µg/m³

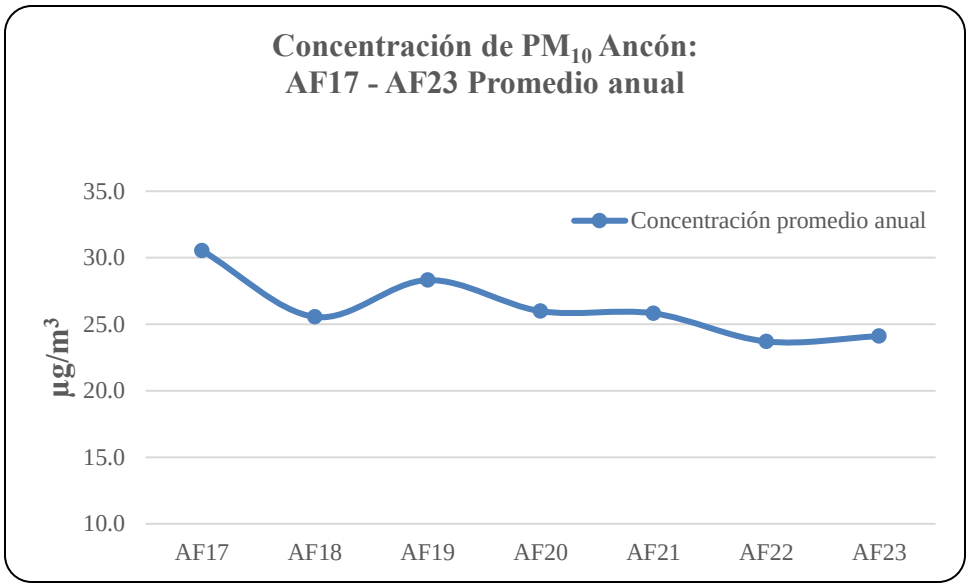
Gráfica N°12



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO_2 como promedio anual es 80 µg/m³

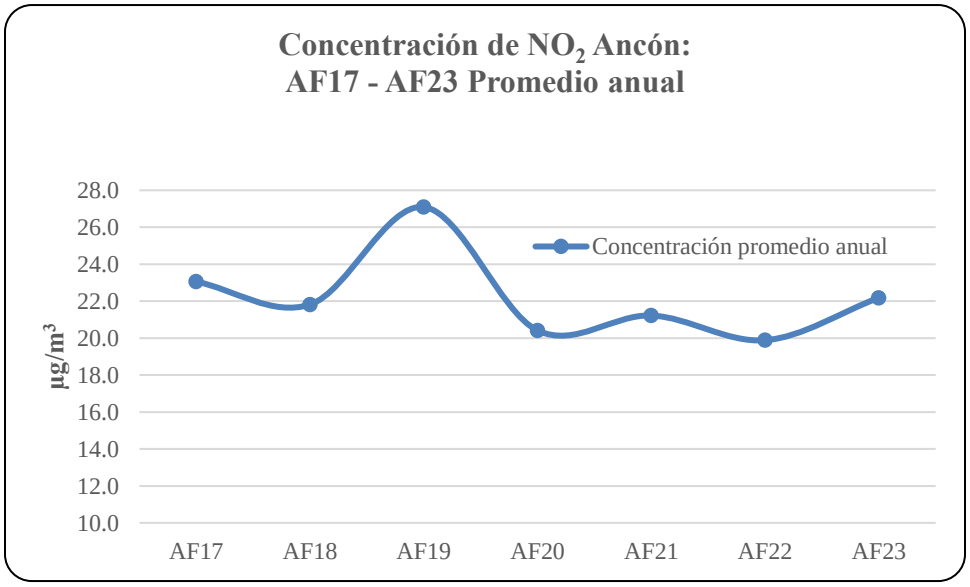
Gráfica N°13

Estación Ancón



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica N°14



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO_2 como promedio anual es 100 µg/m³

Gráfica N°15

7. Conclusiones

De acuerdo con 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.

8. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados, con el objetivo de identificar tendencias en los resultados obtenidos.

Prolongar el monitoreo en los sitios Paraíso, Ancón y Esclusas de Agua Clara con la finalidad de obtener más información a fin de evaluar la calidad del aire en estos sectores, por ser los sitios en donde existe una menor cantidad de información, de manera tal que se puedan determinarse las tendencias en cuanto al comportamiento de los parámetros monitoreados.

9. 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. De igual manera se verifican si existen perforaciones.

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, curva de calibración.

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 como son: la 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 con el 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.

CRONOGRAMA DE MUESTREOS

Para las mediciones de NO_2 y SO_2, se realizarán muestreos mensuales (tubos pasivos cada dos semanas) realizando el cambio de los tubos pasivos cada quince día hábil.
El material particulado, se medirá 4 veces al mes por 12 meses en todas las estaciones.
Los monitoreos se realizarán según lo establecido en los términos de referencia.

D.

Listado de personal, equipos y vehículos.

Nombre	**Cargo**
Wilfredo Urriola García	Coordinador de actividades y elaboración de informes
Hipólito Guerra Chang	Personal técnico y analista
Alexis Villarreal	Personal de apoyo

Tabla de equipos.

Descripción del Equipo	**Marca**	**Modelo**	**Número de serie.**
Monitor de partículas	BGI	Omni	250652
Monitor de partículas	BGI	Omni	250681
Monitor de partículas	BGI	Omni	250684

Tabla de Vehículos.

Marca	Modelo	Color	Número de Placa	Póliza de Seguro	Registro Único Vehicular
Toyota	Hilux	Blanco	G13228	02B314879	5050644

Universidad de Panamá
Instituto Especializado de Análisis

Informe Final
Monitoreo de emisiones a la atmósfera en áreas operativas de la Autoridad del Canal de Panamá

SCO530382HI

Canal de Panamá
Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Sección de Políticas y Evaluaciones Ambientales

Septiembre, 2024

Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo 3

Introducción 4

1. Antecedentes 4
2. Objetivos 5
3. Procedimiento 5
4. Trabajo de Campo 5
5. Actividades 6
   - 5.1 Breve descripción 7
   - 5.2 Localización de los puntos de muestreo 7
   - 5.3 Informe de campo 10
6. Análisis de los resultados 13
   - 6.1 Análisis de los resultados por estación 13
   - 6.2 Análisis comparativo de los resultados 15
7. Conclusiones 22
8. Recomendaciones 22
9. Propiedad intelectual 22

Tablas

Nº1. Sitios de monitoreo, contaminante y metodología 6

Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2024 12

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores 8

Nº2. Paraíso 8

Nº3. Esclusas de Agua Clara 9

Nº4. Ancón 10

Gráficas

Nº1	Concentración de PM_{10} Esclusas de Miraflores: AF24	13
N°2	Concentración de PM_{10} Paraíso: AF24	14
Nº3	Concentración de PM_{10} Esclusas de Agua Clara: AF24	14
N°4	Concentración de PM_{10} Ancón: AF24	15
N°5	Comparación PM_{10} Esclusas de Miraflores AF07-AF23	16
N°6	Comparación NO_2 Esclusas de Miraflores AF07-AF23	17
N°7	Comparación SO_2 Esclusas de Miraflores AF07-AF23	17
N°8	Comparación PM_{10} Paraíso AF07-AF23	18
N°9	Comparación NO_2 Paraíso AF07-AF23	18
N°10	Comparación SO_2 Paraíso AF07-AF23	19
N°11	Comparación PM_{10} Esclusas de Agua Clara AF17-AF23	19
N°12	Comparación NO_2 Esclusas de Agua Clara AF17-AF23	20
N°13	Comparación SO_2 Esclusas de Agua Clara AF18-AF23	20
N°14	Comparación PM_{10} Ancón AF17-AF23	21
N°15	Comparación NO_2 Ancón AF17-AF23	21

ANEXOS
Documentos varios

A	Programa de Control de Calidad
B	Plan de Protección Ambiental
C	Cronograma de muestreo
D	Listado de personal, equipos y vehículos

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 y Ancón.

Los resultados se basan en el promedio de todos los parámetros monitoreados desde el AF07 hasta el AF24, según la fecha de instalación de cada uno de los puntos de monitoreo. Sin embargo, los datos presentados al AF24 corresponden a mediciones realizadas a partir de agosto para material particulado y desde septiembre para NO_2 y SO_2, por tal razón, no podemos considerar un promedio anual durante el AF24 ni evaluar su tendencia a lo largo del periodo.

En la estación Esclusas de Miraflores para material particulado y SO_2 han mostrado una tendencia decreciente como promedio anual a partir del AF18 hasta el AF23. Desde el inicio del monitoreo en el AF17 en la estación Esclusas de Agua Clara podremos indicar que no se han registrado variaciones significativas como promedio anual en los parámetros monitoreado, siendo en este caso intervalos no mayores a 5 unidades para material particulado y NO_2. En la estación Paraíso no se han registrado variaciones significativas en todos los parámetros monitoreado como promedio anual hasta el AF23. Como promedio anual, en la estación Ancón no se han registrado variaciones superiores a 5 unidades para material particulado desde el AF18 hasta la fecha. Durante los últimos dos años se ha presentado un aumento poco significativo en los monitoreos de material particulado y NO_2. Para este AF24 se ha iniciado el monitoreo de SO_2 en esta estación de monitoreo.

La información obtenida hasta el momento durante el AF24 no permite realizar un comparación o tendencia de los parámetros monitoreados.

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

El Canal de Panamá 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 Panamá (UP)[1].

[1]El Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, a través de la Ley 36 de 17 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 cuatro (4) áreas operativas del Canal de Panamá.
- Analizar la data de calidad de aire ambiente obtenida en el periodo, incluyendo comparaciones con los resultados obtenidos en años fiscales anteriores, desde el 2007 hasta el año anterior al periodo de estudio.
- Mantener una base de datos histórica disponible para evaluaciones, modelaciones y predicciones basadas en modelajes de calidad del aire ante potenciales escenarios futuros de proyectos en áreas del Canal.
- Completar valores faltantes en periodos que no se hayan podido realizar mediciones de campo utilizando métodos estadísticos válidos.

3. 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 HIP 109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés).

4. Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cuatro sitios de la ACP: 1) en el lado este de la Esclusa de Miraflores, 2) Paraíso 3) Ancón y 4) Esclusas de Agua Clara.

5. Actividades

Tabla Nº1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo			
	Esclusas de Miraflores	Ancón	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM_{10})	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO_2)	●	●	●	●
Óxido de nitrógeno (NO_2)	●	●	●	●

Según TDR AF24

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. Se requiere una exposición por 15 días.

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 Breve descripción

Esclusa de Miraflores*): Localizado al frente de la División de Energía, edificio N°80.* 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}.

Paraíso*:* Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Esclusas de Agua Clara: 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}.

Ancón: *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}.

5.2 Localización de los puntos de muestreo

Esclusas de Miraflores

- *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 Nº1

Paraíso

- *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

- *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

- *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

5.3 Informe de campo

El 19 de julio de 2024 se adjudica la Orden de compra N° SCO530382HI “Monitoreo de emisiones en áreas operativas del Canal de Panamá”. El 01 de agosto se envían por parte de la Universidad de Panamá los documentos según lo indicado en los Términos de Referencia. De igual manera, se envían los nombres de las personas que están ingresando a los sitios de muestreo. Se notifica para esta misma fecha la designación de Ángel Tribaldos como el Representante del Oficial de Contratos (ROC).

El 06 de agosto se realiza la reunión de inicio en el edificio N° 560 de Corozal Oeste. El 14 de agosto se realiza la gira para el reconocimiento de los puntos de muestreo por parte del ROC y personal de la Universidad de Panamá-IEA. En esta fecha, se

acuerda la reubicación de la estación Esclusas de Miraflores, en frente al edificio N°80, previa autorización por parte del ROC mediante el correo enviado el 19 de agosto.

Se notifica que los carnés para ingresar a las áreas operativas del Canal de Panamá deben ser retirados el 20 de agosto. Posterior a esta fecha, se procede a realizar la instalación de los dispositivos para las mediciones de NO_2 y SO_2, y las mediciones de material particulado.

Tabla Nº 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2024

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)	NAAQS (24 h)
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	**PM_{10}**											20,8	21,4	50/150	150 (24 h)
	NO_2												18,5	100/150	100 (anual)
	SO_2												5,0	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	**PM_{10}**											26,0	25,2	50/150	150 (24 h)
	NO_2												21,4	100/150	100 (anual)
	SO_2												5,5	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	**PM_{10}**											16,0	16,2	50/150	150 (24 h)
	NO_2												8,8	100/150	100 (anual)
	SO_2												4,2	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	**PM_{10}**											27,0	27,5	50/150	150 (24 h)
	NO_2												28,2	100/150	100 (anual)
	SO_2												6,5	80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)

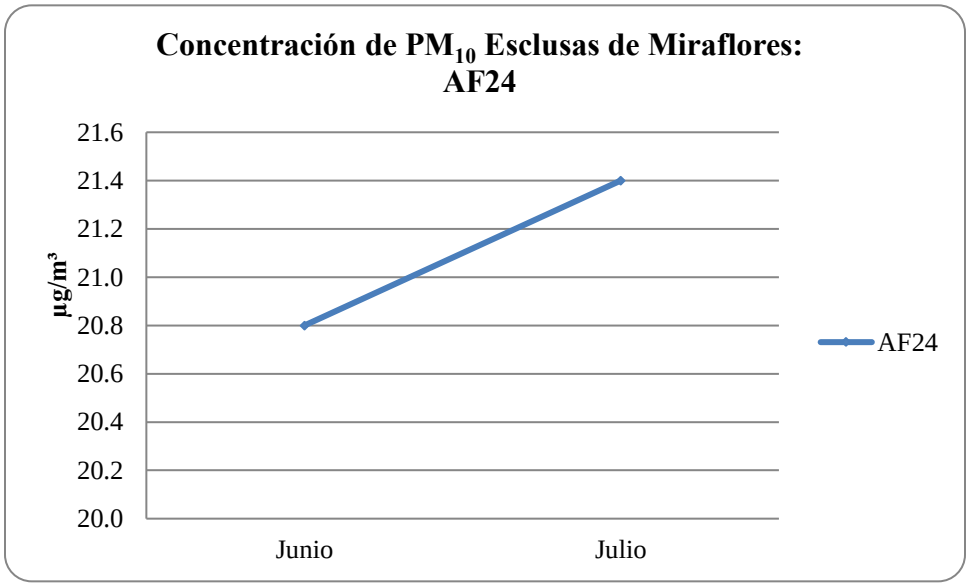
6. Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM_{10}), SO_2 y NO_2 se basa en la concentración de los datos obtenidos por los monitoreos realizados durante agosto y septiembre AF24. Las gráficas solo corresponden a las mediciones realizadas de material particulado como promedio mensual debido a los datos recopilados hasta esa fecha, por tal razón, resulta inviable evaluar la tendencia a lo largo de este periodo.

6.1 Análisis de los resultados por estación

Estación Esclusas de Miraflores

- Para PM_{10}, el rango de concentraciones se encontró entre 20,8 y 21,4 µg/m^3.

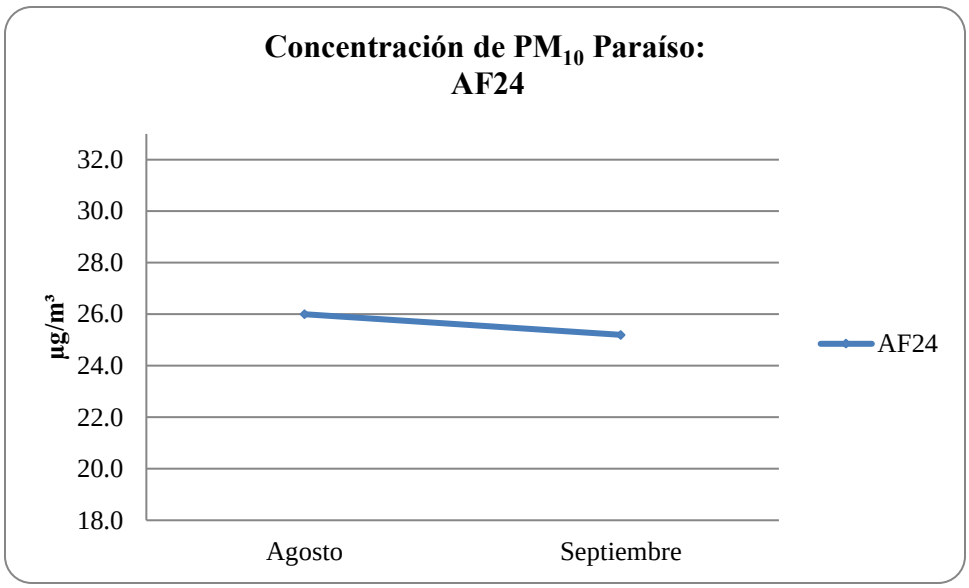


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-HIP-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m^3

Gráfica Nº1

Estación Paraíso

- Para PM_{10}, el rango de concentraciones se encontró entre 26,0 y 25,2 µg/m^3.

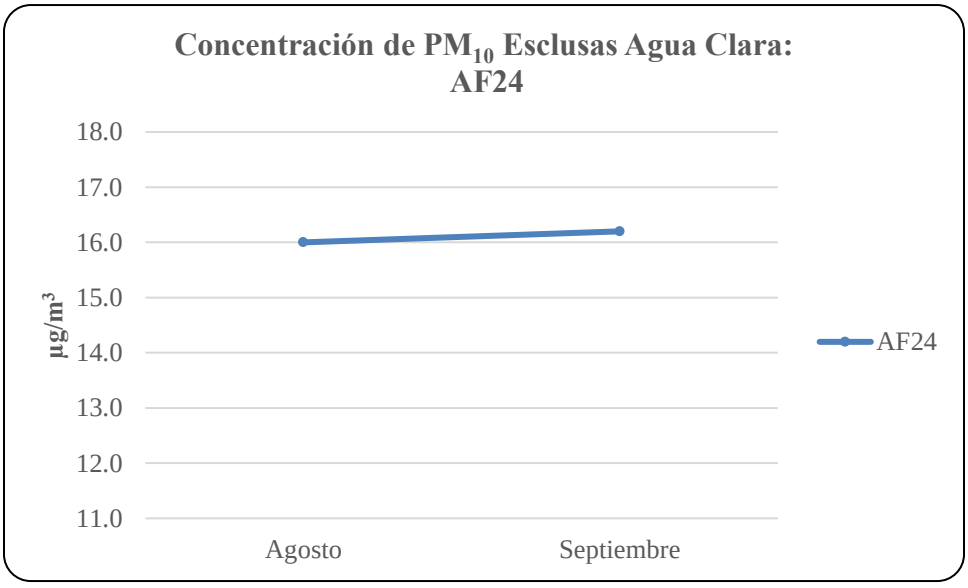


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-HIP-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m^3

Gráfica Nº2

Estación Esclusas de Agua Clara

- Para PM_{10}, el rango de concentraciones se encontró entre 16,0 y 16,2 µg/m^3.

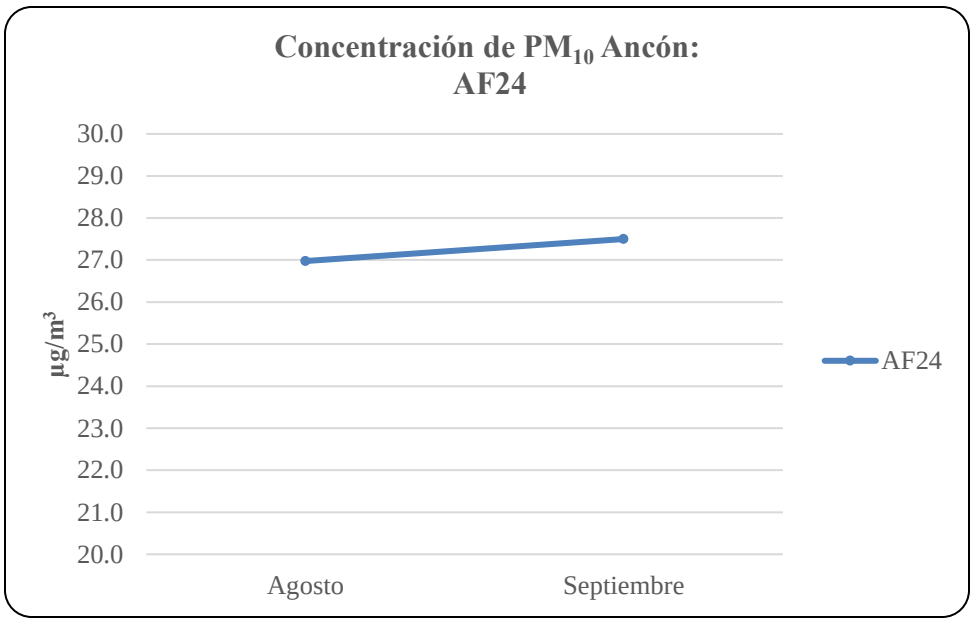


Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-HIP-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m^3

Gráfica Nº3

Estación Ancón

- Para PM_{10}, el rango de concentraciones se encontró entre 27,0 y 27,5 µg/m^3.



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-HIP-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m^3

Gráfica Nº4

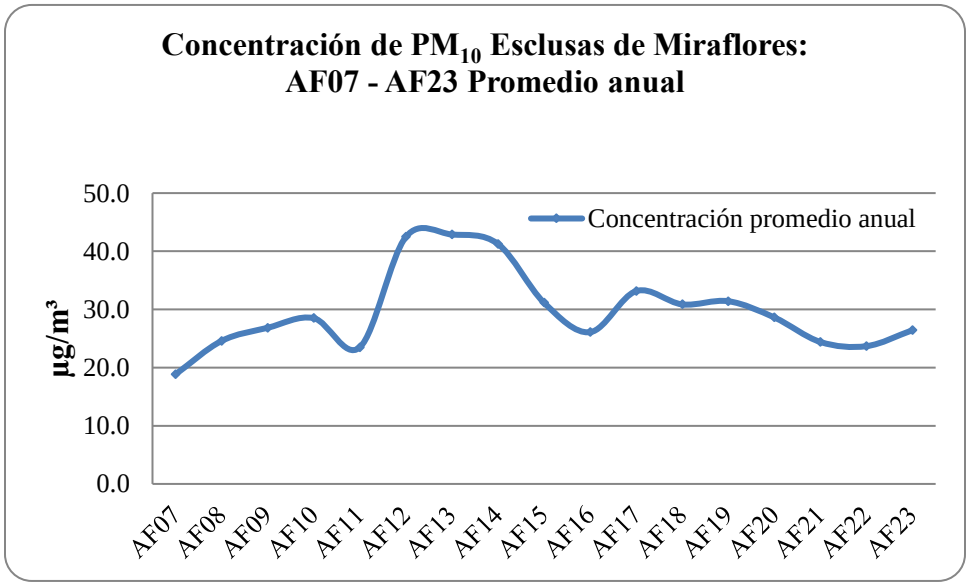
6.2 Análisis comparativo de los resultados

En la estación Esclusas de Miraflores se evidencia desde el 2017 una tendencia decreciente como promedio anual en los datos obtenidos para material particulado, NO_2 y SO_2, siendo los mayores datos registrados durante la ampliación desde le 2007 hasta el 2015. Esta tendencia decreciente ha llegado a un punto en donde los promedios anuales se han mantenido prácticamente sin variaciones significativas no mayores a 5 unidades para material particulado. Se podría espera que la tendencia se mantenga similar, siempre y cuando no se presente algún evento de relevancia. En la estación Paraíso no se han registrado variaciones significativas en todos los parámetros monitoreado como promedio anual hasta el AF23. Si tomamos en cuenta las mediciones realizadas desde sus inicios en el 2017 en la estación Esclusas de Agua Clara, podremos indicar que no se han registrado variaciones significativas en los parámetros monitoreado, siendo en este caso

intervalos no mayores a 5 unidades para material particulado y NO_2. Como promedio anual, en la estación Ancón no se han registrado variaciones superiores a 5 unidades para material particulado desde el AF18 hasta el AF23. Para este AF24 se ha iniciado el monitoreo de SO_2.

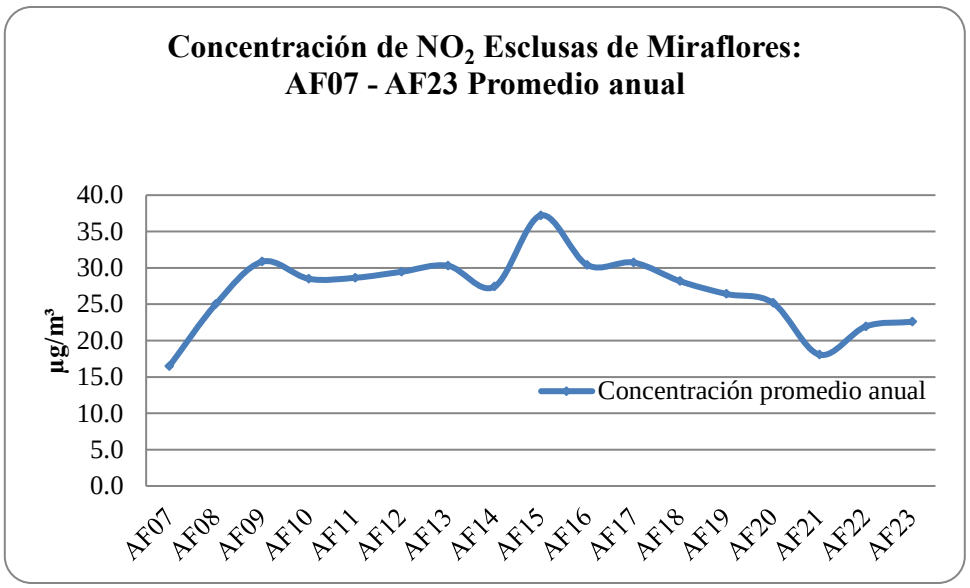
Es importante señalar que el desplazamiento de contaminantes desde otros sitios podría influir en los niveles de material particulado, NO_2 y SO_2 en las estaciones monitoreadas, por lo cual, el tránsito de buques por el canal o cualquiera actividad de construcción en sectores aledaños o algún evento natural, pueden influir en los resultados obtenidos tanto en las actuales como futuras mediciones.

Estación Esclusas de Miraflores



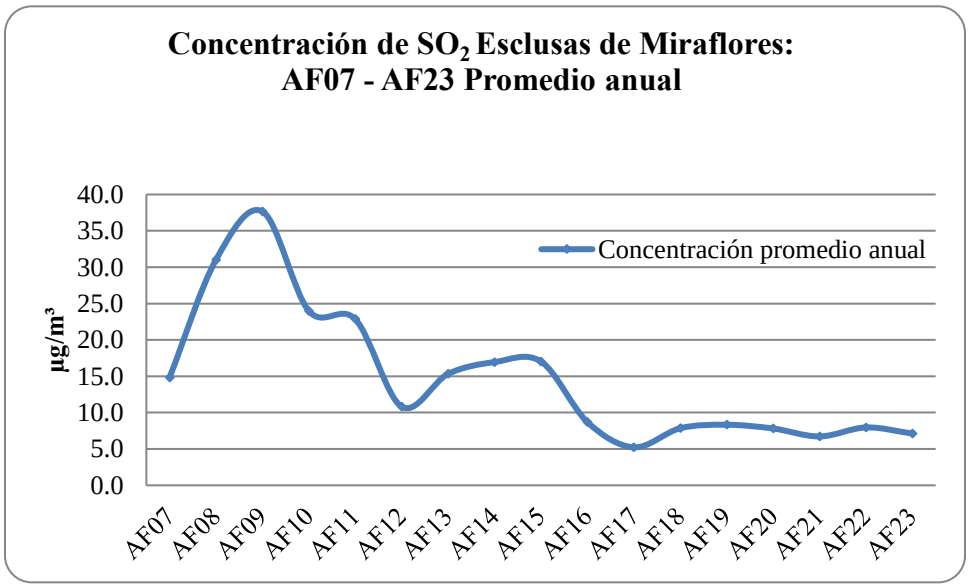
Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica Nº5



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO_2 como promedio anual es 100 µg/m³

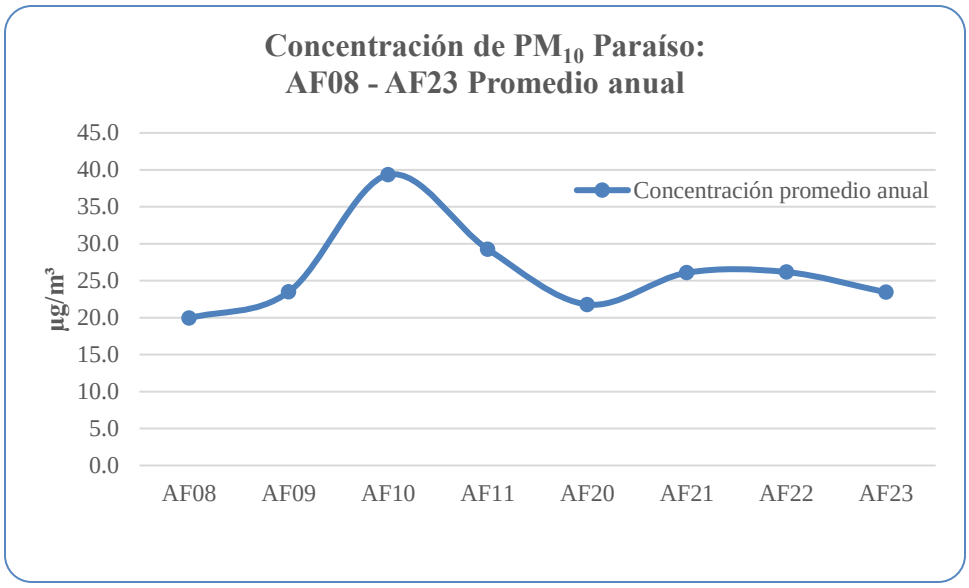
Gráfica Nº6



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO_2 como promedio anual es 80 µg/m³

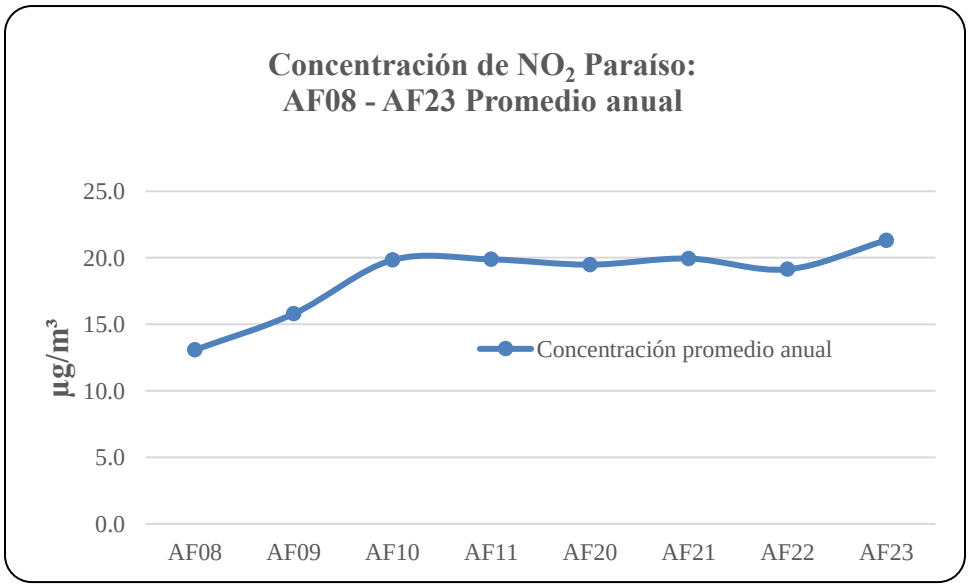
Gráfica Nº7

Estación Paraíso



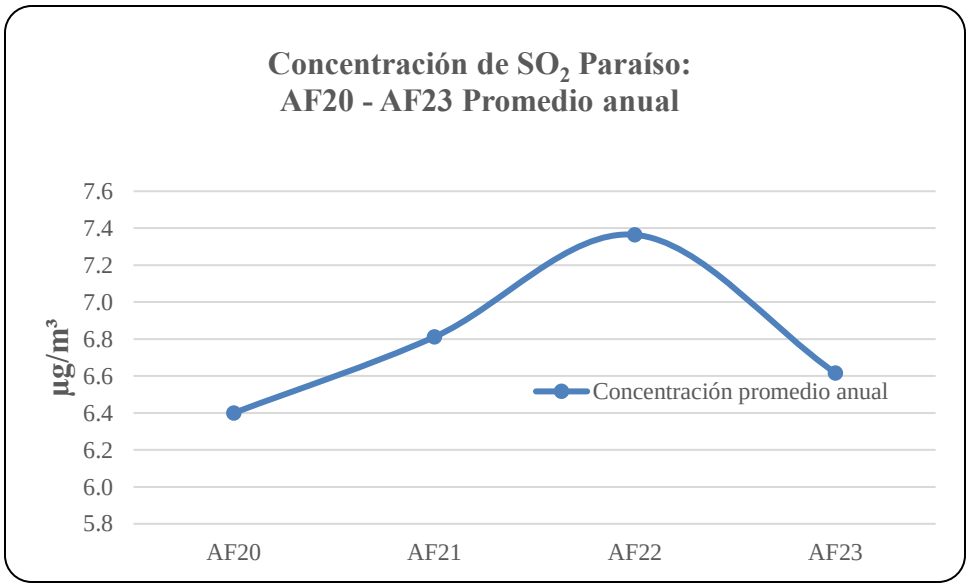
Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica Nº8



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO_2 como promedio anual es 100 µg/m³

Gráfica Nº9

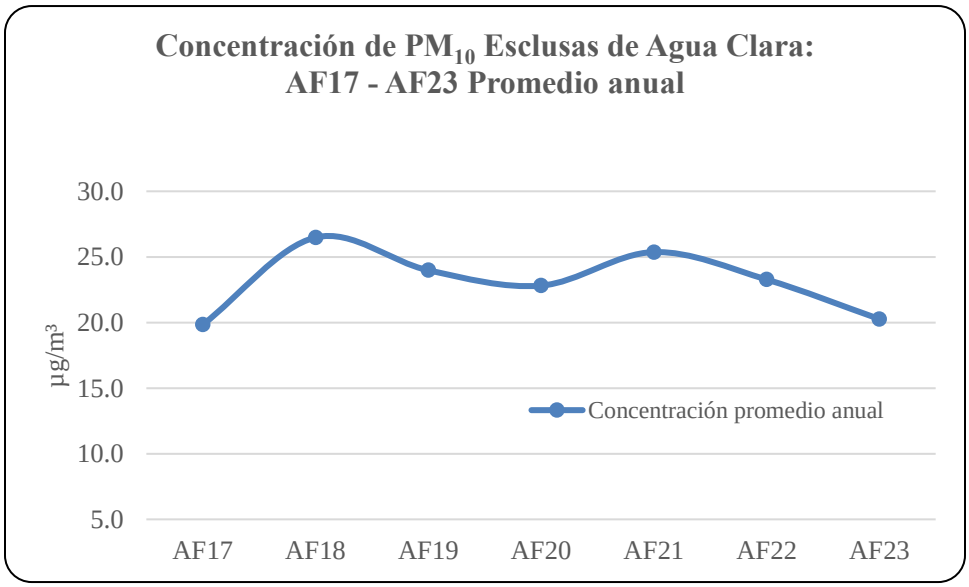


Las mediciones se iniciaron en el AF20

Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO_2 como promedio anual es 80 µg/m³

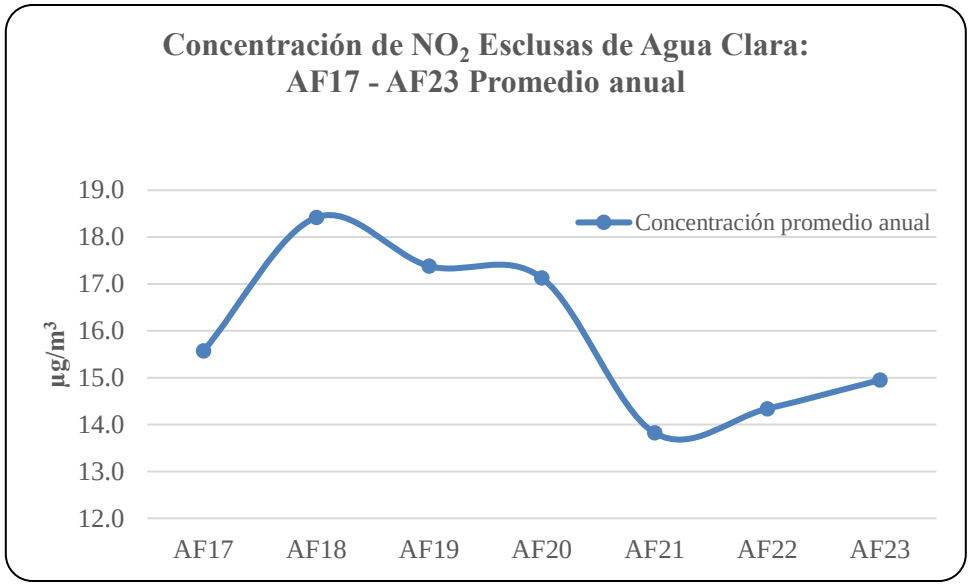
Gráfica N°10

Estación Esclusas de Agua Clara



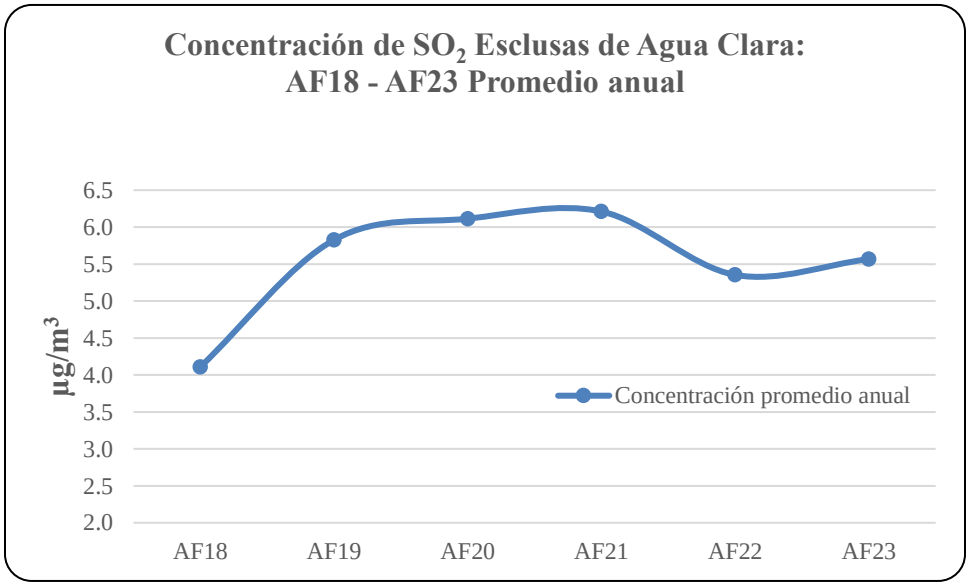
Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica N°11



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO_2 como promedio anual es 100 µg/m³

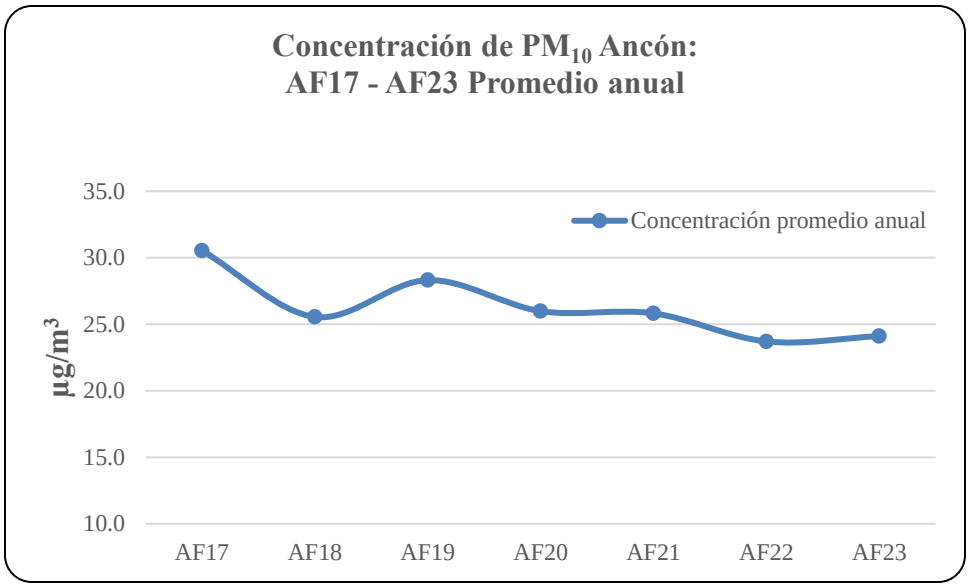
Gráfica N°12



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para SO_2 como promedio anual es 80 µg/m³

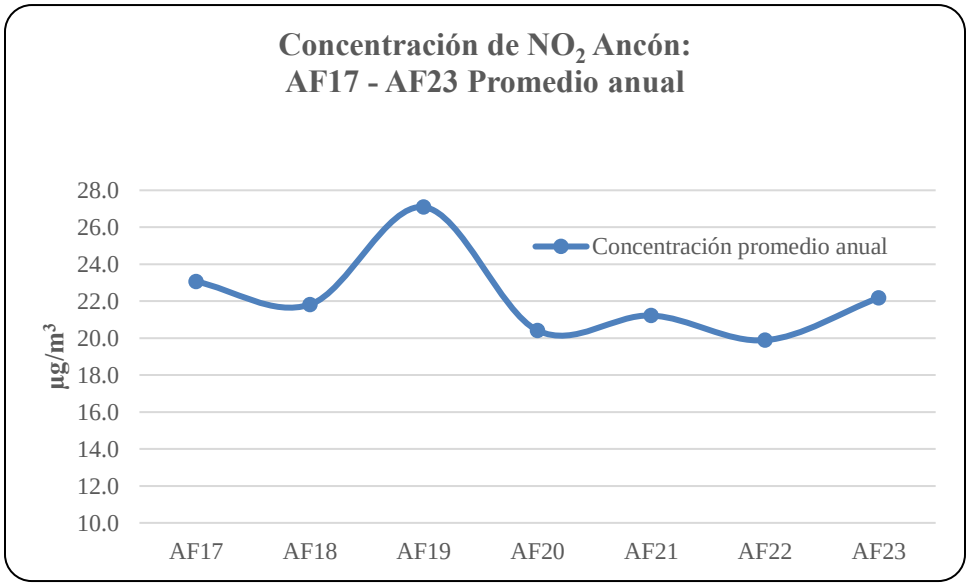
Gráfica N°13

Estación Ancón



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para PM_{10} como promedio anual es 50 µg/m³

Gráfica N°14



Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP 2610-EAC-109 para NO_2 como promedio anual es 100 µg/m³

Gráfica N°15

7. Conclusiones

De acuerdo con 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.

8. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados, con el objetivo de identificar tendencias en los resultados obtenidos.

Prolongar el monitoreo en los sitios Paraíso, Ancón y Esclusas de Agua Clara con la finalidad de obtener más información a fin de evaluar la calidad del aire en estos sectores, por ser los sitios en donde existe una menor cantidad de información, de manera tal que se puedan determinarse las tendencias en cuanto al comportamiento de los parámetros monitoreados.

9. 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. De igual manera se verifican si existen perforaciones.

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, curva de calibración.

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 como son: la 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 con el 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.

CRONOGRAMA DE MUESTREOS

Para las mediciones de NO_2 y SO_2, se realizarán muestreos mensuales (tubos pasivos cada dos semanas) realizando el cambio de los tubos pasivos cada quince día hábil.
El material particulado, se medirá 4 veces al mes por 12 meses en todas las estaciones.
Los monitoreos se realizarán según lo establecido en los términos de referencia.

D.

Listado de personal, equipos y vehículos.

Nombre	**Cargo**
Wilfredo Urriola García	Coordinador de actividades y elaboración de informes
Hipólito Guerra Chang	Personal técnico y analista
Alexis Villarreal	Personal de apoyo

Tabla de equipos.

Descripción del Equipo	**Marca**	**Modelo**	**Número de serie.**
Monitor de partículas	BGI	Omni	250652
Monitor de partículas	BGI	Omni	250681
Monitor de partículas	BGI	Omni	250684

Tabla de Vehículos.

Marca	Modelo	Color	Número de Placa	Póliza de Seguro	Registro Único Vehicular
Toyota	Hilux	Blanco	G13228	02B314879	5050644

Universidad de Panamá
Instituto Especializado de Análisis

Informe Mensual
Monitoreo de emisiones a la atmósfera en áreas operativas de la Autoridad del Canal de Panamá

SCO530382HI

Canal de Panamá

Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Sección de Políticas y Evaluaciones Ambientales

Diciembre, 2024

Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo 2

Introducción 3

1. Antecedentes 3
2. Objetivos 4
3. Procedimiento 4
4. Trabajo de Campo 4
5. Actividades 5
   - 5.1 Breve descripción 6
   - 5.2 Localización de los puntos de muestreo 6
   - 5.3 Informe de campo 9
6. Análisis de los resultados 11
7. Conclusiones 11
8. Recomendaciones 11
9. Propiedad intelectual 11

Tablas

Nº1. Sitios de monitoreo, contaminante y metodología 5

Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2025 10

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores 7

Nº2. Paraíso 7

Nº3. Esclusas de Agua Clara 8

Nº4. Ancón 9

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 y Esclusas de Agua Clara.

Las mediciones realizadas durante diciembre AF25 demuestran que las estaciones de Esclusas de Miraflores y Ancón reportaron los mayores niveles de material particulado PM_{10}, siendo 22,2 y 21,7 $\mu g/m^3$ respectivamente.

Las estaciones que reportaron mayores concentraciones de NO_2 fueron Esclusas de Miraflores y Ancón siendo 19,3 y 19,5 $\mu g/m^3$ respectivamente, seguido por la estación Paraíso con 17,2 $\mu g/m^3$. Esclusas de Miraflores y Ancón fueron las estaciones que registraron las mayores concentraciones de SO_2, con 6,0 y 5,8 $\mu g/m^3$ respectivamente.

Los resultados obtenidos hasta el momento no se consideran concluyentes, no obstante, se puede considerar que, si los comparamos con el mes anterior, estos no representan variaciones significativas.

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 quince 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.

El Canal de Panamá 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 Panamá (UP)[1].

[1]El Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, a través de la Ley 36 de 17 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 cuatro (4) áreas operativas del Canal de Panamá.

3. 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 HIP 109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés).

4. Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cuatro sitios de la ACP: 1) en el lado este de la Esclusa de Miraflores, 2) Paraíso 3) Ancón y 4) Esclusas de Agua Clara.

5. Actividades

Tabla Nº1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo			
	Esclusas de Miraflores	Ancón	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM_{10})	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO_2)	●	●	●	●
Óxido de nitrógeno (NO_2)	●	●	●	●

Según TDR AF25

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. Se requiere una exposición por 15 días.

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 Breve descripción

Esclusa de Miraflores*): Localizado al frente de la División de Energía, edificio N°80.* 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}.

Paraíso*:* Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Esclusas de Agua Clara: 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}.

Ancón: *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}.

5.2 Localización de los puntos de muestreo

Esclusas de Miraflores

- *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 Nº1

Paraíso

- *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

- *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

- *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

5.3 Informe de campo

Los monitoreos se continúan realizando según lo establecido por la Orden de compra N° SCO530382HI “Monitoreo.

Tabla Nº 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2025

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)	NAAQS (24 h)
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	**PM_{10}**	21,3	21,5	22,2										50/150	150 (24 h)
	NO_2	23,7	18,0	19,3										100/150	100 (anual)
	SO_2	5,8	5,8	6,0										80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	**PM_{10}**	21,4	20,7	20,0										50/150	150 (24 h)
	NO_2	28,6	19,3	17,2										100/150	100 (anual)
	SO_2	6,4	6,4	5,5										80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	**PM_{10}**	14,3	17,2	14,3										50/150	150 (24 h)
	NO_2	11,5	9,3	9,4										100/150	100 (anual)
	SO_2	4,5	4,3	4,4										80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	**PM_{10}**	28,4	22,6	21,7										50/150	150 (24 h)
	NO_2	26,6	19,3	19,5										100/150	100 (anual)
	SO_2	6,4	6,1	5,8										80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)

6. 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.

Las estaciones de Esclusas de Miraflores y Ancón reportaron la mayor concentración de material particulado, siendo 22,2 y 21,7 µg/m^3 respectivamente. La estación Agua Clara registró los resultados más bajos con 9,4 µg/m^3. Las estaciones de Esclusas de Miraflores y Ancón registraron el mayor valor de NO_2, siendo estas 19,3 y 19,5 µg/m^3 respectivamente, mientras que en la estación de Agua Clara reportó el menor resultado, con 9,4 µg/m^3. Los resultados de SO_2 se consideran de poca relevancia para todas las estaciones, siendo el mayor registro de concentración en las estaciones de Paraíso y Ancón con 5,5 y 5,8 µg/m^3 respectivamente.

7. Conclusiones

No se evidencian altas concentraciones de los parámetros monitoreados en los sitios de mediciones.

La presencia de la estación lluviosa podría propiciar la disminución en los niveles de los parámetros monitoreados.

8. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados.

9. 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 operativas de la Autoridad del Canal de Panamá

SCO530382HI

Canal de Panamá

Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Sección de Políticas y Evaluaciones Ambientales

Noviembre, 2024

Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo 2

Introducción 3

1. Antecedentes 3
2. Objetivos 4
3. Procedimiento 4
4. Trabajo de Campo 4
5. Actividades 5
   - 5.1 Breve descripción 6
   - 5.2 Localización de los puntos de muestreo 6
   - 5.3 Informe de campo 9
6. Análisis de los resultados 11
7. Conclusiones 11
8. Recomendaciones 11
9. Propiedad intelectual 11

Tablas

Nº1. Sitios de monitoreo, contaminante y metodología 5

Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2024 10

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores 7

Nº2. Paraíso 7

Nº3. Esclusas de Agua Clara 8

Nº4. Ancón 9

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 y Esclusas de Agua Clara.

Las mediciones realizadas durante noviembre AF25 demuestran que las estaciones de Ancón y Esclusas de Miraflores registraron las mayores concentraciones de material particulado PM_{10}, siendo 22,6 y 21,5 $\mu g/m^3$ respectivamente.

Las estaciones que registraron mayores niveles de NO_2 fueron Ancón y Paraíso siendo ambas 19,3 $\mu g/m^3$, seguido por la estación Esclusas de Miraflores con 18,0 $\mu g/m^3$. Ancón y Paraíso fueron las estaciones que presentaron los mayores niveles de SO_2, aunque los resultados se consideran poco significativos.

Los resultados obtenidos hasta el momento no se consideran concluyentes, sin embargo, debemos considerar que los resultados obtenidos si los comparamos con el mes anterior, no representan mucha variación.

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 quince 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.

El Canal de Panamá 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 Panamá (UP)[1].

[1]El Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, a través de la Ley 36 de 17 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 cuatro (4) áreas operativas del Canal de Panamá.

3. 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 HIP 109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés).

4. Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cuatro sitios de la ACP: 1) en el lado este de la Esclusa de Miraflores, 2) Paraíso 3) Ancón y 4) Esclusas de Agua Clara.

5. Actividades

Tabla Nº1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo			
	Esclusas de Miraflores	Ancón	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM_{10})	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO_2)	●	●	●	●
Óxido de nitrógeno (NO_2)	●	●	●	●

Según TDR AF24

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. Se requiere una exposición por 15 días.

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 Breve descripción

Esclusa de Miraflores*): Localizado al frente de la División de Energía, edificio N°80.* 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}.

Paraíso*:* Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Esclusas de Agua Clara: 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}.

Ancón: *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}.

5.2 Localización de los puntos de muestreo

Esclusas de Miraflores

- *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 Nº1

Paraíso

- *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

- *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

- *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

5.3 Informe de campo

Los monitoreos se continúan realizando según lo establecido por la Orden de compra N° SCO530382HI “Monitoreo.

Tabla Nº 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2024

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)	NAAQS (24 h)
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	**PM_{10}**	21,3	21,5											50/150	150 (24 h)
	NO_2	23,7	18,0											100/150	100 (anual)
	SO_2	5,8	5,8											80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	**PM_{10}**	21,4	20,7											50/150	150 (24 h)
	NO_2	28,6	19,3											100/150	100 (anual)
	SO_2	6,4	6,4											80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	**PM_{10}**	14,3	17,2											50/150	150 (24 h)
	NO_2	11,5	9,3											100/150	100 (anual)
	SO_2	4,5	4,3											80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	**PM_{10}**	28,4	22,6											50/150	150 (24 h)
	NO_2	26,6	19,3											100/150	100 (anual)
	SO_2	6,4	6,1											80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)

6. 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.

Las estaciones de Ancón y Esclusas de Miraflores presentaron los mayores niveles de material particulado, siendo en 22,6 y 21,5 µg/m^3 respectivamente. La estación Agua Clara registró los resultados más bajos con 17,2 µg/m^3. Las estaciones que registraron el mayor valor de NO_2 fueron las estaciones de Esclusas de Miraflores y Ancón, siendo ambas de 19,3 µg/m^3, mientras que en la estación de Agua Clara reportó el menor resultado, con 9,3 µg/m^3. Los resultados de SO_2 se consideran de poca relevancia para todas las estaciones, siendo el mayor dato registra en las estaciones de Ancón y Paraíso con 6,1 y 6,4 µg/m^3 respectivamente.

7. Conclusiones

No se evidencian altos niveles en los parámetros monitoreados en los sitios de mediciones.

La presencia marcada de la estación lluviosa podría propiciar la disminución en los parámetros monitoreado.

8. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados.

9. 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 operativas de la Autoridad del Canal de Panamá

SCO530382HI

Canal de Panamá

Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Sección de Políticas y Evaluaciones Ambientales

Octubre, 2024

Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo 2

Introducción 3

1. Antecedentes 3
2. Objetivos 4
3. Procedimiento 4
4. Trabajo de Campo 4
5. Actividades 5
   - 5.1 Breve descripción 6
   - 5.2 Localización de los puntos de muestreo 6
   - 5.3 Informe de campo 9
6. Análisis de los resultados 11
7. Conclusiones 11
8. Recomendaciones 11
9. Propiedad intelectual 11

Tablas

Nº1. Sitios de monitoreo, contaminante y metodología 5

Nº2. Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2024 10

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores 7

Nº2. Paraíso 7

Nº3. Esclusas de Agua Clara 8

Nº4. Ancón 9

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 y Esclusas de Agua Clara.

Las mediciones realizadas durante octubre AF25 demuestran que las estaciones de Ancón y Paraíso registraron las mayores concentraciones de material particulado PM_{10}, siendo 28,4 y 24,1 $\mu g/m^3$ respectivamente.

Las estaciones que registraron mayores niveles de NO_2 fueron Ancón y Paraíso siendo 26,6 y 28,6 $\mu g/m^3$ respectivamente. Ancón fue la estación que presentó los mayores niveles de SO_2, siendo poco significativo.

Los resultados obtenidos hasta el momento no se consideran concluyentes, sin embargo, se espera que durante las próximas mediciones se logre obtener información relevante, sabiendo que la estación lluviosa puede influir significativamente en los resultados.

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 quince 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.

El Canal de Panamá 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 Panamá (UP)[1].

[1]El Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá, a través de la Ley 36 de 17 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 cuatro (4) áreas operativas del Canal de Panamá.

3. 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 HIP 109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés).

4. Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cuatro sitios de la ACP: 1) en el lado este de la Esclusa de Miraflores, 2) Paraíso 3) Ancón y 4) Esclusas de Agua Clara.

5. Actividades

Tabla Nº1

Sitios de muestreo y contaminantes monitoreados

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo			
	Esclusas de Miraflores	Ancón	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM_{10})	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO_2)	●	●	●	●
Óxido de nitrógeno (NO_2)	●	●	●	●

Según TDR AF24

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. Se requiere una exposición por 15 días.

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 Breve descripción

Esclusa de Miraflores*): Localizado al frente de la División de Energía, edificio N°80.* 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}.

Paraíso*:* Se realizan mediciones con tubos pasivos de SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

Esclusas de Agua Clara: 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}.

Ancón: *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}.

5.2 Localización de los puntos de muestreo

Esclusas de Miraflores

- *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 Nº1

Paraíso

- *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

- *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

- *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

5.3 Informe de campo

Los monitoreos se continúan realizando según lo establecido por la Orden de compra N° SCO530382HI “Monitoreo.

Tabla Nº 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2024

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)	NAAQS (24 h)
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	**PM_{10}**	21,3												50/150	150 (24 h)
	NO_2	23,7												100/150	100 (anual)
	SO_2	5,8												80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
PARAÍSO	**PM_{10}**	21,4												50/150	150 (24 h)
	NO_2	28,6												100/150	100 (anual)
	SO_2	6,4												80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	**PM_{10}**	14,3												50/150	150 (24 h)
	NO_2	11,5												100/150	100 (anual)
	SO_2	4,5												80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)
ANCÓN	**PM_{10}**	28,4												50/150	150 (24 h)
	NO_2	26,6												100/150	100 (anual)
	SO_2	6,4												80/365	200 / 1310 (1 h / 3h)

6. 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.

Las estaciones de Ancón y Paraíso arrojaron los mayores niveles de material particulado, siendo en 28,4 y 21,4 µg/m^3 respectivamente. La estación Agua Clara reportó los resultados más bajos con 14,3 µg/m^3. Las estaciones que registraron el mayor valor de NO_2 fueron las estaciones de Ancón y Paraíso, siendo de 26,6 y 28,6 µg/m^3 respectivamente, mientras que en las estaciones de Agua Clara reportó el menor resultado, con 11,5 µg/m^3. Los resultados de SO_2 se consideran de poca relevancia para todas las estaciones, siendo el mayor dato registra en las estaciones de Ancón y Paraíso con 6,4 µg/m^3 para ambos sitios.

7. Conclusiones

No se evidencian altos niveles en los parámetros monitoreados en los sitios de mediciones.

La presencia marcada de la estación lluviosa podría propiciar la disminución en los parámetros monitoreado.

8. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados.

9. 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.

Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional
Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3
Teléfono: 323-7500
www.envirolabonline.com

Informe de Ensayo
Emisiones Móviles – Embarcaciones

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ (ACP)

FECHA: 29 de agosto y del 02, 06, 10 de septiembre de 2,024
TIPO DE ESTUDIO: Ambiental
CLASIFICACIÓN: Seguimiento
NUMERO DE INFORME: 2024-019-A079
NUMERO DE PROPUESTA: 2023-A079-002v.1
REDACTADO POR: Ing. Yoeli Romero
REVISADO POR: Ing. Juan Icaza

Derechos Reservados – 2,024

Contenido

I. Resumen Ejecutivo 3
II. Introducción 4
III. Antecedentes 5
IV. Objetivo 5
V. Procedimiento 6
Sección 1: Datos generales de la empresa 9
Sección 2: Método de medición 9
Sección 3: Resultado de las mediciones 10
Sección 4: Conclusiones 44
Sección 5: Recomendaciones 46
ANEXO 1: Certificado de calibración 47
ANEXO 2: Participantes del Estudio 50
ANEXO 3: Fotografías de las mediciones 51
ANEXO 4: Glosario de términos 52
ANEXO 5: Gráficas de los resultados obtenidos 54

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

I. Resumen Ejecutivo

En el marco del Programa de control de emisiones a la atmósfera, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) realiza monitoreos anuales de las fuentes móviles (embarcaciones), con el fin de verificar cumplimiento con los reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales.

Se realizaron evaluaciones y monitoreos a bordo de una (1) embarcación (Remolcador Cerro Pando). Las mediciones ambientales fueron realizadas del 29 de agosto y del 02, 06, 10 de septiembre de 2,024

A la embarcación (Remolcador Cerro Pando), se le monitorearon dos (2) de escapes.

La embarcación (remolcadores y lanchas) se monitorearon directamente en las salidas de escape en sitio, esto para conocer las emisiones procedentes de los escapes de los motores.

Las mediciones se realizaron para preparar un registro de las concentraciones de los componentes de los gases de escape, tales como: Oxígeno (O_2), Monóxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NOx) (NO + NO_2 por separado), Dióxido de Azufre (SO_2). Las mediciones antes descritas fueron monitoreadas bajo la metodología de lectura directa por sensores electroquímicos, el CO_2 se mide con un sensor óptico (por infrarrojos). Utilizando el analizador de emisiones Testo 350 MARITIME.

Tabla 1. Detalle de las Embarcaciones monitoreadas

Tipo de Embarcaciones	Cantidad de Embarcaciones	Cantidad de mediciones por embarcación (salidas de escape)	Cantidad de mediciones en total
Remolcadores	1	2 (8 veces por día por cuatro días)	32

Los resultados detallados de las mediciones ambientales se encuentran en la Sección VI. Denominada “Actividades”.

Se utilizó como norma de referencia, la norma sugerida por la Autoridad del Canal de Panamá, Marpol Anexo VI, el código Técnico del NOx y MEPC. 103 (49). (Ver anexo 6)

La ACP utiliza diésel liviano, el contenido de Azufre (%) de este combustible, cumple con el límite máximo de Azufre (%) según MARPOL. (Ver Tabla 2, Sección de resultados).

Se monitoreo el contenido de Óxidos de Nitrógeno (NOx) de cada motor por embarcación, (Ver Sección 4: Conclusiones)

Se monitoreó y calculó la cantidad total de toneladas por año de CO_2. 4. La embarcación (Remolcador Cerro Pando), emiten un total de 4,848.65 ton/año.

Derechos Reservados – 2,024

II. Introducción

La Organización Marítima Internacional (OMI) es una agencia de las Naciones Unidas Naciones Unidas, que se formó en 1948 para promover la seguridad marítima. El Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques, también llamado Convenio MARPOL, es el instrumento jurídico internacional encargado de prevenir la contaminación del medio marino producida por buques ya sea en el normal transcurso de sus actividades económicas o por accidentes marítimos.

En nuestro país no existe una norma que regule los contaminantes antes descritos; sin embargo, se adopta el Convenio Internacional MARPOL, específicamente el Anexo VI - Reglas para prevenir la contaminación Atmosférica ocasionada por los Buques, esto ayuda a verificar los niveles permisibles y contribuir al cuidado del medio ambiente.

Para la evaluación de los contaminantes se ha utilizado el analizador de gases de escape testo 350-MARITIME, con certificación del Germanischer Lloyd, cumple los requisitos técnicos de la OMI para la prevención de la contaminación del tráfico marítimo, lo que lo convierte en el primer analizador portátil de gases de escape que cumple con los requisitos del MEPC.103 (49) MARPOL Anexo VI y el Código Técnico del NOx.

Este informe presenta los resultados de análisis de las concentraciones de los componentes de los gases de escape: Oxigeno (O_2), Monóxido de Carbono (CO), Óxido de Nitrógeno (NO_x), Dióxido de Azufre (SO_2), Dióxido de Carbono (CO_2); incluye la descripción de la metodología, actividades, trabajo de campo y anexos.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

III. Antecedentes

En el marco del Programa de control de emisiones a la atmósfera, la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) realiza monitoreos anuales de las fuentes móviles (embarcaciones), con el fin de verificar cumplimiento con los reglamentos internos y normativas nacionales e internacionales. Este programa tiene dos fases: la primera consiste en establecer una línea base de calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP y la segunda se enmarca en el monitoreo para la oportuna toma de decisiones.

Bajo este programa, la ACP monitorea las emisiones a la atmósfera provenientes de fuentes móviles (embarcaciones) en áreas bajo su responsabilidad operativa.

Envirolab, S.A. es la empresa encargada de realizar las mediciones de fuentes móviles (embarcaciones) de la ACP.

IV. Objetivo

Realizar las mediciones de las emisiones provenientes de una (1) embarcación (Remolcador Cerro Pando), de la ACP, así como el análisis de las mismas para determinar los elementos contaminantes y los niveles de contaminación de acuerdo a los niveles de contaminación de acuerdo a la norma MARPOL.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

V. Procedimiento

Para realizar las mediciones de las emisiones de las embarcaciones se utiliza un analizador portátil llamado “Testo 350-MARITIME” para motores Diésel Livianos tal como lo establecen los requisitos del MEPC.103 (49) MARPOL Anexo VI y el Código Técnico del NOx.

Las mediciones de las emisiones de las embarcaciones se hacen de acuerdo a la metodología de lectura directa por sensores electroquímicos y un sensor óptico (por infrarrojos).

Los métodos directos son aquellos en los cuales la magnitud que se desea medir se obtiene de la lectura directa de un instrumento indicador; que puede ser analógico o digital. En este caso se utilizó un instrumento digital, donde la magnitud medida aparece en el visor del equipo.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

V.1. Trabajo de Campo:

1. Inspeccionar la adecuación de la fuente a medir.

2. Conectar todas las partes del medidor de gases y verificar el funcionamiento correcto del equipo.

3. Permitir la auto verificación del instrumento.

4. Seleccionar manualmente el tipo de combustible utilizado.

5. Activar la situación de lectura, ejemplo identificación de la embarcación.

6. Para la medición de los gases, se debe introducir la sonda y monitorear por el período necesario hasta que se observe una estabilización de todos los parámetros a evaluar.

7. La sonda debe permanecer por un período mínimo de 3 minutos en el dispositivo o escape a medir.

8. Seguir los tiempos de ventilación recomendados para los sensores en mediciones prolongadas y mediciones en concentraciones elevadas, como lo indica el manual del equipo (Testo 350-Maritime). La ventilación se realiza, situando la sonda en aire limpio, luego se inicia la medición de los PdC[1]

9. Colocar la información en la hoja de campo.

[1] Productos de la combustión.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

V.2. Observaciones

- De igual forma se monitorearon las embarcaciones a diferentes porcentajes de potencia del motor, como medida de conservación del Equipo (Testo 350-Maritime), evitando así humedecer el mismo. A los remolcadores se le realizó la medición en la salida del tubo de escape del motor.

- Hidrocarburos sin quemar y Monóxido de Carbono (HC y CO): Mayor emisión que con combustión convencional. Debido a la baja temperatura dentro del cilindro, al momento de la medición.

- Rendimiento: Si la posición de la combustión está bien sincronizada con la posición del pistón se producen altas tasas de liberación de energía, es decir se incrementa el rendimiento térmico del ciclo.

- Cabe destacar que cuando el motor está operando se producen situaciones de par resistente[2] que probablemente no coincidan nunca con las de los ciclos de pruebas a los que fue sometido el motor en banco. Además, cuando los motores van adquiriendo horas de funcionamiento existen posibilidades de desajustes en su sistema de inyección que pueden modificar significativamente los porcentajes de emisiones.

[2] 'Par resistente' es la resistencia que debe ser vencida por el 'par motor'. Esto vale para cualquier tipo de motor, sea asincrónico o no, sea eléctrico o de combustión interna.

Derechos Reservados – 2,024

VI. Actividades

<table>
<tr><th colspan="3">Sección 1: Datos generales de la empresa</th></tr>
<tr><td>Nombre</td><td colspan="2">Autoridad del Canal de Panamá</td></tr>
<tr><td>Actividad principal</td><td colspan="2">Administración del Canal de Panamá</td></tr>
<tr><td>Ubicación</td><td colspan="2">Provincia de Panamá y Colón</td></tr>
<tr><td>País</td><td colspan="2">Panamá</td></tr>
<tr><td>Contraparte técnica</td><td colspan="2">Ing. Ángel Tribaldos</td></tr>
<tr><th colspan="3">Sección 2: Método de medición</th></tr>
<tr><td>Norma aplicable</td><td colspan="2">MARPOL 73/78, Anexo VI, Reglas para prevenir la contaminación atmosférica ocasionada por los buques, el código Técnico del NOx y MEPC. 103(49).</td></tr>
<tr><td>Método</td><td colspan="2">Lectura directa a través de sensores electroquímicos.</td></tr>
<tr><td>Fecha de la medición</td><td colspan="2">29 de agosto y del 02, 06, 10 de septiembre de 2,024</td></tr>
<tr><td>Instrumento utilizado</td><td colspan="2">Testo 350 Maritime, número de serie 2066351.</td></tr>
<tr><td>Vigencia de calibración</td><td colspan="2">Ver anexo 1</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Límites máximos
(MARPOL, Anexo VI)</td><td>Contenido de Azufre (SOx) de todo fueloil utilizado a bordo</td><td>45% peso (masa/masa)</td></tr>
<tr><td>Óxidos de Nitrógeno (NOx)</td><td>- 17.0 g/kWh (si “n” es inferior a 130 rpm o ralentí)
- 45xn$^{-0.2}$ g/kWh (si “n” es igual o mayor a 130 rpm y menor 2,000 rpm)
- 9.8 g/kWh (si “n” es igual o superior a 2,000 rpm.)

“n” = velocidad de régimen de motor (revoluciones por minuto del cigüeñal)</td></tr>
<tr><td>Localización de las mediciones</td><td colspan="2">Ver sección de resultados</td></tr>
<tr><td>Rango de Medición</td><td colspan="2">
<table>
<tr><th>Parámetro</th><th>Rango de medición</th></tr>
<tr><td>°C, PdC</td><td>- 40 – +1,000 °C</td></tr>
<tr><td>O_2</td><td>0 – 25 vol.%</td></tr>
<tr><td>CO</td><td>0 – 3,000 ppm</td></tr>
<tr><td>NO</td><td>0 – 3,000 ppm</td></tr>
<tr><td>NO_2</td><td>0 – 500 ppm</td></tr>
<tr><td>SO_2</td><td>0 – 3,000 ppm</td></tr>
<tr><td>CO_2 (Infrarrojo)</td><td>0 – 40 vol.%</td></tr>
<tr><td>P_{abc}</td><td>600 – 1,150 hPa</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Procedimiento técnico</td><td colspan="2">PT- 08 Muestreo y Registro de datos</td></tr>
</table>

Derechos Reservados – 2,024

Sección 3: Resultado de las mediciones

Monitoreo 1

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-08-29	**Hora de la medición:**	10:09 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.55	47.00	1.08	36.00	1.80	37.80	34.00	8.00	5.83	32.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
35.10	85.00	1,008.00	95.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba en tensión

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
27,050.30	1.29	12.00	1.08	22.30	47.00	22.26	20,904.40

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	36.00	44.17	1.80	3.39	47.56	994.18	0.43	11.19

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-08-29	**Hora de la medición:**	10:09 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.71	3.00	0.96	80.00	4.00	84.00	78.00	10.00	5.81	74.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
36.50	85.00	1,007.90	95.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba en tensión.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
30,528.70	1.29	12.00	0.96	22.30	3.00	22.26	23,592.50

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	80.00	98.16	4.00	7.53	105.69	2,493.38	1.07	11.19

Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 2

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-08-29	**Hora de la medición:**	10:30 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		0.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
20.27	1.00	0.54	53.00	2.65	55.65	N.D.	8.00	N.D.	N.D.

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
N.D.	N.D.	1,007.70	0.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba IDLE.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
53,954.93	1.29	12.00	0.54	22.30	1.00	22.26	41,696.23

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	53.00	65.03	2.65	4.99	70.02	2,919.42	1.25	N.D.

Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-08-29	**Hora de la medición:**	10:29 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		0.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{Xw}** (ppm)
20.42	1.00	0.43	40.00	2.00	42.00	N.D.	9.00	N.D.	N.D.

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
37.10	85.00	1,007.70	0.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba IDLE.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
67,905.54	1.29	12.00	0.43	22.30	1.00	22.26	52,477.24

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	40.00	49.08	2.00	3.76	52.84	2,773.03	1.19	N.D.

Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 3

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-08-29	**Hora de la medición:**	1:29 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.85	7.00	0.85	74.00	3.70	77.70	73.00	8.00	4.85	70.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
36.80	85.00	1,005.30	95.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba de empuje.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
34,227.88	1.29	12.00	0.85	22.30	7.00	22.26	26,451.22

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	74.00	90.80	3.70	6.96	97.76	2,585.84	1.11	11.19

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-08-29	**Hora de la medición:**	12:11 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.78	7.00	0.91	80.00	4.00	84.00	79.00	8.00	4.94	76.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
37.80	85.00	1,006.60	95.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba de empuje.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
32,265.50	1.29	12.00	0.91	22.30	7.00	22.26	24,934.70

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	80.00	98.16	4.00	7.53	105.69	2,635.23	1.13	11.19

Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 4

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-08-29	**Hora de la medición:**	2:01 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.86	6.00	0.85	54.00	2.70	56.70	52.00	4.00	5.05	50.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
36.70	85.00	1,004.90	90.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba con la embarcación en movimiento.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
34,531.96	1.29	12.00	0.85	22.30	6.00	22.26	26,686.21

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	54.00	66.26	2.70	5.08	71.34	1,903.73	0.82	11.19

Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-08-29	**Hora de la medición:**	1:55 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.57	7.00	1.06	63.00	3.15	66.15	61.00	2.00	5.59	58.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
38.30	85.00	1,004.90	90.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba con la embarcación en movimiento.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
27,530.34	1.29	12.00	1.06	22.30	7.00	22.26	21,275.38

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	63.00	77.30	3.15	5.93	83.23	1,770.69	0.76	11.19

Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 5

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-09-02	**Hora de la medición:**	12:49 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.14	11.00	1.38	128.00	6.40	134.40	125.00	7.00	6.13	119.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
43.80	85.00	1,005.80	100.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Agua Clara. Prueba al 100% de potencia.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
21,162.89	1.29	12.00	1.38	22.30	11.00	22.26	16,354.63

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	128.00	157.06	6.40	12.04	169.10	2,765.50	1.19	11.19

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-09-02	**Hora de la medición:**	10:57 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{Xw}** (ppm)
19.21	7.00	1.33	120.00	6.00	126.00	117.00	4.00	5.90	111.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
41.50	85.00	1,008.00	100.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Agua Clara. Prueba al 100% de potencia.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
21,996.43	1.29	12.00	1.33	22.30	7.00	22.26	16,998.79

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	120.00	147.24	6.00	11.29	158.53	2,694.78	1.16	11.19

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 6

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-09-02	**Hora de la medición:**	2:06 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		12..00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.56	6.00	1.07	72.00	3.60	75.60	70.00	1.00	6.10	66.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
N.D.	N.D.	1,005.40	100.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Agua Clara. Prueba con la embarcación en movimiento.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
27,341.84	1.29	12.00	1.07	22.30	6.00	22.26	21,129.71

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	72.00	88.34	3.60	6.77	95.12	2,009.79	0.86	11.19

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-09-02	**Hora de la medición:**	2:01 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		12..00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.58	8.00	1.05	76.00	3.80	79.80	73.00	1.00	6.13	76.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
37.90	85.00	1,005.40	100.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Agua Clara. Prueba con la embarcación en movimiento.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
27,721.46	1.29	12.00	1.05	22.30	8.00	22.26	21,423.07

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	76.00	93.25	3.80	7.15	100.40	2,150.89	0.92	11.19

Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 7

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-09-02	**Hora de la medición:**	6:57 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		100.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
20.54	4.00	0.34	13.00	0.65	13.65	N.D.	3.00	N.D.	N.D.

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
34.00	85.00	1,006.70	10.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Agua Clara. Prueba ralentí.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
85,539.64	1.29	12.00	0.34	22.30	4.00	22.26	66,104.82

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	13.00	15.95	0.65	1.22	17.17	1,135.27	0.49	17.91

Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-09-02	**Hora de la medición:**	6:51 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		100.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{Xw}** (ppm)
20.64	3.00	0.27	12.00	0.60	12.60	N.D.	3.00	N.D.	13.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
34.00	85.00	1,006.60	10.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Agua Clara. Prueba ralentí.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
109,305.98	1.29	12.00	0.27	22.30	3.00	22.26	84,471.39

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	12.00	14.72	0.60	1.13	15.85	1,339.10	0.57	17.91

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 8

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-09-02	**Hora de la medición:**	9:07 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.48	7.00	1.13	90.00	4.50	94.50	88.00	4.00	5.22	84.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
32.60	85.00	1,008.40	100.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Agua Clara. Prueba en tensión.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
85,539.64	1.29	12.00	0.34	22.30	4.00	22.26	66,104.82

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	13.00	15.95	0.65	1.22	17.17	1,135.27	0.49	17.91

Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-09-02	**Hora de la medición:**	9:04 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{Xw}** (ppm)
19.31	7.00	1.26	116.00	5.80	121.80	113.00	5.00	5.47	108.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
32.50	85.00	1,008.30	100.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
53.70	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Agua Clara. Prueba en tensión.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
109,305.98	1.29	12.00	0.27	22.30	3.00	22.26	84,471.39

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	12.00	14.72	0.60	1.13	15.85	1,339.10	0.57	17.91

Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 9

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-09-06	**Hora de la medición:**	8:42 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,300.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
17.63	42.00	2.50	135.00	6.75	141.75	131.00	1.00	9.44	120.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
33.90	85.00	1,005.40	100.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba en tensión.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
12,169.95	1.29	12.00	2.50	22.30	42.00	22.26	9,404.91

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	135.00	165.64	6.75	12.70	178.34	1,677.30	0.72	10.73

Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-09-06	**Hora de la medición:**	8:47 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,200.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{Xw}** (ppm)
17.59	10.00	2.53	221.00	11.05	232.05	223.00	13.00	9.3.9	203.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
34.20	85.00	1,005.50	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba en tensión.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
12,042.64	1.29	12.00	2.53	22.30	10.00	22.26	9,306.53

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	221.00	271.17	11.05	20.79	291.96	2,717.09	1.17	10.90

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 10

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-09-06	**Hora de la medición:**	12:19 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,300.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
17.16	7.00	2.85	241.00	12.05	253.05	239.00	10.00	11.55	215.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
45.80	85.00	1,004.70	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba de empuje.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
10,695.72	1.29	12.00	2.85	22.30	7.00	22.26	8,265.62

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	241.00	295.71	12.05	22.67	318.38	2,631.58	1.13	10.90

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-09-06	**Hora de la medición:**	10:53 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,200.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
18.54	6.00	1.83	153.00	7.65	160.65	148.00	5.00	8.04	138.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
45.20	85.00	1,005.60	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba de empuje.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
16,694.37	1.29	12.00	1.83	22.30	6.00	22.26	12,901.37

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	153.00	187.73	7.65	14.39	202.12	2,607.66	1.12	10.90

Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 11

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-09-06	**Hora de la medición:**	1:09 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,200.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.73	7.00	0.94	59.00	2.95	61.95	57.00	2.00	N.D.	55.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
45.80	85.00	1,003.70	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba con la embarcación en movimiento.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
32,323.73	1.29	12.00	0.94	22.30	7.00	22.26	24,979.70

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	59.00	72.39	2.95	5.55	77.94	1,946.99	0.84	10.90

Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-09-06	**Hora de la medición:**	N.D.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		10.00 nudos	
Tipo de combustible:	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,200.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
19.24	1.00	1.31	1.00	0.05	1.05	1.00	0.00	7.92	1.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
N.D.	N.D.	1,003.60	80.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba con la embarcación en movimiento.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
23,340.06	1.29	12.00	1.31	22.30	1.00	22.26	18,037.14

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	1.00	1.23	0.05	0.09	1.32	23.83	0.01	10.90

Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 12

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-09-06	**Hora de la medición:**	N.D.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		0.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
20.99	1.00	0.01	N.D.	N.D.	0.00	N.D.	0.10	N.D.	N.D.

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
40.40	85.00	1,006.00	0.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba IDLE.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
4,053,505.79	1.29	12.00	0.01	22.30	1.00	22.26	3,132,539.25

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.

Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-09-06	**Hora de la medición:**	9:39 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		0.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
20.76	4.00	0.18	11.00	0.55	11.55	N.D.	0.10	N.D.	N.D.

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
39.80	85.00	1,006.00	0.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Monte Esperanza. Prueba IDLE.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
170,789.72	1.29	12.00	0.18	22.30	4.00	22.26	131,985.87

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	11.00	13.50	0.55	1.03	14.53	1,917.98	0.82	N.D.

Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 13

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-09-10	**Hora de la medición:**	8:58 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	75% Diésel Renovable y 25% Diésel liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
16.99	15.00	2.98	239.00	11.95	250.95	239.00	12.00	10.66	215.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
35.80	85.00	1,007.00	100.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Davis. Prueba en tensión. (Bulled Pull)

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
10,239.64	1.29	12.00	2.98	22.30	15.00	22.26	7,913.17

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	239.00	293.25	11.95	22.48	315.73	2,498.46	1.07	11.19

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-09-10	**Hora de la medición:**	9:01 a. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	75% Diésel Renovable y 25% Diésel liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{Xw}** (ppm)
13.51	30.10	5.56	413.00	20.65	433.65	422.00	36.00	19.84	341.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
36.20	85.00	1,006.80	100.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Davis. Prueba en tensión. (Bulled Pull)

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
5,481.90	1.29	12.00	5.56	22.30	30.10	22.26	4,236.40

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	413.00	506.75	20.65	38.85	545.60	2,311.37	0.99	11.19

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 14

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-09-10	**Hora de la medición:**	12:16 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	75% Diésel Renovable y 25% Diésel liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
16.92	18.00	3.03	245.00	12.25	257.25	247.00	10.00	10.90	222.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
41.30	85.00	1,006.90	100.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Davis. Prueba de empuje.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
10,063.05	1.29	12.00	3.03	22.30	18.00	22.26	7,776.70

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	245.00	300.61	12.25	23.05	323.66	2,517.01	1.08	11.19

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-09-10	**Hora de la medición:**	12:26 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	75% Diésel Renovable y 25% Diésel liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,050.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
17.05	14.00	2.93	237.00	11.85	248.85	239.00	12.30	10.67	215.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
42.90	85.00	1,006.10	100.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Davis. Prueba de empuje.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
10,395.45	1.29	12.00	2.93	22.30	14.00	22.26	8,033.58

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	237.00	290.80	11.85	22.29	313.09	2,515.25	1.08	11.19

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 15

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-09-10	**Hora de la medición:**	1:10 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		12.00 nudos	
Tipo de combustible:	75% Diésel Renovable y 25% Diésel liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,043.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
17.65	67.00	2.49	127.00	6.35	133.35	125.00	6.00	9.52	114.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
39.60	85.00	1,005.50	100.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Davis. Prueba con la embarcación en movimiento.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
12,230.20	1.29	12.00	2.49	22.30	67.00	22.26	9,451.47

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	127.00	155.83	6.35	11.95	167.78	1,585.72	0.68	11.21

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-09-10	**Hora de la medición:**	1:09 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		12.00 nudos	
Tipo de combustible:	75% Diésel Renovable y 25% Diésel liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		1,043.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**%H_2O**	**NO_{XW}** (ppm)
16.85	90.00	3.08	131.00	6.55	137.55	129.00	6.00	N.D.	112.00

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
40.30	85.00	1,005.70	100.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Davis. Prueba con la embarcación en movimiento.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
9,870.33	1.29	12.00	3.08	22.30	90.00	22.26	7,627.77

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	131.00	160.74	6.55	12.32	173.06	1,320.06	0.57	11.21

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Monitoreo 16

Motor 1

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Babor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120008	**Fecha:**	2,024-09-10	**Hora de la medición:**	1:38 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	75% Diésel Renovable y 25% Diésel liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		432.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
20.17	10.00	0.62	37.00	1.85	38.85	N.D.	4.00	N.D.	N.D.

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
39.80	85.00	1,004.80	25.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Davis. Prueba ralentí.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
49,415.69	1.29	12.00	0.62	22.30	10.00	22.26	38,188.32

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	37.00	45.40	1.85	3.48	48.88	1,866.62	0.80	13.37

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Motor 2

Nombre de la Embarcación:	Cerro Pando (Remolcador)	**Tipo de motor:**	Principal	**Ubicación del motor**	Estribor
modelo del motor:	8L250MDA10 N/S G625120007	**Fecha:**	2,024-09-10	**Hora de la medición:**	1:42 p. m.
Año de la embarcación:	2,013	**Velocidad de la embarcación:**		0.00 nudos	
Tipo de combustible:	75% Diésel Renovable y 25% Diésel liviano	**Revoluciones de la embarcación:**		432.00	RPM

Parámetros Medidos									
O_2 (%)	**CO** (ppm)	**CO_2** (%)	**NO** (ppm)	**NO_2** (ppm)	**NO_X** (ppm)	**NO_{Xd}** (ppm)	**SO_2** (ppm)	**$\%H_2O$**	**NO_{XW}** (ppm)
20.83	2.00	0.13	6.00	0.30	6.30	N.D.	3.00	N.D.	N.D.

Temp Int. aire (°C)	**Humedad Int. aire** (%)	**Presión** (hPa)	**% Potencia aprox. durante medición**
39.80	85.00	1,004.90	25.00

Parámetros Conocidos			
GFUEL (gal/hr)	**BET** (% m/m)	**Potencia o Carga del motor** (HP)	**Observaciones**
56.00	86.20	3,125.00	Se realizó la medición en Davis. Prueba ralentí.

Parámetros Calculados							
GEXHW (kg/hr)	**EXHDENS** (kg/m^3)	**AWC** (P. Atómico)	**CO_2W** (%)	**$MVCO_2$** (L/mol)	**COW** (ppm)	**MVCO** (L/mol)	**Vol. de gases** (m^3/hr)
241,274.03	1.29	12.00	0.13	22.30	2.00	22.26	186,455.97

Contaminante	**Valores Leídos**				**Valores calculados**	**Emisión dada (húmeda)**		**Valor Límite**
	NO		**NO_2**		**NOx**	**NOx**		**NOx**
Unidad	**ppm**	**mg/m^3**	**ppm**	**mg/m^3**	**mg/m^3**	**gr/-hr**	**gr/kW-hr**	**gr/kW-hr**
Valor	6.00	7.36	0.30	0.56	7.93	1,477.92	0.63	13.43

Derechos Reservados – 2,024

3.1. Cálculo de toneladas de CO_2 emitidas por año

Embarcación		Motor	% CO_2 medido	CO_2 (ppm)	CO_2 (mg/m^3)	Vol.de gases (m^3/hr)	CO_2 (Ton/hr)	CO_2 (Ton/día)	CO_2 (Ton/año)
Tipo de combustible	**Tipo de Prueba**								
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba en tensión	Babor	1.08	10,771.43	19,384.17	20,904.40	0.41	6.48	2,366.45
		Estribor	0.96	9,582.86	17,245.22	23,592.50	0.41	6.51	2,376.05
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba IDLE	Babor	0.54	5,422.86	9,758.92	41,696.23	0.41	6.51	2,376.36
		Estribor	0.43	4,308.57	7,753.67	52,477.24	0.41	6.51	2,376.24
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba de empuje	Babor	0.85	8,542.86	15,373.65	26,451.22	0.41	6.51	2,374.85
		Estribor	0.91	9,062.86	16,309.44	24,934.70	0.41	6.51	2,374.96
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	Babor	0.85	8,468.57	15,239.96	26,686.21	0.41	6.51	2,375.11
		Estribor	1.06	10,622.86	19,116.80	21,275.38	0.41	6.51	2,375.23
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba al 100% de potencia	Babor	1.38	13,817.14	24,865.21	16,354.63	0.41	6.51	2,374.90
		Estribor	1.33	13,297.14	23,929.42	16,998.79	0.41	6.51	2,375.54
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	Babor	1.07	10,697.14	19,250.48	21,129.71	0.41	6.51	2,375.46
		Estribor	1.05	10,548.57	18,983.11	21,423.07	0.41	6.51	2,374.99
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba Ralentí	Babor	0.34	3,417.14	6,149.46	66,104.82	0.41	6.50	2,374.01
		Estribor	0.27	2,674.29	4,812.62	84,471.39	0.41	6.50	2,374.13
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba en tensión	Babor	1.13	11,291.43	20,319.95	20,016.43	0.41	6.51	2,375.32
		Estribor	1.26	12,554.29	22,592.58	18,004.07	0.41	6.51	2,375.47
Comentario:		Los remolcadores operan aproximadamente 16 horas por día, durante todo el año.							

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Embarcación		Motor	% CO_2 medido	CO_2 (ppm)	CO_2 (mg/m^3)	Vol.de gases (m^3/hr)	CO_2 (Ton/hr)	CO_2 (Ton/día)	CO_2 (Ton/año)
Tipo de combustible	**Tipo de Prueba**								
50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba en tensión	Babor	2.50	25,034.29	45,051.48	9,404.91	0.42	6.78	2,474.44
		Estribor	2.53	25,331.43	45,586.21	9,306.53	0.42	6.79	2,477.62
50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba de empuje	Babor	2.85	28,525.71	51,334.62	8,265.62	0.42	6.79	2,477.99
		Estribor	1.83	18,274.29	32,886.24	12,901.37	0.42	6.79	2,477.78
50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	Babor	0.94	9,434.29	16,977.86	24,979.70	0.42	6.79	2,476.75
		Estribor	1.31	13,074.29	23,528.37	18,037.14	0.42	6.79	2,478.41
50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba IDLE	Babor	0.01	74.29	133.68	3,132,539.25	0.42	6.70	2,445.62
		Estribor	0.18	1,782.86	3,208.41	131,985.87	0.42	6.78	2,473.04
75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba en tensión (Bulled Pull)	Babor	2.98	29,788.57	53,607.25	7,913.17	0.42	6.79	2,477.35
		Estribor	5.56	55,640.00	100,129.24	4,236.40	0.42	6.79	2,477.25
75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba de empuje	Babor	3.03	30,308.57	54,543.03	7,776.70	0.42	6.79	2,477.12
		Estribor	2.93	29,342.86	52,805.14	8,033.58	0.42	6.79	2,477.41
75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	Babor	2.49	24,885.71	44,784.11	9,451.47	0.42	6.77	2,471.93
		Estribor	3.08	30,828.57	55,478.82	7,627.77	0.42	6.77	2,471.37
75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba Ralentí	Babor	0.62	6,165.71	11,095.76	38,188.32	0.42	6.78	2,474.57
		Estribor	0.13	1,262.86	2,272.63	186,455.97	0.42	6.78	2,474.67
Comentario:		Los remolcadores y lanchas operan aproximadamente 16 horas por día, durante todo el año.							

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Sección 4: Conclusiones

1. En una (1) embarcación (Remolcador Cerro Pando). se realizaron mediciones de las concentraciones de O_2, CO, NOx (NO + NO_2) por separado, CO_2-(infrarrojo) y se determinó el porcentaje de Azufre del combustible diésel liviano, para evaluar si cumplen con los requisitos MARPOL Anexo VI, el Código Técnico del NOx y MEPC. 103 (49).

2. El MARPOL indica que las embarcaciones no deben exceder los 45 x n $^{-0.23}$ g/kW-hr de NOx, cuando "n" es igual o mayor a 130 rpm y menor de 2,000 rpm, y deben ser menor 9.8 g/kW-hr de NOx cuando "n" es mayor 2,000 rpm.

3. En la siguiente tabla se presentan los valores de NOx medidos:

Embarcación			Motor	% Potencia durante medición	RPM	Valor medido NOx (g/kW-hr)	Límite normado (45 x n$^{-0.2}$ g/kW-hr)
#	Tipo de combustible	Tipo de Prueba					
1	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba en tensión	Babor	95.00	1,050.00	0.43	11.19
			Estribor	95.00	1,050.00	1.07	11.19
2	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba IDLE	Babor	0.00	0.00	1.25	N.D.
			Estribor	0.00	0.00	1.19	N.D.
3	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba de empuje	Babor	95.00	1,050.00	1.11	11.19
			Estribor	95.00	1,050.00	1.13	11.19
4	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	Babor	90.00	1,050.00	0.82	11.19
			Estribor	90.00	1,050.00	0.76	11.19
5	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba al 100% de potencia	Babor	100.00	1,050.00	1.19	11.19
			Estribor	100.00	1,050.00	1.16	11.19
6	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	Babor	100.00	1,050.00	0.86	11.19
			Estribor	100.00	1,050.00	0.92	11.19
7	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba Ralentí	Babor	10.00	100.00	0.49	17.91
			Estribor	10.00	100.00	0.57	17.91
8	25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba en tensión	Babor	100.00	1,050.00	1.02	11.19
			Estribor	100.00	1,050.00	1.18	11.19
9	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba en tensión	Babor	100.00	1,300.00	0.72	10.73
			Estribor	80.00	1,200.00	1.17	10.90
10	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba de empuje	Babor	80.00	1,200.00	1.13	10.90
			Estribor	80.00	1,200.00	1.12	10.90
11	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	Babor	80.00	1,200.00	0.84	10.90
			Estribor	80.00	1,200.00	0.01	10.90
12	50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba IDLE	Babor	0.00	0.00	N.D.	N.D.
			Estribor	0.00	0.00	0.82	N.D.
13	75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba en tensión (Bulled Pull)	Babor	100.00	1,050.00	1.07	11.19
			Estribor	100.00	1,050.00	0.99	11.19
14	75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba de empuje	Babor	100.00	1,050.00	1.08	11.19
			Estribor	100.00	1,050.00	1.08	11.19
15	75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	Babor	100.00	1,043.00	0.68	11.21
			Estribor	100.00	1,043.00	0.57	11.21
16	75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba Ralentí	Babor	25.00	432.00	0.68	11.21
			Estribor	25.00	423.00	0.57	11.21

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

4. La embarcación (Remolcador Cerro Pando), emiten un total de 4,848.65 ton/año (en la siguiente tabla se presentan las emisiones de CO_2 al año de cada una de las embarcaciones inventariadas).

Cantidad total de toneladas por año de CO_2		
Embarcación		CO_2 (Ton/año)
Tipo de combustible	Tipo de Prueba	
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba en tensión	4,742.50
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba IDLE	4,752.60
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba de empuje	4,749.80
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	4,750.34
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba al 100% de potencia	4,750.44
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	4,750.45
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba Ralentí	4,748.14
25% Diésel Renovable y 75% Diésel Liviano	Prueba en tensión	4,750.79
50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba en tensión	4,952.05
50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba de empuje	4,955.77
50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	4,955.16
50% Diésel Renovable y 50% Diésel Liviano	Prueba IDLE	4,918.65
75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba en tensión (Bulled Pull)	4,954.60
75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba de empuje	4,954.53
75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba con la embarcación en movimiento	4,943.30
75% Diésel Renovable y 25% Diésel Liviano	Prueba Ralentí	4,949.24

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Sección 5: Recomendaciones

1. Realizar acciones de mantenimiento preventivo y correctivo a los motores de los remolcadores para asegurar condiciones óptimas de funcionamiento.

2. Se debe considerar el control del régimen de carga (potencia de funcionamiento) de los motores de las embarcaciones, esto tiene como objetivo realizar las mediciones, en condiciones similares de funcionamiento, asegurando así la obtención de datos más exactos.

3. Para obtener resultados más precisos, se recomienda mejorar las condiciones de medición, considerando implementar un punto ligado al sistema de escape, que reduzca la exposición del instrumento de medición a humedad excesiva y salpicaduras, de esa forma no afectarían los datos recolectados.

4. Realizar las adecuaciones correspondientes en el conducto de gases de combustión de las embarcaciones, de tal forma que permita que la sonda del equipo de medición sea alineada en la región de mayor temperatura de los gases de combustión.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 1: Certificado de calibración

Aprobados y certificaciones

El testo 350-MARITIME dispone de la siguiente certificación:
Certificado Germanischer Lloyd (DNV GL) nº 37811 - 12 HH, según MARPOL anexo VI y Código Técnico de los NOx 2008 y Certificado Nippon Kaiji Kyokai (Class NK) n° 14DD001B. Además, el testo 350 MARITIME cumple con la directiva de equipos marinos y dispone de la marca de conformidad MED 0098/12

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0
Calibration Certificate

Certificado No: **284-2023-304 v.0**

Datos de Referencia

Cliente: Customer: EnviroLAB

Usuario final del certificado: Certificate´s end user: EnviroLAB

Dirección: Address: Urb. Chanis, calle principal, Edificio #145

Datos del Equipo Calibrado

Instrumento: Instrument: Analizador de Emisiones Portatil

Lugar de calibración: Calibration place: CALTECH

Fabricante: Manufacter: TESTO

Fecha de recepción: Reception date: 2023-oct-12

Modelo: Model: 350-MARITIME

Fecha de calibración: Calibration date: 2023-oct-17

No. Identificación: ID number: ICPA 000 A

Vigencia: * Valid Thru: 2024-oct-16

Condiciones del instrumento: Instrument Conditions: ver inciso f): en Página 3. / See Section f): on Page 3.

Resultados: Results: ver inciso c): en Página 2, / See Section c): on Page 2.

No. Serie: Serial number: **2066351**

Fecha de emisión del certificado: Preparation date of the certificate: 2023-oct-19

Patrones: Standards: ver inciso b): en Página 2. / See Section b): on Page 2.

Procedimiento/método utilizado: Procedure/method used: Ver Inciso a): en Página 2. / See Section a): on Page 2.

Incertidumbre: Uncertainty: ver inciso d): en Página 2. / See Section d): on Page 2.

		Temperatura (°C):	Humedad Relativa (%):	Presion Atmosferica (mbar):
Condiciones ambientales de medición	Inicial	22,27	62,0	1010
Environmental conditions of measurement	Final	23,23	54,2	1010

Calibrado por: Ezequiel Cedeño B. — Técnico de Calibración

Revisado / Aprobado por: Rubén R. Ríos R. — Director Técnico de Laboratorio

Este certificado documenta la trazabilidad a los patrones de referencia, los cuales representan las unidades de medida en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades (SI).
Este certificado no podrá ser reproducido parcialmente sin autorización escrita de ITS Technologies, S.A.

Los resultados emitidos en este certificado se refieren únicamente al objeto bajo observación, al momento y condiciones en las que se realizaron las mediciones. ITS Technologies, S.A. no se responsabiliza por los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los objetos bajo observación o de este certificado.
El certificado no es válido sin las firmas de autorización, ITS Technologies, S.A.

Urbanización Chanis, Calle 6ta Sur - Casa 145, edificio J3Corp.
Tel.: (507) 222-2253; 323-7500 Fax: (507) 224-8087
Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá
E-mail: calibraciones@itstecno.com

Derechos Reservados – 2,024

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

a) Procedimiento o Método de Calibración:

El método de calibración de los detectore de gases, se realiza por el Método de Comparación directa contra Patrones de Referencia Certificados (mezclas de gases),

Este Instrumento ha sido calibrado siguiendo los lineamiento del **PTC-01 Procedimiento de Calibraciones de detectores de gases de uno o más componentes v.0**

b) Patrones o Materiales de Referencias:

Material de Referencias	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Carbon Monoxide (CO), 1000PPM, Nitrogen (N2) Balance	X02NI99CP580024	304-402283679-1	2025-dic-09
Nitric Oxide (NO), 250PPM, Nitrogen (N2) Balance	X02NI99CP584BQ6	304-402649293-1	2024-ene-25
Nitrogen Dioxide (NO2), 100PPM, Nitrogen (N2) (Oxygen Added for Stability), Balance	X02NI99CP580016	304-402649295-1	2024-ene-25
Sulfur Dioxide (SO2), 100PPM, Nitrogen (N2) Balance	X02NI99CP580026	304-402283708-1	2023-dic-09

c) Resultados:

Tabla de Resultado

Gas	Unidad	Vref	Vinicial	Vfinal	Error	U = +/- gas	Conformidad
O2	%	20,9	20,9	20,9	0,0	0,021	Conformidad
CO	PPM	1000,0	909,0	982,3	-17,7	2,729	Conformidad
NO	PPM	250,0	236,0	243,7	-6,3	0,669	Conformidad
NO2	PPM	100,0	44,1	98,0	-2,0	0,209	Conformidad

d) Incertidumbre:

La estimación de la incertidumbre asociada a la calibración del detector de gases se realiza con base en los lineamientos presentados en la Guía para la estimación de la incertidumbre GUM.

La incertidumbre expandida se obtuvo multiplicando la Incertidumbre estándar por un factor de cobertura (k = 2) que asegura el nivel de confianza al menos 95%

$$U(C_i) = k \cdot u(C_i)$$

El valor de Incertidumbre de la medición mostrado no incluye las contribuciones por estabilidad a largo plazo, deriva y transporte del instrumento calibrad

e) Observaciones:

Este certificado salvaguarda los resultados de las mediciones reportadas, en el momento y en las condiciones ambientales al momento de la calibración.

Se realizo ajuste del equipo de acuerdo a lo recomendado por el fabricante en su manual de Usuario.

Este certificado cuenta con una Vigencia de calibración a solicitud del cliente.

284-2023-304 v.0

Derechos Reservados – 2,024

ITS Technologies

FSC-02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.0

Calibration Certificate

f) Condiciones del instrumento:

El Instrumento antes del proceso de calibración estaba fuera de rango de aceptación por lo que se realizó ajuste, al momento de compararlo contra un gas de referencia.

El equipo cuenta con los siguientes sensores:

Sensor de O2	10.45664109063
Sensor de CO	08923616
Sensoe de NO	04648657
Sensor de NO2	02084809
Sensor de SO2	04402857

g) Referencias:

Centro Español de Metrología (CEM). Procedimiento QU-012 para la calibración de detectores de gas de uno o más componentes. 2008

FIN DEL CERTIFICADO

284-2023-304 v.0

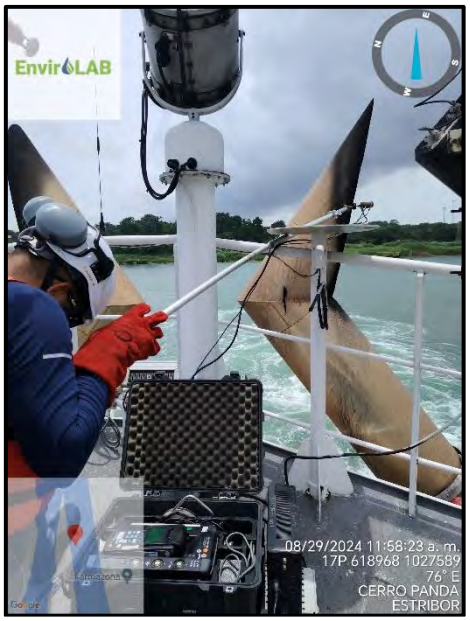
Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 2: Participantes del Estudio

Equipo técnico		
Nombre	**Cargo**	**Identificación**
Ing. Juan A. Icaza	Higienista Ambiental	8-241-951
Abdiel García	Técnico de Campo	8-830-342
Carlos Ocenes	Técnico de Campo	CO1945481
José Herrera	Técnico de Campo	8-1001-895

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 3: Fotografías de las mediciones



Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 4: Glosario de términos[3]

1. **Alimentación continua:** se entiende el proceso mediante el cual se alimenta de desechos una cámara de combustión sin intervención humana, estando el incinerador en condiciones de funcionamiento normal, con la temperatura de trabajo de la cámara de combustión entre 8508C y 12008C.
2. **AWC:** Peso atómico del carbón.
3. **BET:** Contenido de Carbón del combustible % m/m.
4. **CO2W:** Concentración de CO2 % V/V
5. **COW:** concentración de CO en ppm
6. **CW:** carbón en mg/m3
7. **Código Técnico sobre los NOx**: se entiende el Código técnico relativo a las emisiones de óxidos de nitrógeno de los motores Diésel Livianos, aprobado mediante la resolución 2 de la Conferencia, con las enmiendas que introduzca la Organización, a condición de que dichas enmiendas se aprueben y entren en vigor de conformidad con lo dispuesto en el artículo 16 del Convenio acerca de los procedimientos de enmienda aplicables a un apéndice de un anexo.
8. **dP**: Presión diferencial (mbar, hPa, mmWS, inW)
9. **Emisión:** se entiende toda liberación a la atmósfera o al mar por los buques de sustancias sometidas a control en virtud del presente anexo.
10. **EXHDENS:** densidad de los gases en el escape en kg/m3
11. **GEXHW:** Flujo másico en Kg/hr
12. **GFUEL** (kg/hr): Para Diésel MGO= 890 kg/m3 para MDO 900 y para DMC 920
13. **HCW:** hidrocarburos en ppm
14. **MVCO2:** volumen molecular en l/mol, igual a 22.3
15. **MVCO:** volumen molecular en l/mol, igual a 22.262
16. **MVHC:** volumen molecular en l/mol
17. **n:** velocidad de régimen de motor (revoluciones por minuto del cigüeñal)

[3] **Fuente:** MARPOL 73/78, Anexo VI, capitulo 1 – regla 2: Definiciones.

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

18. **Nuevas Instalaciones**: se entiende la instalación en un buque de sistemas y equipo, incluidas las nuevas unidades portátiles de extinción de incendios, aislamiento u otros materiales después de la fecha en que el Anexo VI, MARPOL entre en vigor, pero no la reparación o recarga de sistemas y equipo, aislamiento y otros materiales previamente instalados, ni la recarga de las unidades portátiles de extinción de incendios.

19. **NOx**: Óxidos de nitrógeno (ppm, %) (adición de NO y NO2)

20. **Pabc:** Presión absoluta (hPa)

21. **PdC:** Productos de la combustión (Flue gas)

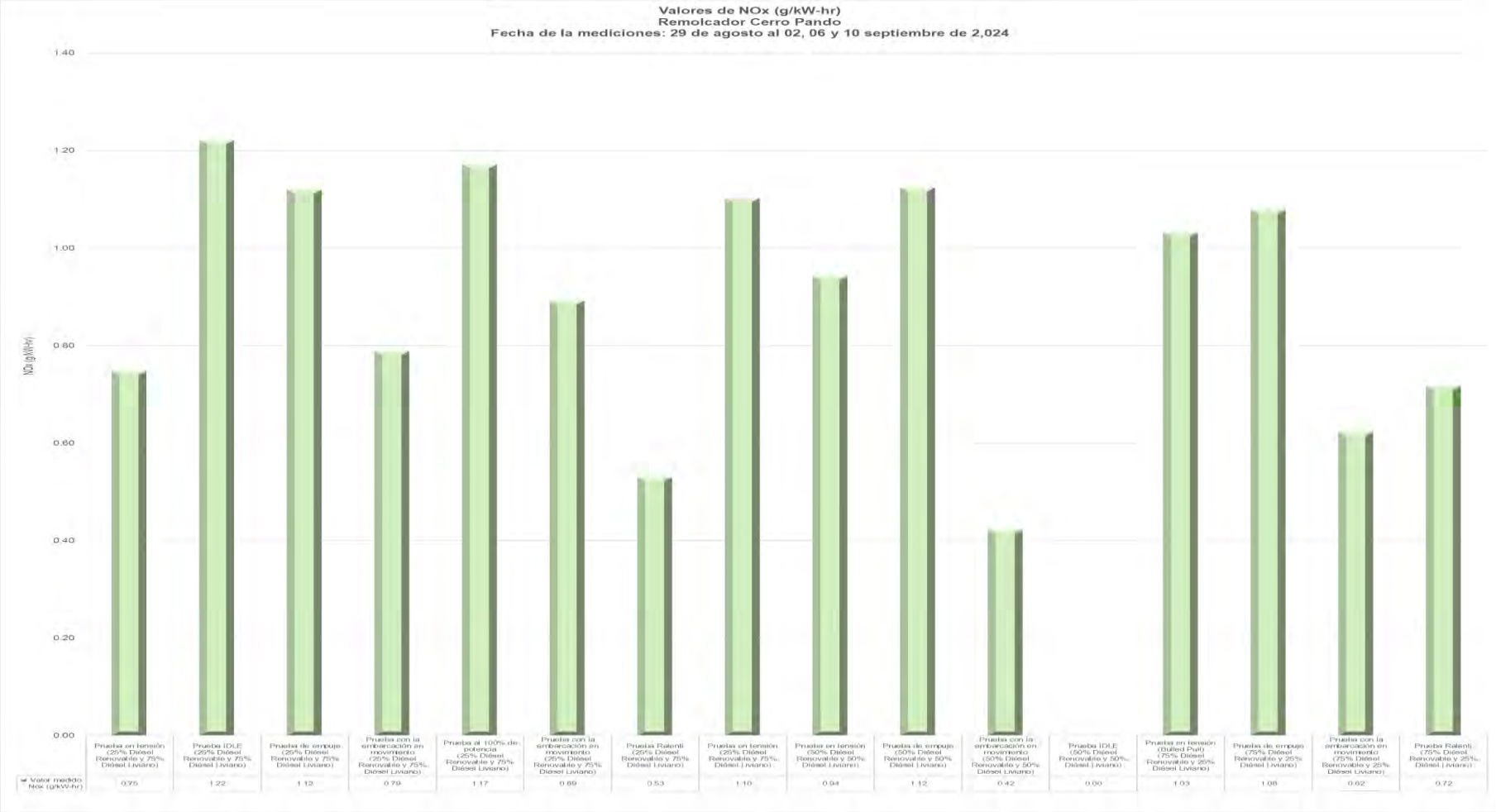
22. **Par Resistente:** es la resistencia que debe ser vencida por el 'par motor'. Esto vale para cualquier tipo de motor, sea asincrónico o no, sea eléctrico o de combustión interna.

23. **% peso (masa/ masa)**: Porcentaje masa-masa (% m/m), Se define como la masa de soluto (sustancia que se disuelve) por cada 100 unidades de masa de la disolución. Por ejemplo, si se disuelven 20 g de azúcar en 80 g de agua, el porcentaje en masa será: 100·20/(80+20)=20% o, para distinguirlo de otros porcentajes, 20% m/m (en inglés, w/w).

Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

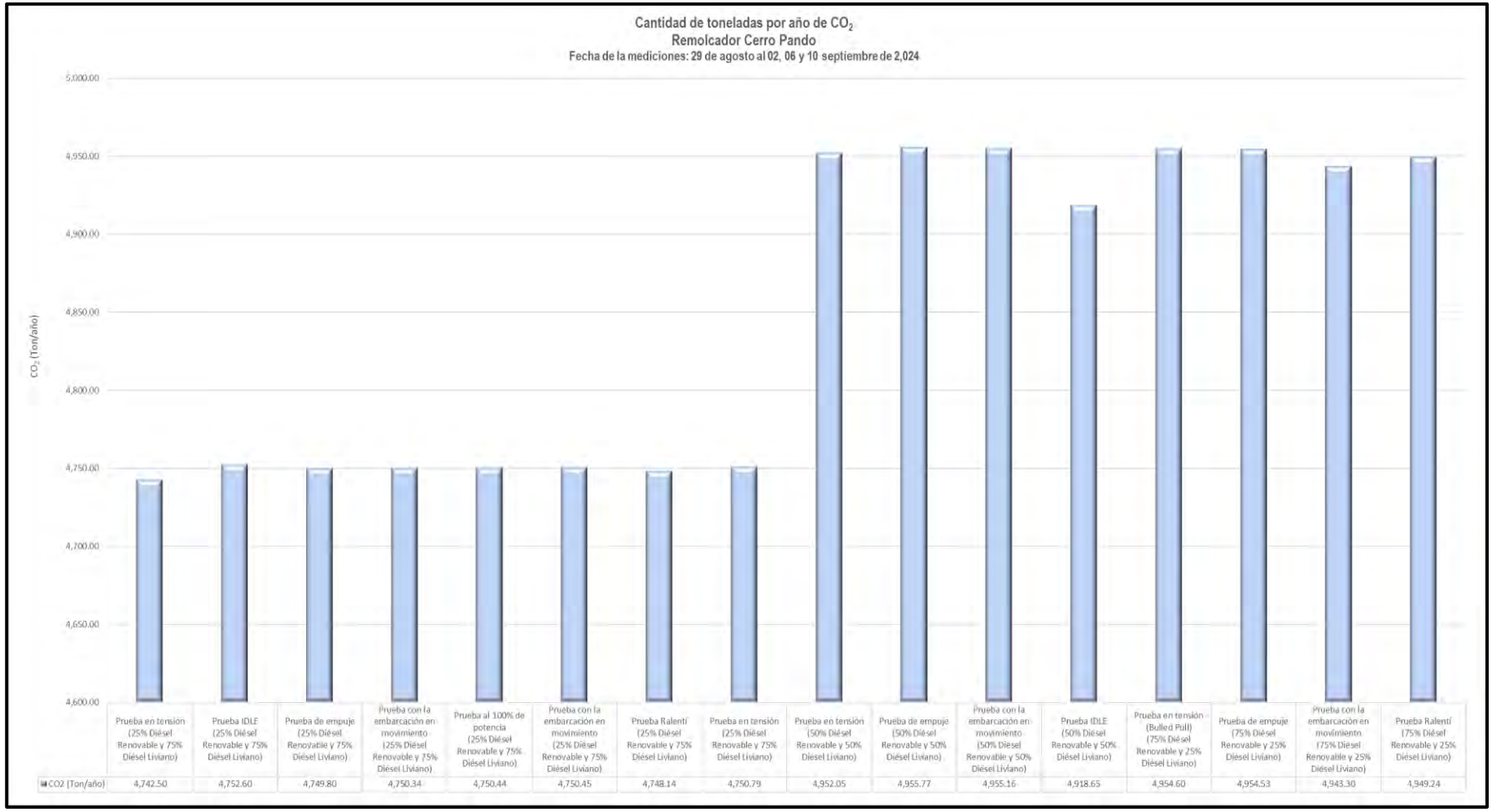
ANEXO 5: Gráficas de los resultados obtenidos

Gráfica 5.1: Valores de NOx (g/kW-hr)



Editado e Impreso por: EnviroLab, S.A.
Derechos Reservados – 2,024

Gráfica 5.2: Cantidad de toneladas por año de CO_2



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

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

Derechos Reservados – 2,024

ANEXO 28 MONITOREO CALIDAD DE EFLUENTES

CANAL DE PANAMÁ

Monitoreo de Calidad de Agua del Embalse Gatún

Seguimiento Ambiental y Social del Proyecto Tercer Juego de Esclusas - Fase de Operación

17.^{0} Informe de verificación y seguimiento

Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
Equipo de Simulaciones de Calidad de Agua HIM-SC

27 de febrero de 2025

Programas de Monitoreo

Programa de Vigilancia y Seguimiento de la Calidad del Agua.

Realizado por:

Equipo de Análisis de Calidad de Agua (HI-CA)

Sitios de muestreo:

- ✓ 40 sitios en total
- ✓ 14 en el embalse Gatún

Muestreo:

- ✓ Dos profundidades (superficie y fondo)
- ✓ Una vez al mes

Metodología:

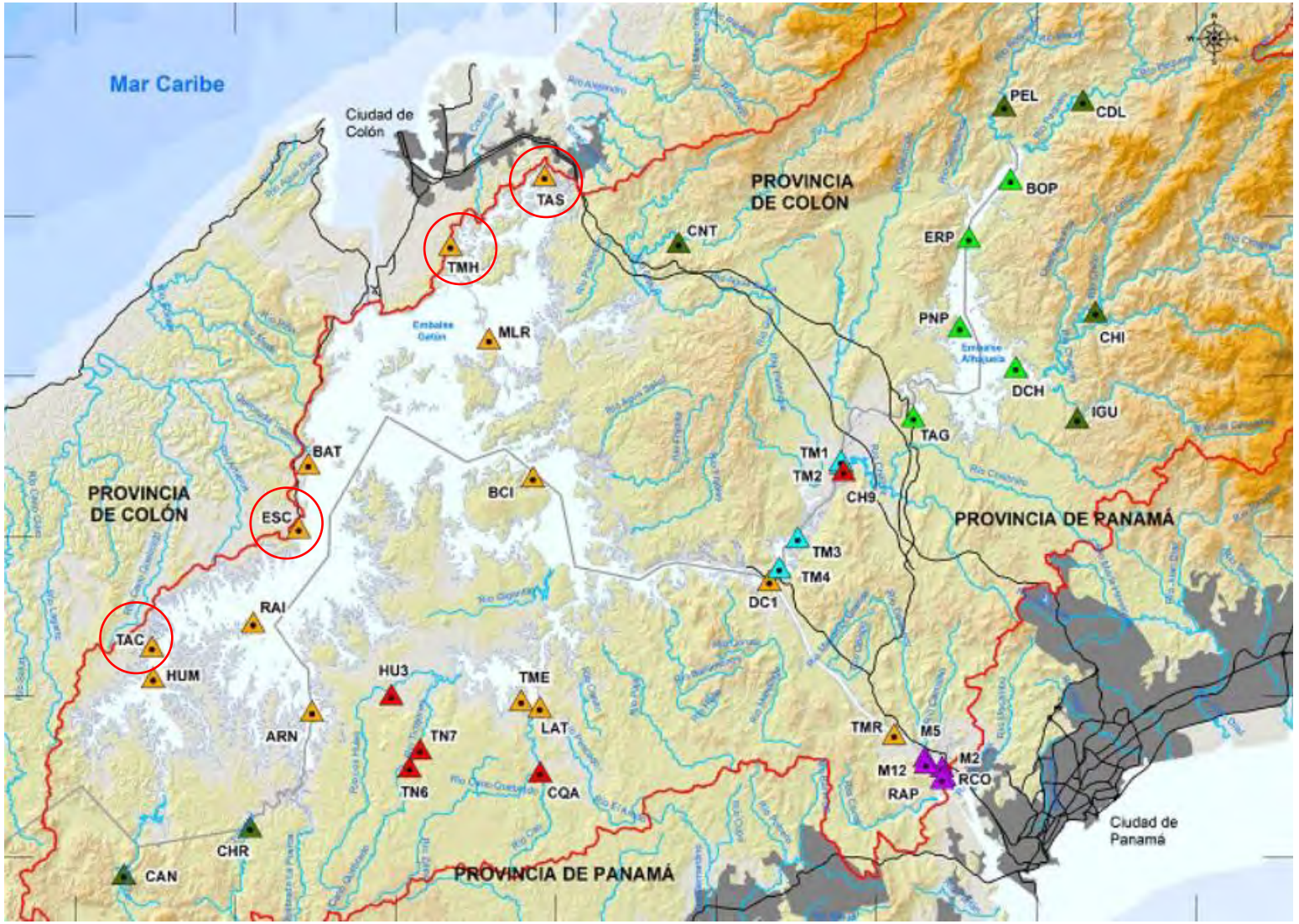
- ✓ “Standard Methods for Examination of Water and Wastewater” 23ª Edición 2017

Parámetros:

- ✓ Se miden entre 24 a 27 parámetros

Mediciones:

- ✓ En laboratorio e *in situ*



https://pancanal.com/wp-content/uploads/2021/09/INFORME-CALIDAD-DE-AGUA-2021-1.pdf

Programa semanal de perfiles verticales.

Realizado por:

Equipo de Simulaciones de Calidad de Agua (HIM-SC)

Sitios de Muestreo:

- ✓ Más de 85 sitios visitados mensualmente

Parámetros Medidos:

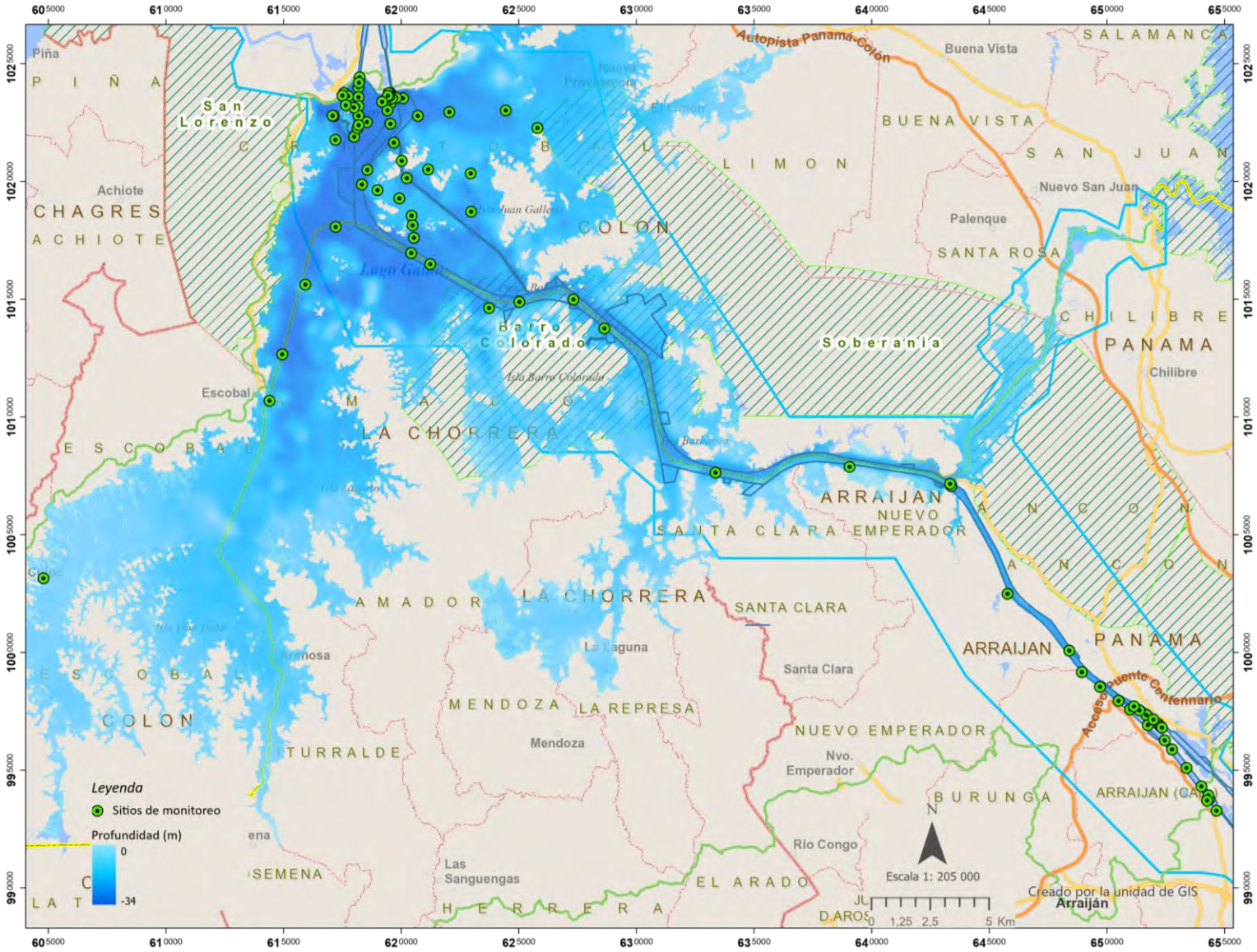
- ✓ Salinidad
- ✓ Conductividad
- ✓ Temperatura
- ✓ Profundidad

Equipos Utilizados:

- ✓ GPS (Hypack)
- ✓ Ecosonda (profundidad)
- ✓ Lancha
- ✓ Perfiladora SBE-19plus

Duración de la Gira:

- ✓ 3 días para cubrir el embalse



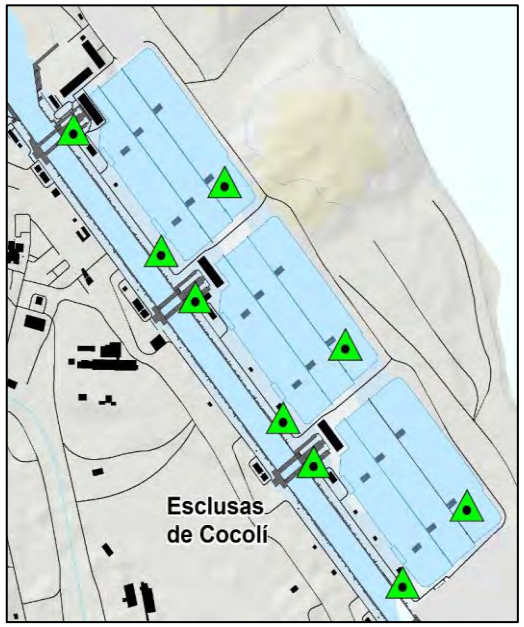
Programa de monitoreo en tiempo real.

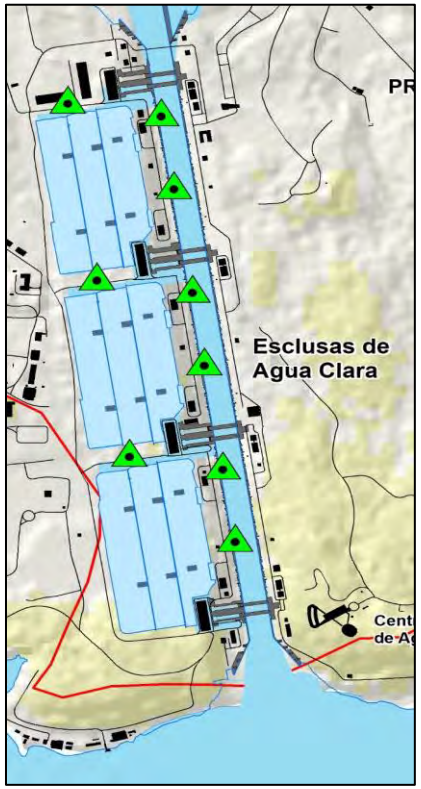
Realizado por:

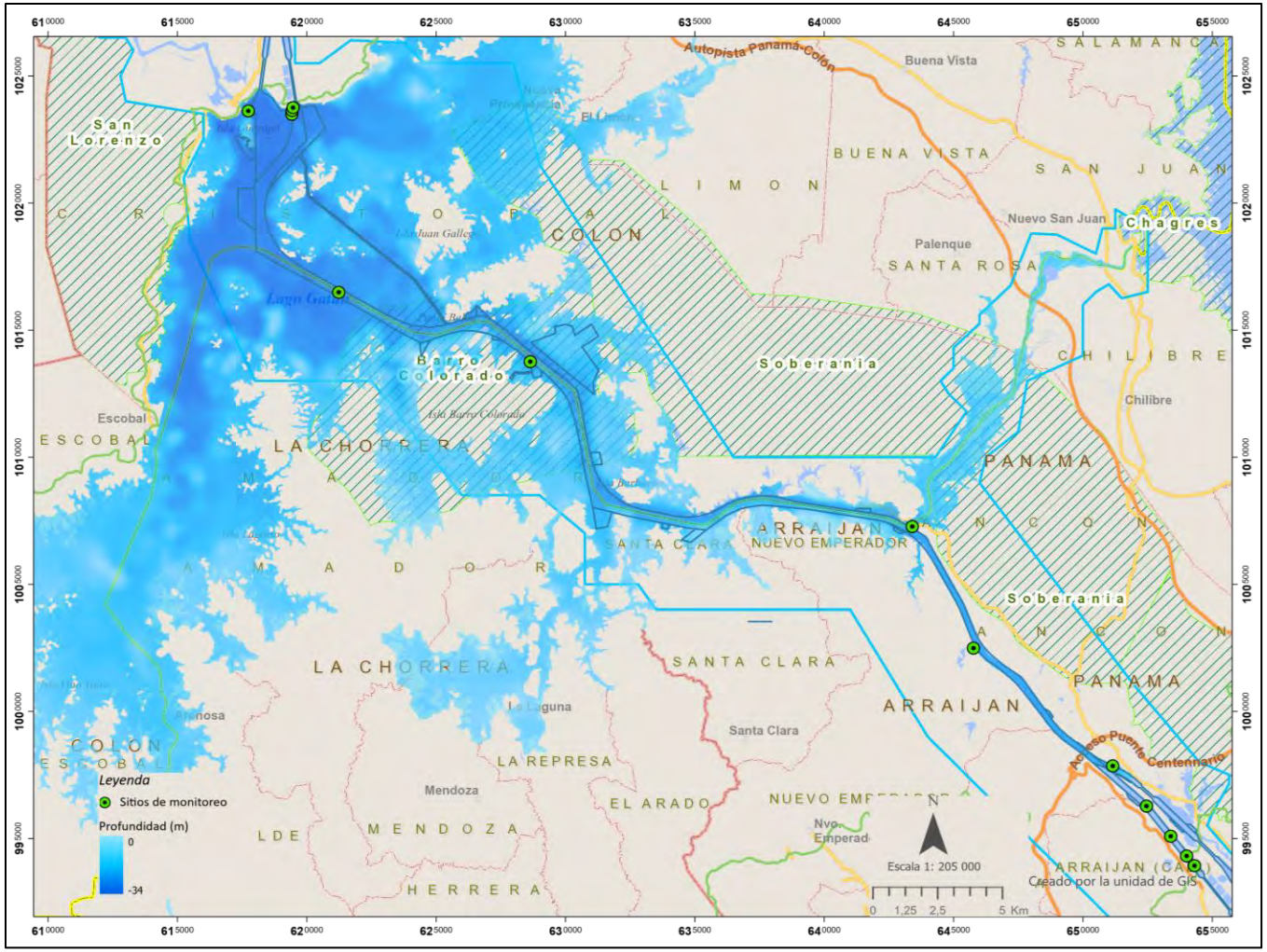
Equipo de Simulaciones de Calidad de Agua (HIM-SC)

Permite evaluación rápida anticipando impactos.

- ✓ 9 estaciones en las esclusas
- ✓ 13 estaciones en el embalse







Variaciones estacionales e impacto de la sequía en la salinidad del Embalse Gatún

1. Variación estacional de la salinidad:

- **Temporada Seca:** La salinidad aumenta debido a que hay menos agua.
- **Temporada Lluviosa:** La salinidad disminuye debido a la mayor cantidad de agua.

2. Impacto de la sequía en la salinidad:

- **Sequías Prolongadas:** Pueden aumentar significativamente la salinidad.
- **Efectos:** En la calidad del agua y su disponibilidad para diversos usos.

3. Caso de estudio: sequía 2019-2020

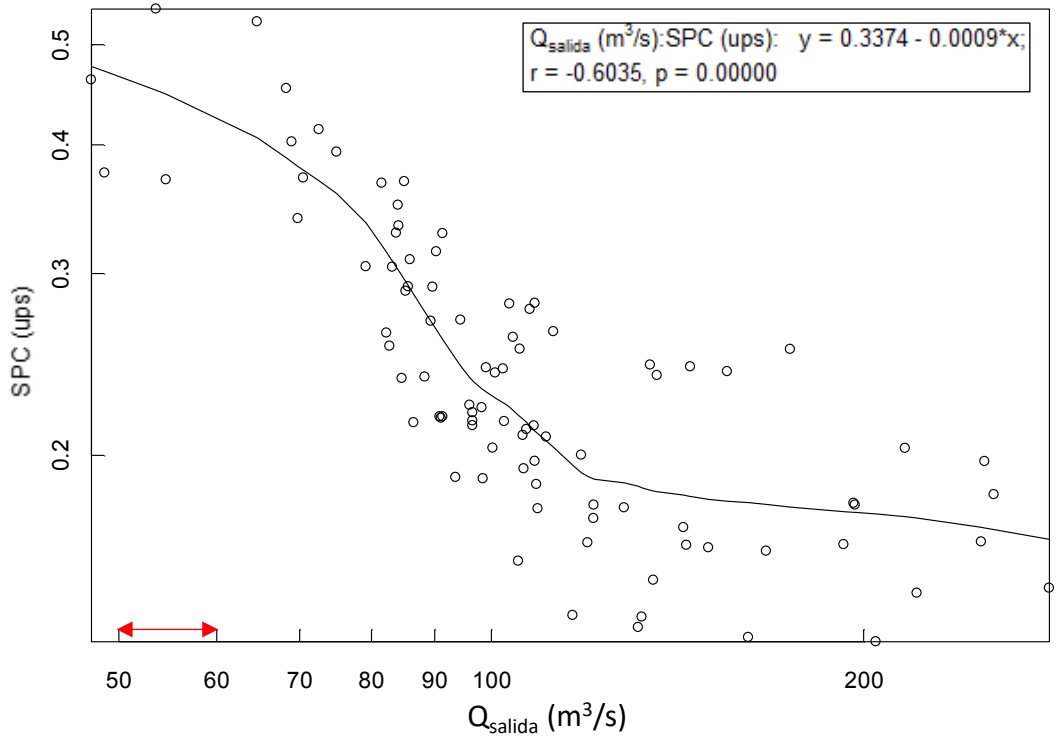
- **Salinidad Promedio:** Hubo un incremento notable, alcanzando 0.42 ups en junio de 2020.

4. Caso de estudio: sequía 2023-2024 (En curso)

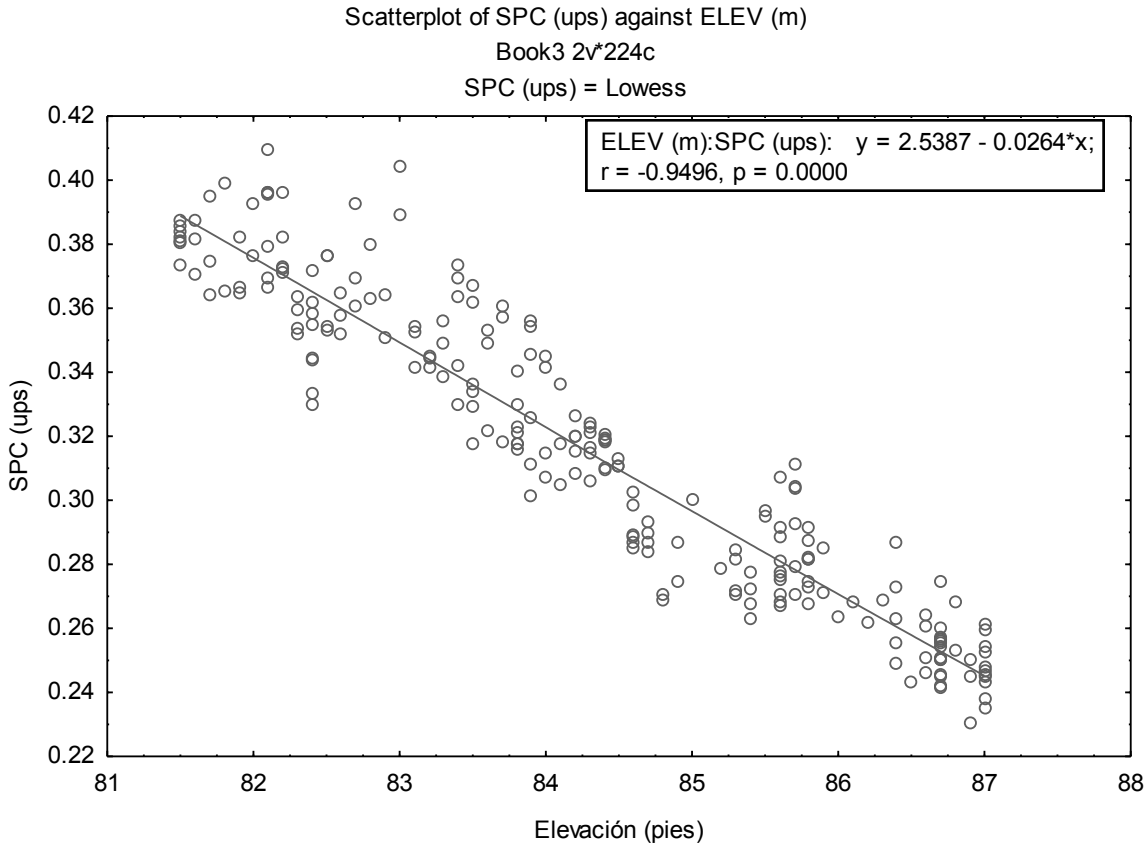
- **Salinidad Promedio:** Aumentó a 0.36 ups en mayo de 2024. 0.3521 ups junio 2024
- **Sequía Histórica:** Comparando los octubres desde 1950, en el 2023 se registró las menores lluvias.
- **Nivel Crítico del Embalse:** Bajó a 79.5 pies.
- **Medidas de ahorro extremas**: Aplicadas en las esclusas.

Variables que influyen en la salinidad

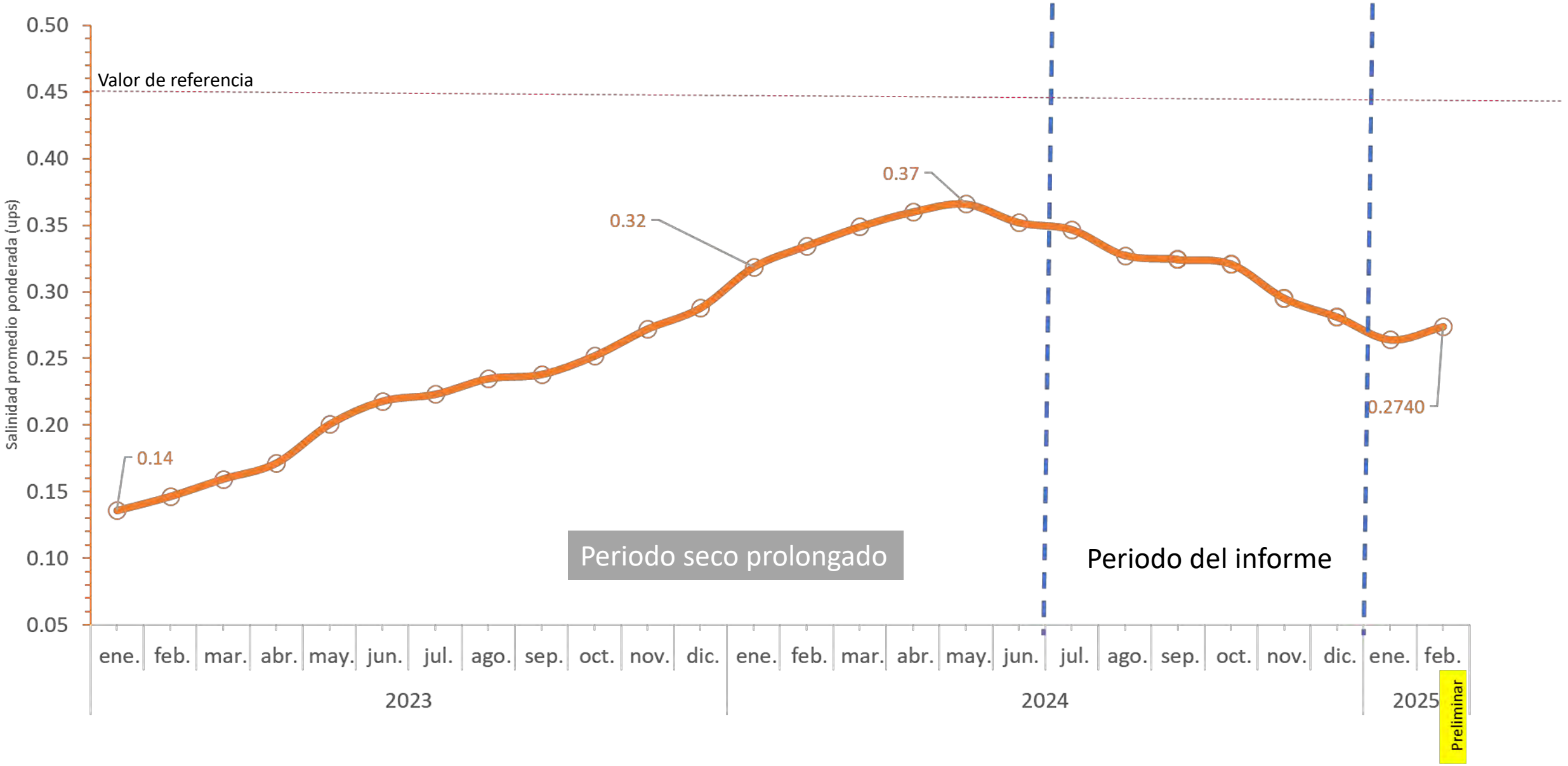
Caudal de salida



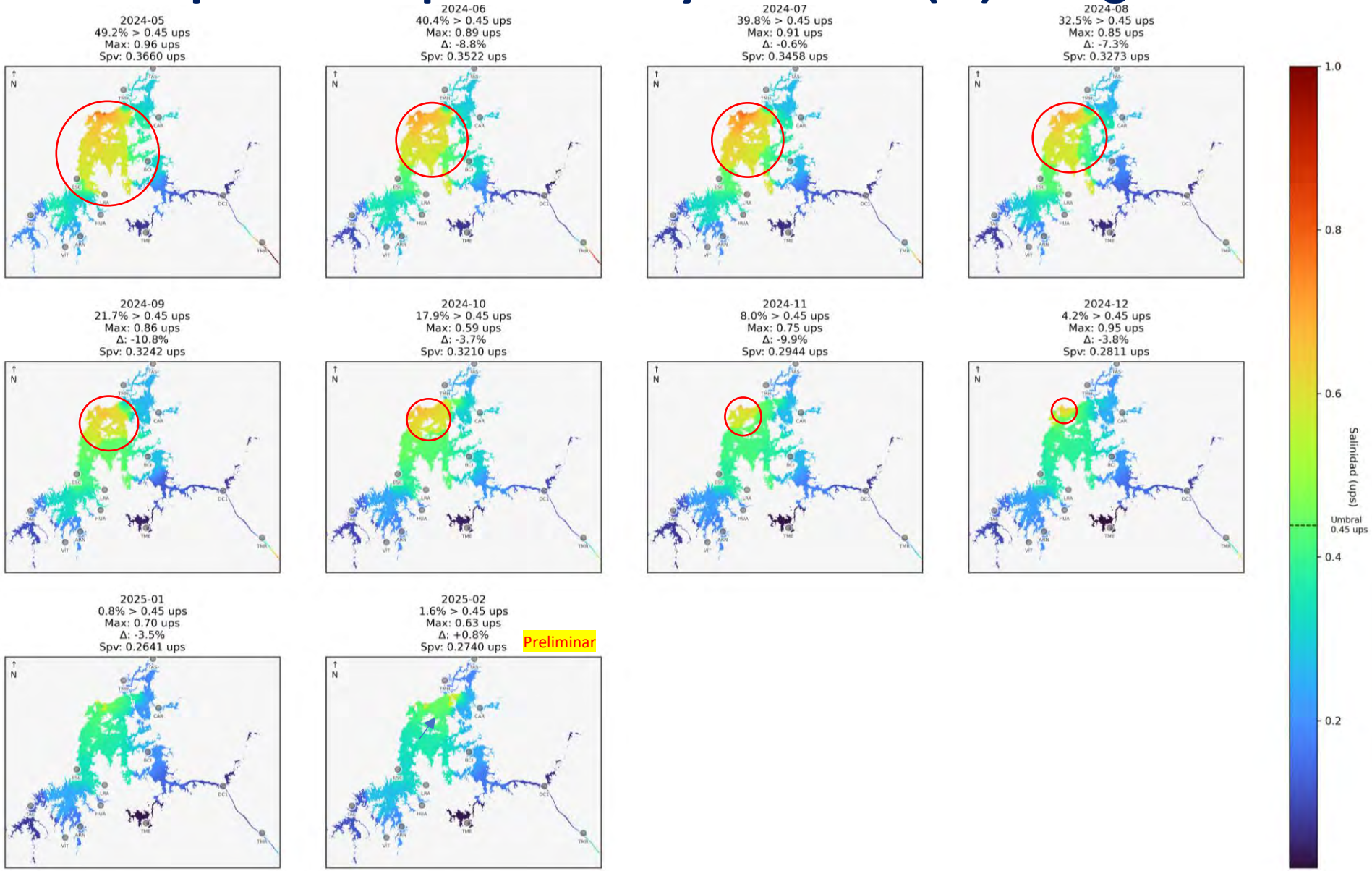
Elevación



Salinidad promedio ponderada y volumen (%) de agua sobre el umbral



Salinidad promedio ponderada y volumen (%) de agua sobre el umbral



Medidas para mitigar la salinidad en el embalse Gatún. Estrategia Hídrica Operativa

[Operaciones]

- **Monitoreo constante:** Seguimiento de las variaciones de salinidad.
- **Compuertas:** Reducción del tiempo de apertura para limitar la entrada de agua salada.
- **Tinas de reutilización:** Suspensión del uso desde el **16 de febrero de 2024**.
- **Flujo de agua:**
  - **Se mantiene aumento de cambios de dirección en los buques:** Mayor flujo de agua hacia el mar en esclusas Panamax **desde el 12 de abril.**
  - **Suspensión de llenados cruzados en las esclusas:** Suspendidos desde el 15 de junio, lo que aumenta el flujo de agua.
- **Reuniones semanales:** Coordinación entre administración y vicepresidencias.

[Agua Potable]

- **Operación regular**
- **Desalinización:** Continua en uso un módulo para tratar el agua cruda (Proyecto piloto en Escobal) Salinidades <0.45.

CANAL DE PANAMÁ

Gracias

2023 - 2024 Monitoreo de Efluentes de las PTARs - 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/DBO 5 (N/A)	Surfactante (mg/L)	U (Incertidumbre)	pH (Unidades de pH)	U (Incertidumbre)	Temperatura (°C)	U (Incertidumbre)	Fósforo Total	U (Incertidumbre)	DQO (mg/L)	U (Incertidumbre)	Nitrógeno Total	U (Incertidumbre)	Solidos Suspendidos totales (mg/L)	U (Incertidumbre)
				LMP	20.0		1.5		1000		50		100		N/A	5		5.5-8.5		±3 °C		10		100		15		35	
JULIO	Agua Clara	Isla	AWWTP 1.1	11-Jul-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	1480	1.11E+03 - 1.85E+03	< 2.0	N/A	11	2	/	0.22	0.012	7.69	0.34	1.2	0.471	0.23	0.006	14	2	< 2	N/A	8.78	0.18
			AWWTP 1.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	410	307 - 512	< 2.0	N/A	14	2	/	0.21	0.011	7.6	0.33	0.6	0.471								
			AWWTP 1.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	2.2	0.38	15	3	6.8	0.21	0.011	7.72	0.34	0.4	0.471								
			AWWTP 1.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	< 2.0	N/A	12	2	/	0.19	0.010	7.76	0.34	0.2	0.471								
		Continente	AWWTP 2.1	11-Jul-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	630	473 - 788	< 2.0	N/A	10	2	/	0.17	0.009	7.75	0.34	0.2	0.471	0.44	0.011	15	3	< 2	N/A	< 2.42	N/A
			AWWTP 2.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	1730	1.29E+03 - 2.16E+03	2.2	0.38	19	3	8.6	0.23	0.012	7.75	0.34	0.1	0.471								
			AWWTP 2.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	2590	1.94E+03 - 3.24E+03	3.4	0.58	13	2	3.8	0.19	0.100	7.69	0.34	0.2	0.471								
			AWWTP 2.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	1750	1.31E+03 - 2.19E+03	2.47	0.42	13	2	5.3	0.23	0.012	7.88	0.35	0.3	0.471								
AGOSTO	Agua Clara	Isla	AWWTP 1.1	8-Aug-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	2.8	0.48	28	5	10.00	0.18	0.010	7.31	0.32	0.1	0.471	1.22	0.031	36	6	< 2.0	N/A	4.50	0.09
			AWWTP 1.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	1000	732 - 1315	2	0.34	32	6	16.00	0.15	0.008	7.42	0.33	0.8	0.471								
			AWWTP 1.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	520	381 - 684	2.54	0.43	35	6	13.78	0.13	0.007	7.4	0.33	0.7	0.471								
			AWWTP 1.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	410	300 - 539	2.26	0.39	39	7	17.26	0.13	0.007	7.54	0.33	0.7	0.471								
		Continente	AWWTP 2.1	8-Aug-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	979	717 - 1288	2.88	0.49	39	7	13.54	0.16	0.008	7.38	0.32	0.2	0.471	1.38	0.035	49	8	4.5	0.6	8.87	0.19
			AWWTP 2.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	750	562 - 937	2.24	0.38	60	10	26.79	0.16	0.008	7.42	0.33	1.3	0.471								
			AWWTP 2.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	860	645 - 1075	2.04	0.35	41	7	20.10	0.13	0.007	7.47	0.33	1.1	0.471								
			AWWTP 2.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	750	562 - 937	4.84	0.83	30	5	6.20	0.16	0.008	7.5	0.33	1.2	0.471								
SEPTIEMBRE	Agua Clara	Isla	AWWTP 1.1	5-Sep-24	< 5.0	N/A	0.03	0.004	3000	2.40E+03 - 3.60E+03	7.5	1.28	93	16	12.4	0.20	0.011	7.91	0.35	0.9	0.471	1.83	0.046	95	16	< 2.0	N/A	21.40	0.45
			AWWTP 1.2		< 5.0	N/A	0.01	0.001	2700	2.16E+03 - 3.24E+03	8.3	1.42	99	17	11.9	0.22	0.012	7.75	0.34	0.3	0.471								
			AWWTP 1.3		< 5.0	N/A	0.04	0.005	2900	2.32E+03 - 3.48E+03	9.1	1.56	95	16	10.4	0.21	0.011	7.58	0.33	0.1	0.471								
			AWWTP 1.4		< 5.0	N/A	0.01	0.001	1700	2.04E+03 - 5.10E+03	9.5	1.62	93	16	9.8	0.22	0.012	7.66	0.34	1	0.471								
		Continente	AWWTP 2.1	5-Sep-24	< 5.0	N/A	0.02	0.002	< 100	N/A	2	0.34	39	7	19.5	0.19	0.010	7.86	0.35	0.1	0.471	1.98	0.050	42	7	2	0.3	13.38	0.28
			AWWTP 2.2		< 5.0	N/A	0.02	0.002	100	80 - 120	2.8	0.48	38	7	13.6	0.21	0.011	7.9	0.35	0.6	0.471								
			AWWTP 2.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	1000	800 - 1200	2.26	0.39	45	8	19.9	0.22	0.012	7.66	0.34	0.3	0.471								
			AWWTP 2.4		< 5.0	N/A	0.03	0.004	900	720 - 1080	< 2.0	N/A	44	8	/	0.21	0.011	7.85	0.35	0.3	0.471								
OCTUBRE	Agua Clara	Isla	AWWTP 1.1	15-Oct-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	435000	3.26E+03- 5.44E+03	6.5	1.11	40	7	6.2	0.19	0.010	8.17	0.36	1.66	0.471	1.28	0.032	43	7	2	0.3	8.85	0.19
			AWWTP 1.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	1750	1.31E+03 - 2.19E+03	2.33	0.10	45	8	19.3	0.14	0.007	8.37	0.37	1.01	0.471								
			AWWTP 1.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	22500	1.69E+04 - 2.81E+04	8.77	1.50	43	7	4.9	0.18	0.010	8.28	0.36	2.1	0.471								
			AWWTP 1.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	1460	1.09E+03 - 1.82E+03	7.23	1.24	40	7	5.5	0.17	0.009	8.18	0.36	1.34	0.471								
		Continente	AWWTP 2.1	15-Oct-24	< 5.0	N/A	0.19	0.023	17200	1.29E+04 - 2.15E+04	4.17	0.71	95	16	22.8	0.36	0.019	7.75	0.34	0.21	0.471	3.88	0.097	97	17	14	1.9	25.5	0.54
			AWWTP 2.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	120000	9.0E+04 - 1.5E+05	3.6	0.62	90	16	25.0	0.39	0.021	7.24	0.32	0.15	0.471								
			AWWTP 2.3		< 5.0	N/A	0.03	0.004	34500	2.58E+04 - 4.31E+04	4.87	0.83	98	17	20.1	0.41	0.022	7.29	0.32	0.67	0.471								
			AWWTP 2.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	27200	1.97E+04 - 3.55E+04	3.07	0.52	97	17	31.6	0.42	0.022	7.4	0.33	0.1	0.471								
NOVIEMBRE	Agua Clara	Isla	AWWTP 1.1	14-Nov-24	< 5.0	N/A	0.02	0.002	5000	4.0E+03 - 6.0E+03	3.48	0.60	50	9	14.4	0.12	0.006	7.53	0.33	1	0.471	2.41	0.060	53	9	< 2.0	N/A	18.69	0.39
			AWWTP 1.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	5500	4.40E+03 - 6.60E+03	4.06	0.69	56	10	13.8	0.11	0.006	7.31	0.33	0.4	0.471								
			AWWTP 1.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	6000	4.80E+03 - 7.20E+03	3.14	0.54	61	11	19.4	< 0.1	N/A	7.29	0.32	0.7	0.471								
			AWWTP 1.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	5000	4.0E+03 - 6.0E+03	2	0.34	54	9	27.0	< 0.1	N/A	7.31	0.32	0.6	0.471								
		Continente	AWWTP 2.1	14-Nov-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	6.5	1.11	84	15	12.9	0.21	0.011	7.81	0.34	0.5	0.471	2.71	0.068	98	17	< 2.0	N/A	23.18	0.49
			AWWTP 2.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	2.3	0.39	84	15	36.5	0.22	0.012	7.45	0.33	0.4	0.471								
			AWWTP 2.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	3.92	0.67	103	18	26.3	0.20	0.011	7.4	0.33	0.6	0.471								
			AWWTP 2.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	100	80 - 120	5.92	1.01	108	19	18.2	0.21	0.011	7.25	0.32	0.3	0.471								
DICIEMBRE	Agua Clara	Isla	AWWTP 1.1	11-Dec-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	630	473 - 788	3.4	0.58	31	5	9.1	0.10	0.005	7.07	0.31	0.3	0.471	1.89	0.047	10	2	5	0.7	12.20	0.26
			AWWTP 1.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	200	150 - 250	< 2.0	N/A	8	1	/	0.13	0.007	7.22	0.32	0.4	0.471								
			AWWTP 1.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	200	150 - 250	2	0.34	10	2	5.0	0.12	0.006	7.16	0.32	0.3	0.471								
			AWWTP 1.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	980	735 - 1225	2.2	0.38	10	2	4.5	0.10	0.005	7.26	0.32	0.8	0.471								
		Continente	AWWTP 2.1	11-Dec-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	100	75 - 125	4.93	0.84	33	6	6.7	0.20	0.011	7.09	0.31	0.6	0.471	2.66	0.067	30	5	5	0.7	16.22	0.34
			AWWTP 2.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	5.5	0.94	25	4	4.5	0.19	0.01	7.46	0.33	0	0.471								
			AWWTP 2.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	520	390 - 650	5.8	0.99	31	5	5.3	0.22	0.012	7.27	0.32	0.3	0.471								
			AWWTP 2.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	4.9	0.84	31	5	6.3	0.21	0.011	7.43	0.33	0.4	0.471								

2023 - 2024 Monitoreo de Efluentes Líquidos de Sistemas de Separación de Agua y Aceite

Parámetros ajustados			Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas (mg/L)	U (Incertidumbre)	Coliformes Totales NMP	U (Incertidumbre)	DBO5 (mg/L)	U (Incertidumbre)	Surfactantes (mg/L)	U (Incertidumbre)	Hidrocarburos totales (mg/L)	U (Incertidumbre)	pH (Unidades de pH)	U (Incertidumbre)	Temperatura (°C)	U (Incertidumbre)	DQO (mg/L)	U (Incertidumbre)	Fósforo Total (mg/L)	U (Incertidumbre)	Nitrógeno Total	U (Incertidumbre)	Solidos Suspendidos totales (mg/L)	U (Incertidumbre)	Cromo Hexavalente (mg Cr6+/L)	U (Incertidumbre)	Aluminio (mg Al/L)	U (Incertidumbre)	Niquel (mg Ni/L)	U (Incertidumbre)
			LMP	20.0		1000		50		5		5		5.5-8.5		±3 °C		100		10		15		35		0.05		5		0.2	
JULIO	Agua Clara	Isla 1.1	11-Jul-24	11	1.46	>8.0E+03	∞	2.43	0.42	0.56	0.038	4.8	0.55	7.53	0.33	1.6	0.471	14	2	0.14	0.004	< 2	N/A	4.5	0.09	< 0.01	N/A	0.108	0.017	< 0.005	N/A
		Isla 1.2		11.3	1.5	>8.0E+03	∞	2.1	0.36	0.54	0.029	5.1	0.59	7.64	0.34	1	0.471														
		Isla 1.3		10.5	1.4	>8.0E+03	∞	< 2.0	N/A	0.55	0.029	4.5	0.52	7.64	0.34	1.1	0.471														
		Isla 1.4		6.6	0.88	>8.0E+03	∞	< 2.0	N/A	0.55	0.029	3.1	0.36	7.68	0.34	0.1	0.471														
		Continente 1.1	11-Jul-24	< 5.0	N/A	7300	5.84E+03 - 8.76E+03	6.5	1.11	0.24	0.013	< 0.1	N/A	7.84	0.34	0.2	0.471	25	4	0.15	0.004	< 2	N/A	< 2.42	N/A	0.015	0.002	0.151	0.024	< 0.005	N/A
		Continente 1.2		< 5.0	N/A	7600	6.08E+03 - 9.12E+03	3.5	0.6	0.24	0.013	< 0.1	N/A	7.83	0.34	0.4	0.471														
		Continente 1.3		< 5.0	N/A	7900	6.30E+03 - 9.48E+03	6.13	1.05	0.26	0.014	< 0.1	N/A	7.84	0.34	0.2	0.471														
		Continente 1.4		< 5.0	N/A	7900	6.30E+03 - 9.48E+03	2.7	0.46	0.26	0.014	< 0.1	N/A	7.91	0.35	0.1	0.471														
		Mantenimiento 1.1	11-Jul-24	< 5.0	N/A	8000	6.0E+03 - 1.0E+04	2.83	0.48	0.27	0.014	< 0.1	N/A	8.47	0.37	0.7	0.471	26	4	0.36	0.009	< 2.0	N/A	4.89	0.1	< 0.01	N/A	0.093	0.015	< 0.005	N/A
		Mantenimiento 1.2		< 5.0	N/A	7000	5.25E+03 - 8.75E+03	2.6	0.44	0.29	0.015	< 0.1	N/A	8.55	0.38	1.1	0.471														
		Mantenimiento 1.3		< 5.0	N/A	6700	5.02E+03 - 8.37E+03	4.73	0.81	0.27	0.014	< 0.1	N/A	8.48	0.37	1.3	0.471														
		Mantenimiento 1.4		< 5.0	N/A	>8.0E+03	∞	3.03	0.52	0.28	0.015	< 0.1	N/A	8.58	0.38	0.9	0.471														
SEPTIEMBRE	Agua Clara	Isla 1.1	5-Sep-24	20.4	2.71	1000	800 - 1200	15.1	2.58	0.19	0.01	2.7	0.31	7.57	0.33	0.3	0.471	65	11	0.4	0.01	< 2.0	N/A	3.3	0.07	0.02	0.003	0.085	0.014	< 0.005	N/A
		Isla 1.2		< 5.0	N/A	1400	1.12E+03 - 1.68E+03	2.3	0.39	0.18	0.01	0.1	0.01	7.49	0.33	0.5	0.471														
		Isla 1.3		< 5.0	N/A	1200	960 - 1.44E+03	10.6	1.81	0.15	0.008	1.3	0.15	7.41	0.33	0.5	0.471														
		Isla 1.4		5.8	0.77	1600	1.28E+03 - 1.92E+03	11.3	1.93	0.17	0.009	1.2	0.14	7.49	0.33	0.1	0.471														
		Continente 1.1	5-Sep-24	< 5.0	N/A	400	320 - 480	3.4	0.58	0.11	0.006	0.9	0.1	7.67	0.34	0.1	0.471	40	7	0.41	0.01	< 2.0	N/A	4.1	0.09	0.018	0.003	0.123	0.02	< 0.005	N/A
		Continente 1.2		< 5.0	N/A	600	480 - 720	2.2	0.38	0.12	0.006	0.9	0.1	7.8	0.34	0.5	0.471														
		Continente 1.3		< 5.0	N/A	300	240 - 360	< 2.0	N/A	0.13	0.007	< 0.1	N/A	7.57	0.33	0.1	0.471														
		Continente 1.4		< 5.0	N/A	500	400 - 600	2.87	0.49	0.14	0.007	< 0.1	N/A	7.78	0.34	0.3	0.471														
		Mantenimiento 1.1	5-Sep-24	< 5.0	N/A	1900	1.52E+03 - 2.28E+03	2.1	0.36	0.32	0.017	0.5	0.06	8.47	0.37	2.2	0.471	81	14	0.91	0.023	< 2.0	N/A	< 2.42	N/A	< 0.01	N/A	0.108	0.017	< 0.005	N/A
		Mantenimiento 1.2		< 5.0	N/A	800	640 - 960	2.4	0.41	0.31	0.016	0.2	0.02	8.69	0.38	1.7	0.471														
		Mantenimiento 1.3		< 5.0	N/A	2200	1.76E+03 - 2.64E+03	2.7	0.46	0.3	0.053	< 0.1	N/A	8.4	0.37	1.9	0.471														
		Mantenimiento 1.4		< 5.0	N/A	1500	1.20E+03 - 1.80E+03	2.1	0.36	0.32	0.017	0.2	0.02	8.58	0.38	1.1	0.471														
NOVIEMBRE	Agua Clara	Isla 1.1	14-Nov-24	8.3	1.1	2400	1.92E+03 - 2.88E+03	16.8	2.87	0.51	0.027	3.8	0.44	7.68	0.34	0.8	0.471	208	36	0.28	0.007	< 2.0	N/A	4	0.08	0.012	0.002	0.066	0.011	< 0.005	N/A
		Isla 1.2		11.4	1.52	100	80 - 120	24.2	4.14	0.32	0.017	6.3	0.72	7.41	0.33	0.2	0.471														
		Isla 1.3		11	1.46	1600	5.84E+03 - 8.76E+03	8.8	1.5	0.6	0.032	5.5	0.63	7.5	0.33	0.5	0.471														
		Isla 1.4		12.3	1.64	2000	1.60E+03 - 2.40E+03	12	2.05	0.54	0.029	5.8	0.67	7.48	0.33	0.7	0.471														
		Continente 1.1	14-Nov-24	< 5.0	N/A	700	560 - 840	4.1	0.7	< 0.1	N/A	< 0.1	N/A	7.64	0.34	0.1	0.471	103	18	0.18	0.005	< 2.0	N/A	< 2.42	N/A	0.01	0.0016	0.066	0.011	< 0.005	N/A
		Continente 1.2		< 5.0	N/A	600	480 - 720	9.3	1.59	< 0.1	N/A	< 0.1	N/A	7.38	0.32	0.3	0.471														
		Continente 1.3		< 5.0	N/A	400	320 - 480	5.6	0.96	< 0.1	N/A	< 0.1	N/A	7.36	0.32	0.5	0.471														
		Continente 1.4		< 5.0	N/A	800	640 - 960	5.8	0.99	< 0.1	N/A	< 0.1	N/A	7.77	0.34	0.2	0.471														
		Mantenimiento 1.1	14-Nov-24	< 5.0	N/A	1400	1.12E+03 - 1.68E+03	< 2.0	N/A	0.25	0.013	< 0.1	N/A	9.12	0.4	0.5	0.471	30	5	1.76	0.044	< 2.0	N/A	< 2.42	N/A	0.025	0.004	0.005	0.001	< 0.005	N/A
		Mantenimiento 1.2		< 5.0	N/A	1700	1.36E+03 - 2.04E+03	3	0.51	0.25	0.013	< 0.1	N/A	9.07	0.4	0.9	0.471														
		Mantenimiento 1.3		< 5.0	N/A	1900	1.52E+03 - 2.28E+03	3.23	0.55	0.26	0.014	< 0.1	N/A	9.06	0.4	0.5	0.471														
		Mantenimiento 1.4		< 5.0	N/A	1500	1.20E+03 - 1.80E+03	3.37	0.58	0.25	0.013	< 0.1	N/A	9.04	0.4	1	0.471														

2023 - 2024 Monitoreo de Efluentes Líquidos de Sistemas de Separación de Agua y Aceite

Parámetros ajustados			Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas (mg/L)	U (Incertidumbre)	Coliformes Totales NMP	U (Incertidumbre)	DBO5 (mg/L)	U (Incertidumbre)	Surfactantes (mg/L)	U (Incertidumbre)	Hidrocarburos totales (mg/L)	U (Incertidumbre)	pH (Unidades de pH)	U (Incertidumbre)	Temperatura (°C)	U (Incertidumbre)	DQO (mg/L)	U (Incertidumbre)	Fósforo Total (mg/L)	U (Incertidumbre)	Nitrógeno Total	U (Incertidumbre)	Solidos Suspendidos totales (mg/L)	U (Incertidumbre)	Cromo Hexavalente (mg Cr6+/L)	U (Incertidumbre)	Aluminio (mg Al/L)	U (Incertidumbre)	Niquel (mg Ni/L)	U (Incertidumbre)
			LMP	20.0		1000		50		5		5		5.5-8.5		±3 °C		100		10		15		35		0.05		5		0.2	
JULIO	Cocolí	Isla 1.1	8-Jul-24	< 5.0	N/A	61300	4.59E+04 - 7.66E+04	3	0.51	< 0.1	N/A	< 0.1	N/A	8.35	0.37	0.5	0.471	26	4	0.23	0.006	< 2	N/A	9.4	0.2	0.019	0.003	0.098	0.016	< 0.005	N/A
		Isla 1.2		< 5.0	N/A	36500	2.74E+04 - 4.56E+04	2	0.34	< 0.1	N/A	0.9	0.1	8.14	0.36	0.8	0.471														
		Isla 1.3		< 5.0	N/A	48800	3.66E+04 - 6.10E+04	< 2.0	N/A	< 0.1	N/A	0.4	0.05	8.12	0.36	0.4	0.471														
		Isla 1.4		< 5.0	N/A	48800	3.66E+04 - 6.10E+04	< 2.0	N/A	< 0.1	N/A	< 0.1	N/A	8.23	0.36	1	0.471														
		Continente 1.1	8-Jul-24	< 5.0	N/A	30800	2.31E+04 - 3.85E+04	2.33	0.4	< 0.1	N/A	1.4	0.16	6.97	0.31	0.4	0.471	13	2	1.24	0.031	< 2	N/A	4.9	0.1	0.016	0.003	0.079	0.013	< 0.005	N/A
		Continente 1.2		< 5.0	N/A	34500	2.59E+04 - 4.31E+04	5.33	0.91	< 0.1	N/A	< 0.1	N/A	7.9	0.35	0	0.471														
		Continente 1.3		< 5.0	N/A	26100	1.96E+04 - 3.26E+04	3.33	0.57	< 0.1	N/A	< 0.1	N/A	7.77	0.34	0.5	0.471														
		Continente 1.4		< 5.0	N/A	14200	1.07E+04 - 1.78E+04	3.67	0.63	< 0.1	N/A	< 0.1	N/A	7.86	0.35	1	0.471														
		Mantenimiento 1.1	8-Jul-24	< 5.0	N/A	1450	1.08E+03 - 1.81E+03	7.67	1.31	0.62	0.033	0.5	0.06	8.85	0.39	0.5	0.471	37	6	0.33	0.008	< 2	N/A	2.5	0.05	0.02	0.003	0.071	0.012	0.005	N/A
		Mantenimiento 1.2		< 5.0	N/A	2410	1.80E+03 - 3.01E+03	4	0.68	0.58	0.031	0.6	0.07	8.52	0.37	0.7	0.471														
		Mantenimiento 1.3		< 5.0	N/A	1350	1.01E+03 - 1.68E+03	6.67	1.14	0.6	0.032	0.7	0.08	8.6	0.38	0.5	0.471														
		Mantenimiento 1.4		< 5.0	N/A	5460	4.09E+03 - 6.82E+03	2.67	0.46	0.6	0.032	0.4	0.05	8.76	0.39	0.7	0.471														
SEPTIEMBRE	Cocolí	Isla 1.1	2-Sep-24	< 5.0	N/A	3900	3.42E+03 - 4.68E+03	2.43	0.42	0.21	0.011	< 0.1	N/A	6.73	0.3	2.4	0.471	77	13	0.7	0.18	< 2.0	N/A	6.2	0.13	0.014	0.002	0.122	0.02	< 0.005	N/A
		Isla 1.2		< 5.0	N/A	2900	2.32E+03 - 3.48E+03	2.13	0.36	0.2	0.011	< 0.1	N/A	6.38	0.38	0.6	0.471														
		Isla 1.3		< 5.0	N/A	1400	1.12E+03 - 1.68E+03	2.03	0.35	0.21	0.011	< 0.1	N/A	6.32	0.28	1	0.471														
		Isla 1.4		< 5.0	N/A	3000	2.40E+03 - 3.60E+03	2.63	0.45	0.22	0.012	< 0.1	N/A	6.41	0.28	1.7	0.471														
		Continente 1.1	2-Sep-24	< 5.0	N/A	2000	1.60E+03 - 2.40E+03	5.8	0.99	0.11	0.006	< 0.1	N/A	6.35	0.28	0.1	0.471	36	6	1.16	0.029	< 2.0	N/A	2.7	0.06	0.015	0.002	0.11	0.018	< 0.005	N/A
		Continente 1.2		< 5.0	N/A	2900	2.32E+03 - 3.48E+03	13.4	2.29	0.1	0.005	< 0.1	N/A	7.94	0.35	0.1	0.471														
		Continente 1.3		< 5.0	N/A	1500	1.20E+03 - 1.80E+03	5.7	0.97	0.13	0.007	0.3	0.03	6.41	0.28	0	0.471														
		Continente 1.4		< 5.0	N/A	1300	1.04E+03 - 1.56E+03	6.1	1.04	0.15	0.008	0.2	0.02	6.59	0.29	1.5	0.471														
		Mantenimiento 1.1	2-Sep-24	< 5.0	N/A	200	160 - 240	7.5	1.28	0.34	0.018	0.5	0.06	8.52	0.37	1.1	0.471	45	8	0.61	0.015	< 2.0	N/A	5.7	0.12	0.023	0.004	0.104	0.017	< 0.005	N/A
		Mantenimiento 1.2		< 5.0	N/A	900	720 - 1080	6.1	1.04	0.31	0.016	0.8	0.09	7.73	0.34	0.6	0.471														
		Mantenimiento 1.3		< 5.0	N/A	300	240 - 360	10	1.71	0.33	0.017	2.1	0.24	8.41	0.37	2.2	0.471														
		Mantenimiento 1.4		< 5.0	N/A	700	560 - 840	6.9	1.18	0.34	0.018	0.3	0.03	8.18	0.36	2.4	0.471														
NOVIEMBRE	Cocolí	Isla 1.1	12-Nov-24	< 5.0	N/A	>2.42E+05	∞	< 2.0	N/A	0.32	0.017	0.1	0.01	7.72	0.34	0.6	0.471	118	20	0.39	0.01	< 2.0	N/A	6.7	0.14	< 0.01	N/A	0.065	0.011	< 0.005	N/A
		Isla 1.2		< 5.0	N/A	>2.42E+05	∞	< 2.0	N/A	0.32	0.017	< 0.1	N/A	7.91	0.35	0.6	0.471														
		Isla 1.3		< 5.0	N/A	>2.42E+05	∞	< 2.0	N/A	0.28	0.015	0.1	0.01	7.84	0.34	0	0.471														
		Isla 1.4		< 5.0	N/A	>2.42E+05	∞	< 2.0	N/A	0.3	0.016	0.1	0.01	7.79	0.34	0	0.471														
		Continente 1.1	12-Nov-24	< 5.0	N/A	19700	1.48E+04 - 2.46E+04	4.9	0.84	0.25	0.013	0.1	0.01	7.54	0.33	0.6	0.471	68	12	0.33	0.088	< 2.0	N/A	4.1	0.09	< 0.01	N/A	0.079	0.013	< 0.005	N/A
		Continente 1.2		< 5.0	N/A	16500	1.24E+04 - 2.06E+04	4.9	0.84	0.27	0.014	0.4	0.05	8.11	0.36	0.3	0.471														
		Continente 1.3		< 5.0	N/A	17200	1.29E+04 - 2.15E+04	5.4	0.92	0.31	0.016	< 0.1	N/A	8.34	0.37	0.2	0.471														
		Continente 1.4		< 5.0	N/A	17200	1.29E+04 - 2.15E+04	< 2.0	N/A	0.31	0.016	0.5	0.06	8.07	0.37	0.5	0.471														
		Mantenimiento 1.1	12-Nov-24	< 5.0	N/A	310	232 - 387	< 2.0	N/A	0.18	0.01	< 0.1	N/A	8.88	0.39	1.8	0.471	21	4	0.22	0.006	< 2.0	N/A	3	0.06	0.025	0.004	0.039	0.006	< 0.005	N/A
		Mantenimiento 1.2		< 5.0	N/A	100	75 - 125	< 2.0	N/A	0.19	0.01	0.1	0.01	8.24	0.36	0	0.471														
		Mantenimiento 1.3		< 5.0	N/A	100	75 - 125	< 2.0	N/A	0.18	0.01	< 0.1	N/A	8.77	0.39	0.7	0.471														
		Mantenimiento 1.4		< 5.0	N/A	1610	1.21E+03 - 2.01E+03	< 2.0	N/A	0.18	0.01	0.3	0.03	8.63	0.38	0.5	0.471														

2023 - 2024 Monitoreo de Efluentes de las PTARs - Cocolí

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/DBO 5 (N/A)	Surfactante (mg/L)	U (Incertidumbre)	pH (Unidades de pH)	U (Incertidumbre)	Temperatura (°C)	U (Incertidumbre)	Fósforo Total	U (Incertidumbre)	DQO (mg/L)	U (Incertidumbre)	Nitrógeno Total	U (Incertidumbre)	Solidos Suspendidos totales (mg/L)	U (Incertidumbre)
				LMP	20.0		1.5		1000		50		100		N/A	5		5.5-8.5		±3 °C		10		100		15		35	
JULIO	Cocolí	Isla	PWWTP 1.1	8-Jul-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	1600	1.2E+03 - 2.0E+03	3	0.51	12	2	4.00	0.33	0.017	7.52	0.33	0.2	0.471	0.58	0.015	21	4	4	0.5	8.30	0.17
			PWWTP 1.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	6630	4.97E+03 - 8.29E+03	4.67	0.80	28	5	6.00	0.62	0.033	7.46	0.33	0.1	0.471								
			PWWTP 1.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	3990	2.99E+03 - 4.99E+03	< 2.0	N/A	23	4	/	0.67	0.036	7.46	0.33	0.7	0.471								
			PWWTP 1.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	25100	1.88E+04 - 3.14E+04	2.67	0.46	34	6	12.73	0.60	0.032	7.61	0.33	1.7	0.471								
		Continente	PWWTP 2.1	8-Jul-24	< 5.0	N/A	0.04	0.005	< 100	N/A	< 2.0	N/A	14	2	/	< 0.1	N/A	7.02	0.31	0.5	0.471	1.64	0.041	25	4	< 2	N/A	12.33	0.26
			PWWTP 2.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	100	73 - 132	< 2.0	N/A	73	13	/	0.35	0.019	8.03	0.35	0.9	0.471								
			PWWTP 2.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	< 2.0	N/A	30	5	/	< 0.1	N/A	7.7	0.34	0.4	0.471								
			PWWTP 2.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	146	109 - 152	< 2.0	N/A	13	2	/	0.11	0.006	7.86	0.35	1.5	0.471								
AGOSTO	Cocolí	Isla	PWWTP 1.1	5-Aug-24	< 5.0	N/A	0.06	0.007	112000	8.40E+04 - 1.40E+05	< 2.0	N/A	24	4	/	0.43	0.023	7.4	0.33	0.8	0.471	0.82	0.021	29	5	< 2	N/A	6.55	0.14
			PWWTP 1.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	112000	8.40E+04 - 1.40E+05	< 2.0	N/A	30	5	/	0.39	0.021	7.47	0.33	1.3	0.471								
			PWWTP 1.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	120000	9.0E+04 - 1.5E+05	< 2.0	N/A	32	6	/	0.40	0.021	7.59	0.33	0.5	0.471								
			PWWTP 1.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	81600	6.12E+04 - 1.02E+05	< 2.0	N/A	34	6	/	0.52	0.028	7.43	0.33	0.6	0.471								
		Continente	PWWTP 2.1	5-Aug-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	>2.42E+05	∞	< 2.0	N/A	25	4	/	0.11	0.006	6.92	0.30	0.7	0.471	6.56	0.164	29	5	4	0.5	18.33	0.38
			PWWTP 2.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	>2.42E+05	∞	< 2.0	N/A	36	6	/	0.12	0.006	7.35	0.32	0.2	0.471								
			PWWTP 2.3		< 5.0	N/A	0.03	0.004	9590	7.19E+03 - 1.19E+04	< 2.0	N/A	25	4	/	0.15	0.008	7.31	0.32	0.2	0.471								
			PWWTP 2.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	7890	5.92E+03 - 9.86E+03	3.7	0.63	24	4	6.49	0.25	0.013	7.47	0.33	0	0.471								
SEPTIEMBRE	Cocolí	Isla	PWWTP 1.1	2-Sep-24	< 5.0	N/A	0.02	0.002	200	160 - 240	2.13	0.36	51	9	23.9	0.38	0.020	7.24	0.32	1.3	0.471	1.51	0.038	51	9	5	0.7	4.50	0.09
			PWWTP 1.2		< 5.0	N/A	0.01	0.001	600	480 - 720	< 2.0	N/A	59	10	/	0.33	0.017	6.93	0.30	0.1	0.471								
			PWWTP 1.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	700	560 - 840	2.13	0.36	52	9	24.4	0.27	0.014	7	0.31	0.5	0.471								
			PWWTP 1.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	500	400 - 600	2.03	0.35	52	9	25.6	0.30	0.016	7.24	0.32	0.5	0.471								
		Continente	PWWTP 2.1	2-Sep-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	600	480 - 720	2.7	0.46	57	10	21.1	0.11	0.006	6.28	0.28	0.4	0.471	1.5	0.038	33	6	2	0.3	4.59	0.10
			PWWTP 2.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	< 2.0	N/A	38	7	/	0.11	0.006	7.49	0.33	0.9	0.471								
			PWWTP 2.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	600	480 - 720	2.3	0.39	45	8	19.6	0.12	0.006	6.49	0.29	0.5	0.471								
			PWWTP 2.4		< 5.0	N/A	0.02	0.002	400	320 - 480	< 2.0	N/A	28	5	/	0.11	0.006	6.59	0.29	1	0.471								
OCTUBRE	Cocolí	Isla	PWWTP 1.1	14-Oct-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	3990	2.99E+03 - 4.98E+03	2.1	0.36	107	19	51.0	0.17	0.009	8.72	0.38	1.13	0.471	1.18	0.030	105	18	3	0.4	10.98	0.23
			PWWTP 1.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	1810	1.35E+03 - 2.26E+03	< 2.0	N/A	105	18	/	0.18	0.010	8.8	0.39	1.5	0.471								
			PWWTP 1.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	1710	1.28E+03 - 2.14E+03	< 2.0	N/A	107	19	/	0.16	0.008	8.89	0.39	2	0.471								
			PWWTP 1.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	200	146 - 263	< 2.0	N/A	103	18	/	0.17	0.009	8.85	0.39	2.34	0.471								
		Continente	PWWTP 2.1	14-Oct-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	310	232 - 387	3.4	0.58	30	5	8.8	< 0.1	N/A	7.22	0.32	0.76	0.471	3.16	0.079	28	5	12	1.6	27.56	0.58
			PWWTP 2.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	241	180 - 301	3.1	0.53	28	5	9.0	0.10	0.005	7.93	0.35	0.83	0.471								
			PWWTP 2.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	630	472 - 787	3.17	0.54	27	5	8.5	0.11	0.006	7.98	0.35	1.42	0.471								
			PWWTP 2.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	200	146 - 263	2.6	0.44	27	5	10.4	0.10	0.005	8.08	0.36	2.38	0.471								
NOVIEMBRE	Cocolí	Isla	PWWTP 1.1	12-Nov-24	< 5.0	N/A	0.08	0.010	11100	8.33E+03 - 1.39E+04	< 2.0	N/A	122	19	/	0.14	0.007	7.47	0.33	0.6	0.471	0.81	0.030	123	18	5	0.7	11.90	0.23
			PWWTP 1.2		< 5.0	N/A	0.04	0.005	17900	1.34E+04 - 2.24E+04	< 2.0	N/A	119	18	/	0.12	0.006	7.53	0.33	1.1	0.471								
			PWWTP 1.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	242000	1.82E+05 - 3.03E+05	< 2.0	N/A	123	19	/	0.14	0.007	7.63	0.34	1.1	0.471								
			PWWTP 1.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	173000	1.30E+05 - 2.16E+05	< 2.0	N/A	124	18	/	0.14	0.007	7.64	0.34	1.4	0.471								
		Continente	PWWTP 2.1	12-Nov-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	1710	1.28E+03 - 2.14E+03	3.27	0.56	44	8	13.5	0.11	0.006	7.32	0.33	0.7	0.471	1.81	0.045	41	7	< 2.0	N/A	22.50	0.47
			PWWTP 2.2		< 5.0	N/A	0.05	0.06	2030	1.52E+03 - 2.54E+03	2.8	0.48	31	5	11.1	< 0.1	N/A	7.52	0.33	1	0.471								
			PWWTP 2.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	1350	1.01E+03 - 1.68E+03	3.3	0.56	53	9	16.1	< 0.1	N/A	7.48	0.29	0.6	0.471								
			PWWTP 2.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	2820	2.11E+03 - 3.52E+03	< 2.0	N/A	37	6	/	0.12	0.006	7.43	0.33	0.8	0.471								
DICIEMBRE	Cocolí	Isla	PWWTP 1.1	10-Dec-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	520	390 - 650	2.43	0.42	50	9	20.6	0.15	0.008	7.4	0.33	0.6	0.471	0.92	0.023	53	9	5	0.7	20.79	0.44
			PWWTP 1.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	620	465 - 775	2.03	0.35	64	11	31.5	0.16	0.008	7.93	0.35	0.6	0.471								
			PWWTP 1.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	860	645 - 1075	2.07	0.35	73	13	35.3	0.14	0.007	7.35	0.32	0.7	0.471								
			PWWTP 1.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	3.73	0.64	70	12	18.8	0.13	0.007	7.54	0.34	1.6	0.471								
		Continente	PWWTP 2.1	10-Dec-24	< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	7710	5.78E+03 - 9.64E+03	3.03	0.52	12	2	4.0	0.25	0.013	7.32	0.32	0.6	0.471	4.21	0.105	35	6	6	0.8	8.70	0.18
			PWWTP 2.2		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	520	390 - 650	3.53	0.60	25	4	7.1	0.22	0.012	7.6	0.33	2.1	0.471								
			PWWTP 2.3		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	< 100	N/A	3.5	0.60	40	7	11.4	0.20	0.011	7.54	0.33	2.4	0.471								
			PWWTP 2.4		< 5.0	N/A	< 0.01	N/A	200	150 - 250	4.77	0.82	38	7	8.0	0.19	0.010	7.39	0.33	2.1	0.471								

Tabla 6.11 - Monitoreo descarga de aguas residuales

2023 - 2024 Monitoreo de Efluentes de las PTARs - Cocolí y Agua Clara

Parámetros ajustados				Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas (mg/L)	Cloro Residual (mg/L)	Coliformes Totales NMP	DBO5 (mg/L)	DQO (mg/L)	Relacion DQO/DBO5 (N/A)	Surfactante (mg/L)	pH (Unidades de pH)	Temperatura (°C)	Fósforo Total	U (Incertidumbre)	DQO (mg/L)	U (Incertidumbre)	Nitrógeno Total	U (Incertidumbre)	Solidos Suspendidos totales (mg/L)	U (Incertidumbre)
				LMP	20.0	1.5	1000	50	100	N/A	5	5.5-8.5	±3 °C	10		100		15		35	
JULIO	Cocolí	Isla	PWWTP 1.1	8-Jul-24	< 5.0	< 0.01	1600	3	12	4.00	0.33	7.52	0.2	0.58	0.015	21	4	4	0.5	8.30	0.17
			PWWTP 1.2		< 5.0	< 0.01	6630	4.67	28	6.00	0.62	7.46	0.1								
			PWWTP 1.3		< 5.0	< 0.01	3990	< 2.0	23	/	0.67	7.46	0.7								
			PWWTP 1.4		< 5.0	< 0.01	25100	2.67	34	12.73	0.60	7.61	1.7								
		Continente	PWWTP 2.1	8-Jul-24	< 5.0	0.04	< 100	< 2.0	14	/	< 0.1	7.02	0.5	1.64	0.041	25	4	< 2	N/A	12.33	0.26
			PWWTP 2.2		< 5.0	< 0.01	100	< 2.0	73	/	0.35	8.03	0.9								
			PWWTP 2.3		< 5.0	< 0.01	< 100	< 2.0	30	/	< 0.1	7.7	0.4								
			PWWTP 2.4		< 5.0	< 0.01	146	< 2.0	13	/	0.11	7.86	1.5								
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1.1	11-Jul-24	< 5.0	< 0.01	1480	< 2.0	11	/	0.22	7.69	1.2	0.23	0.006	14	2	< 2	N/A	8.78	0.18
			AWWTP 1.2		< 5.0	< 0.01	410	< 2.0	14	/	0.21	7.6	0.6								
			AWWTP 1.3		< 5.0	< 0.01	< 100	2.2	15	6.8	0.21	7.72	0.4								
			AWWTP 1.4		< 5.0	< 0.01	< 100	< 2.0	12	/	0.19	7.76	0.2								
		Continente	AWWTP 2.1	11-Jul-24	< 5.0	< 0.01	630	< 2.0	10	/	0.17	7.75	0.2	0.44	0.011	15	3	< 2	N/A	< 2.42	N/A
			AWWTP 2.2		< 5.0	< 0.01	1730	2.2	19	8.6	0.23	7.75	0.1								
			AWWTP 2.3		< 5.0	< 0.01	2590	3.4	13	3.8	0.19	7.69	0.2								
			AWWTP 2.4		< 5.0	< 0.01	1750	2.47	13	5.3	0.23	7.88	0.3								
AGOSTO	Cocolí	Isla	PWWTP 1.1	5-Aug-24	< 5.0	0.06	112000	< 2.0	24	/	0.43	7.4	0.8	0.82	0.021	29	5	< 2	N/A	6.55	0.14
			PWWTP 1.2		< 5.0	< 0.01	112000	< 2.0	30	/	0.39	7.47	1.3								
			PWWTP 1.3		< 5.0	< 0.01	120000	< 2.0	32	/	0.40	7.59	0.5								
			PWWTP 1.4		< 5.0	< 0.01	81600	< 2.0	34	/	0.52	7.43	0.6								
		Continente	PWWTP 2.1	5-Aug-24	< 5.0	< 0.01	>2.42E+05	< 2.0	25	/	0.11	6.92	0.7	6.56	0.164	29	5	4	0.5	18.33	0.38
			PWWTP 2.2		< 5.0	< 0.01	>2.42E+05	< 2.0	36	/	0.12	7.35	0.2								
			PWWTP 2.3		< 5.0	0.03	9590	< 2.0	25	/	0.15	7.31	0.2								
			PWWTP 2.4		< 5.0	< 0.01	7890	3.7	24	6.49	0.25	7.47	0								
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1.1	8-Aug-24	< 5.0	< 0.01	< 100	2.8	28	10.00	0.18	7.31	0.1	1.22	0.031	36	6	< 2.0	N/A	4.50	0.09
			AWWTP 1.2		< 5.0	< 0.01	1000	2	32	16.00	0.15	7.42	0.8								
			AWWTP 1.3		< 5.0	< 0.01	520	2.54	35	13.78	0.13	7.4	0.7								
			AWWTP 1.4		< 5.0	< 0.01	410	2.26	39	17.26	0.13	7.54	0.7								
		Continente	AWWTP 2.1	8-Aug-24	< 5.0	< 0.01	979	2.88	39	13.54	0.16	7.38	0.2	1.38	0.035	49	8	4.5	0.6	8.87	0.19
			AWWTP 2.2		< 5.0	< 0.01	750	2.24	60	26.79	0.16	7.42	1.3								
			AWWTP 2.3		< 5.0	< 0.01	860	2.04	41	20.10	0.13	7.47	1.1								
			AWWTP 2.4		< 5.0	< 0.01	750	4.84	30	6.20	0.16	7.5	1.2								
SEPTIEMBRE	Cocolí	Isla	PWWTP 1.1	2-Sep-24	< 5.0	0.02	200	2.13	51	23.9	0.38	7.24	1.3	1.51	0.038	51	9	5	0.7	4.50	0.09
			PWWTP 1.2		< 5.0	0.01	600	< 2.0	59	/	0.33	6.93	0.1								
			PWWTP 1.3		< 5.0	< 0.01	700	2.13	52	24.4	0.27	7	0.5								
			PWWTP 1.4		< 5.0	< 0.01	500	2.03	52	25.6	0.30	7.24	0.5								
		Continente	PWWTP 2.1	2-Sep-24	< 5.0	< 0.01	600	2.7	57	21.1	0.11	6.28	0.4	1.5	0.038	33	6	2	0.3	4.59	0.10
			PWWTP 2.2		< 5.0	< 0.01	< 100	< 2.0	38	/	0.11	7.49	0.9								
			PWWTP 2.3		< 5.0	< 0.01	600	2.3	45	19.6	0.12	6.49	0.5								
			PWWTP 2.4		< 5.0	0.02	400	< 2.0	28	/	0.11	6.59	1								
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1.1	5-Sep-24	< 5.0	0.03	3000	7.5	93	12.4	0.20	7.91	0.9	1.83	0.046	95	16	< 2.0	N/A	21.40	0.45
			AWWTP 1.2		< 5.0	0.01	2700	8.3	99	11.9	0.22	7.75	0.3								
			AWWTP 1.3		< 5.0	0.04	2900	9.1	95	10.4	0.21	7.58	0.1								
			AWWTP 1.4		< 5.0	0.01	1700	9.5	93	9.8	0.22	7.66	1								
		Continente	AWWTP 2.1	5-Sep-24	< 5.0	0.02	< 100	2	39	19.5	0.19	7.86	0.1	1.98	0.050	42	7	2	0.3	13.38	0.28
			AWWTP 2.2		< 5.0	0.02	100	2.8	38	13.6	0.21	7.9	0.6								
			AWWTP 2.3		< 5.0	< 0.01	1000	2.26	45	19.9	0.22	7.66	0.3								
			AWWTP 2.4		< 5.0	0.03	900	< 2.0	44	/	0.21	7.85	0.3								
OCTUBRE	Cocolí	Isla	PWWTP 1.1	14-Oct-24	< 5.0	< 0.01	3990	2.1	107	51.0	0.17	8.72	1.13	1.18	0.030	105	18	3	0.4	10.98	0.23
			PWWTP 1.2		< 5.0	< 0.01	1810	< 2.0	105	/	0.18	8.8	1.5								
			PWWTP 1.3		< 5.0	< 0.01	1710	< 2.0	107	/	0.16	8.89	2								
			PWWTP 1.4		< 5.0	< 0.01	200	< 2.0	103	/	0.17	8.85	2.34								
		Continente	PWWTP 2.1	14-Oct-24	< 5.0	< 0.01	310	3.4	30	8.8	< 0.1	7.22	0.76	3.16	0.079	28	5	12	1.6	27.56	0.58
			PWWTP 2.2		< 5.0	< 0.01	241	3.1	28	9.0	0.10	7.93	0.83								
			PWWTP 2.3		< 5.0	< 0.01	630	3.17	27	8.5	0.11	7.98	1.42								
			PWWTP 2.4		< 5.0	< 0.01	200	2.6	27	10.4	0.10	8.08	2.38								
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1.1	15-Oct-24	< 5.0	< 0.01	435000	6.5	40	6.2	0.19	8.17	1.66	1.28	0.032	43	7	2	0.3	8.85	0.19
			AWWTP 1.2		< 5.0	< 0.01	1750	2.33	45	19.3	0.14	8.37	1.01								
			AWWTP 1.3		< 5.0	< 0.01	22500	8.77	43	4.9	0.18	8.28	2.1								
			AWWTP 1.4		< 5.0	< 0.01	1460	7.23	40	5.5	0.17	8.18	1.34								
		Continente	AWWTP 2.1	15-Oct-24	< 5.0	0.19	17200	4.17	95	22.8	0.36	7.75	0.21	3.88	0.097	97	17	14	1.9	25.5	0.54
			AWWTP 2.2		< 5.0	< 0.01	120000	3.6	90	25.0	0.39	7.24	0.15								
			AWWTP 2.3		< 5.0	0.03	34500	4.87	98	20.1	0.41	7.29	0.67								
			AWWTP 2.4		< 5.0	< 0.01	27200	3.07	97	31.6	0.42	7.4	0.1								
NOVIEMBRE	Cocolí	Isla	PWWTP 1.1	12-Nov-24	< 5.0	0.08	11100	< 2.0	122	/	0.14	7.47	0.6	0.81	0.030	123	18	5	0.7	11.90	0.23
			PWWTP 1.2		< 5.0	0.04	17900	< 2.0	119	/	0.12	7.53	1.1								
			PWWTP 1.3		< 5.0	< 0.01	242000	< 2.0	123	/	0.14	7.63	1.1								
			PWWTP 1.4		< 5.0	< 0.01	173000	< 2.0	124	/	0.14	7.64	1.4								
		Continente	PWWTP 2.1	12-Nov-24	< 5.0	< 0.01	1710	3.27	44	13.5	0.11	7.32	0.7	1.81	0.045	41	7	< 2.0	N/A	22.50	0.47
			PWWTP 2.2		< 5.0	0.05	2030	2.8	31	11.1	< 0.1	7.52	1								
			PWWTP 2.3		< 5.0	< 0.01	1350	3.3	53	16.1	< 0.1	7.48	0.6								
			PWWTP 2.4		< 5.0	< 0.01	2820	< 2.0	37	/	0.12	7.43	0.8								
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1.1	14-Nov-24	< 5.0	0.02	5000	3.48	50	14.4	0.12	7.53	1	2.41	0.060	53	9	< 2.0	N/A	18.69	0.39
			AWWTP 1.2		< 5.0	< 0.01	5500	4.06	56	13.8	0.11	7.31	0.4								
			AWWTP 1.3		< 5.0	< 0.01	6000	3.14	61	19.4	< 0.1	7.29	0.7								
			AWWTP 1.4		< 5.0	< 0.01	5000	2	54	27.0	< 0.1	7.31	0.6								
		Continente	AWWTP 2.1	14-Nov-24	< 5.0	< 0.01	< 100	6.5	84	12.9	0.21	7.81	0.5	2.71	0.068	98	17	< 2.0	N/A	23.18	0.49
			AWWTP 2.2		< 5.0	< 0.01	< 100	2.3	84	36.5	0.22	7.45	0.4								
			AWWTP 2.3		< 5.0	< 0.01	< 100	3.92	103	26.3	0.20	7.4	0.6								
			AWWTP 2.4		< 5.0	< 0.01	100	5.92	108	18.2	0.21	7.25	0.3								
DICIEMBRE	Cocolí	Isla	PWWTP 1.1	10-Dec-24	< 5.0	< 0.01	520	2.43	50	20.6	0.15	7.4	0.6	0.92	0.023	53	9	5	0.7	20.79	0.44
			PWWTP 1.2		< 5.0	< 0.01	620	2.03	64	31.5	0.16	7.93	0.6								
			PWWTP 1.3		< 5.0	< 0.01	860	2.07	73	35.3	0.14	7.35	0.7								
			PWWTP 1.4		< 5.0	< 0.01	< 100	3.73	70	18.8	0.13	7.54	1.6								
		Continente	PWWTP 2.1	10-Dec-24	< 5.0	< 0.01	7710	3.03	12	4.0	0.25	7.32	0.6	4.21	0.105	35	6	6	0.8	8.70	0.18
			PWWTP 2.2		< 5.0	< 0.01	520	3.53	25	7.1	0.22	7.6	2.1								
			PWWTP 2.3		< 5.0	< 0.01	< 100	3.5	40	11.4	0.20	7.54	2.4								
			PWWTP 2.4		< 5.0	< 0.01	200	4.77	38	8.0	0.19	7.39	2.1								
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1.1	11-Dec-24	< 5.0	< 0.01	630	3.4	31	9.1	0.10	7.07	0.3	1.89	0.047	10	2	5	0.7	12.20	0.26
			AWWTP 1.2		< 5.0	< 0.01	200	< 2.0	8	/	0.13	7.22	0.4								
			AWWTP 1.3		< 5.0	< 0.01	200	2	10	5.0	0.12	7.16	0.3								
			AWWTP 1.4		< 5.0	< 0.01	980	2.2	10	4.5	0.10	7.26	0.8								
		Continente	AWWTP 2.1	11-Dec-24	< 5.0	< 0.01	100	4.93	33	6.7	0.20	7.09	0.6	2.66	0.067	30	5	5	0.7	16.22	0.34
			AWWTP 2.2		< 5.0	< 0.01	< 100	5.5	25	4.5	0.19	7.46	0								
			AWWTP 2.3		< 5.0	< 0.01	520	5.8	31	5.3	0.22	7.27	0.3								
			AWWTP 2.4		< 5.0	< 0.01	< 100	4.9	31	6.3	0.21	7.43	0.4								
Porcentaje de cumplimiento				96%	100%	100%	52%	100%	90%	100%	100%	96%	100%	100%	100%	92%	100%	100%	100%	100%	100%

Tabla 6.12 - Monitoreo descarga de Sistemas de Separación de Agua y Aceite

2023 - 2024 Monitoreo de Efluentes Líquidos de Sistemas de Separación de Agua y Aceite

Parámetros ajustados			Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas (mg/L)	Coliformes Totales NMP	DBO5 (mg/L)	Surfactantes (mg/L)	Hidrocarburos totales (mg/L)	pH (Unidades de pH)	Temperatura (°C)	DQO (mg/L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrógeno Total	Solidos Suspendidos totales (mg/L)	Cromo Hexavalente (mg Cr6+/L)	Aluminio (mg Al/L)	Niquel (mg Ni/L)
			LMP	20.0	1000	50	5	5	5.5-8.5	±3 °C	100	10	15	35	0.05	5	0.2
JULIO	Cocolí	Isla 1.1	8-Jul-24	< 5.0	61300	3	< 0.1	< 0.1	8.35	0.5	26	0.23	< 2	9.4	0.019	0.098	< 0.005
		Isla 1.2		< 5.0	36500	2	< 0.1	0.9	8.14	0.8							
		Isla 1.3		< 5.0	48800	< 2.0	< 0.1	0.4	8.12	0.4							
		Isla 1.4		< 5.0	48800	< 2.0	< 0.1	< 0.1	8.23	1							
		Continente 1.1	8-Jul-24	< 5.0	30800	2.33	< 0.1	1.4	6.97	0.4	13	1.24	< 2	4.9	0.016	0.079	< 0.005
		Continente 1.2		< 5.0	34500	5.33	< 0.1	< 0.1	7.9	0							
		Continente 1.3		< 5.0	26100	3.33	< 0.1	< 0.1	7.77	0.5							
		Continente 1.4		< 5.0	14200	3.67	< 0.1	< 0.1	7.86	1							
		Mantenimiento 1.1	8-Jul-24	< 5.0	1450	7.67	0.62	0.5	8.85	0.5	37	0.33	< 2	2.5	0.02	0.071	0.005
		Mantenimiento 1.2		< 5.0	2410	4	0.58	0.6	8.52	0.7							
		Mantenimiento 1.3		< 5.0	1350	6.67	0.6	0.7	8.6	0.5							
		Mantenimiento 1.4		< 5.0	5460	2.67	0.6	0.4	8.76	0.7							
	Agua Clara	Isla 1.1	11-Jul-24	11	>8.0E+03	2.43	0.56	4.8	7.53	1.6	14	0.14	< 2	4.5	< 0.01	0.108	< 0.005
		Isla 1.2		11.3	>8.0E+03	2.1	0.54	5.1	7.64	1							
		Isla 1.3		10.5	>8.0E+03	< 2.0	0.55	4.5	7.64	1.1							
		Isla 1.4		6.6	>8.0E+03	< 2.0	0.55	3.1	7.68	0.1							
		Continente 1.1	11-Jul-24	< 5.0	7300	6.5	0.24	< 0.1	7.84	0.2	25	0.15	< 2	< 2.42	0.015	0.151	< 0.005
		Continente 1.2		< 5.0	7600	3.5	0.24	< 0.1	7.83	0.4							
		Continente 1.3		< 5.0	7900	6.13	0.26	< 0.1	7.84	0.2							
		Continente 1.4		< 5.0	7900	2.7	0.26	< 0.1	7.91	0.1							
		Mantenimiento 1.1	11-Jul-24	< 5.0	8000	2.83	0.27	< 0.1	8.47	0.7	26	0.36	< 2.0	4.89	< 0.01	0.093	< 0.005
		Mantenimiento 1.2		< 5.0	7000	2.6	0.29	< 0.1	8.55	1.1							
		Mantenimiento 1.3		< 5.0	6700	4.73	0.27	< 0.1	8.48	1.3							
		Mantenimiento 1.4		< 5.0	>8.0E+03	3.03	0.28	< 0.1	8.58	0.9							
SEPTIEMBRE	Cocolí	Isla 1.1	2-Sep-24	< 5.0	3900	2.43	0.21	< 0.1	6.73	2.4	77	0.7	< 2.0	6.2	0.014	0.122	< 0.005
		Isla 1.2		< 5.0	2900	2.13	0.2	< 0.1	6.38	0.6							
		Isla 1.3		< 5.0	1400	2.03	0.21	< 0.1	6.32	1							
		Isla 1.4		< 5.0	3000	2.63	0.22	< 0.1	6.41	1.7							
		Continente 1.1	2-Sep-24	< 5.0	2000	5.8	0.11	< 0.1	6.35	0.1	36	1.16	< 2.0	2.7	0.015	0.11	< 0.005
		Continente 1.2		< 5.0	2900	13.4	0.1	< 0.1	7.94	0.1							
		Continente 1.3		< 5.0	1500	5.7	0.13	0.3	6.41	0							
		Continente 1.4		< 5.0	1300	6.1	0.15	0.2	6.59	1.5							
		Mantenimiento 1.1	2-Sep-24	< 5.0	200	7.5	0.34	0.5	8.52	1.1	45	0.61	< 2.0	5.7	0.023	0.104	< 0.005
		Mantenimiento 1.2		< 5.0	900	6.1	0.31	0.8	7.73	0.6							
		Mantenimiento 1.3		< 5.0	300	10	0.33	2.1	8.41	2.2							
		Mantenimiento 1.4		< 5.0	700	6.9	0.34	0.3	8.18	2.4							
	Agua Clara	Isla 1.1	5-Sep-24	20.4	1000	15.1	0.19	2.7	7.57	0.3	65	0.4	< 2.0	3.3	0.02	0.085	< 0.005
		Isla 1.2		< 5.0	1400	2.3	0.18	0.1	7.49	0.5							
		Isla 1.3		< 5.0	1200	10.6	0.15	1.3	7.41	0.5							
		Isla 1.4		5.8	1600	11.3	0.17	1.2	7.49	0.1							
		Continente 1.1	5-Sep-24	< 5.0	400	3.4	0.11	0.9	7.67	0.1	40	0.41	< 2.0	4.1	0.018	0.123	< 0.005
		Continente 1.2		< 5.0	600	2.2	0.12	0.9	7.8	0.5							
		Continente 1.3		< 5.0	300	< 2.0	0.13	< 0.1	7.57	0.1							
		Continente 1.4		< 5.0	500	2.87	0.14	< 0.1	7.78	0.3							
		Mantenimiento 1.1	5-Sep-24	< 5.0	1900	2.1	0.32	0.5	8.47	2.2	81	0.91	< 2.0	< 2.42	< 0.01	0.108	< 0.005
		Mantenimiento 1.2		< 5.0	800	2.4	0.31	0.2	8.69	1.7							
		Mantenimiento 1.3		< 5.0	2200	2.7	0.3	< 0.1	8.4	1.9							
		Mantenimiento 1.4		< 5.0	1500	2.1	0.32	0.2	8.58	1.1							
NOVIEMBRE	Cocolí	Isla 1.1	12-Nov-24	< 5.0	>2.42E+05	< 2.0	0.32	0.1	7.72	0.6	118	0.39	< 2.0	6.7	< 0.01	0.065	< 0.005
		Isla 1.2		< 5.0	>2.42E+05	< 2.0	0.32	< 0.1	7.91	0.6							
		Isla 1.3		< 5.0	>2.42E+05	< 2.0	0.28	0.1	7.84	0							
		Isla 1.4		< 5.0	>2.42E+05	< 2.0	0.3	0.1	7.79	0							
		Continente 1.1	12-Nov-24	< 5.0	19700	4.9	0.25	0.1	7.54	0.6	68	0.33	< 2.0	4.1	< 0.01	0.079	< 0.005
		Continente 1.2		< 5.0	16500	4.9	0.27	0.4	8.11	0.3							
		Continente 1.3		< 5.0	17200	5.4	0.31	< 0.1	8.34	0.2							
		Continente 1.4		< 5.0	17200	< 2.0	0.31	0.5	8.07	0.5							
		Mantenimiento 1.1	12-Nov-24	< 5.0	310	< 2.0	0.18	< 0.1	8.88	1.8	21	0.22	< 2.0	3	0.025	0.039	< 0.005
		Mantenimiento 1.2		< 5.0	100	< 2.0	0.19	0.1	8.24	0							
		Mantenimiento 1.3		< 5.0	100	< 2.0	0.18	< 0.1	8.77	0.7							
		Mantenimiento 1.4		< 5.0	1610	< 2.0	0.18	0.3	8.63	0.5							
	Agua Clara	Isla 1.1	14-Nov-24	8.3	2400	16.8	0.51	3.8	7.68	0.8	208	0.28	< 2.0	4	0.012	0.066	< 0.005
		Isla 1.2		11.4	100	24.2	0.32	6.3	7.41	0.2							
		Isla 1.3		11	1600	8.8	0.6	5.5	7.5	0.5							
		Isla 1.4		12.3	2000	12	0.54	5.8	7.48	0.7							
		Continente 1.1	14-Nov-24	< 5.0	700	4.1	< 0.1	< 0.1	7.64	0.1	103	0.18	< 2.0	< 2.42	0.01	0.066	< 0.005
		Continente 1.2		< 5.0	600	9.3	< 0.1	< 0.1	7.38	0.3							
		Continente 1.3		< 5.0	400	5.6	< 0.1	< 0.1	7.36	0.5							
		Continente 1.4		< 5.0	800	5.8	< 0.1	< 0.1	7.77	0.2							
		Mantenimiento 1.1	14-Nov-24	< 5.0	1400	< 2.0	0.25	< 0.1	9.12	0.5	30	1.76	< 2.0	< 2.42	0.025	0.005	< 0.005
		Mantenimiento 1.2		< 5.0	1700	3	0.25	< 0.1	9.07	0.9							
		Mantenimiento 1.3		< 5.0	1900	3.23	0.26	< 0.1	9.06	0.5							
		Mantenimiento 1.4		< 5.0	1500	3.37	0.25	< 0.1	9.04	1							
Porcentaje de cumplimiento			94%	100%	25%	100%	100%	96%	78%	100%	83%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

ANEXO 29 RESOLUCIÓN PLANES DE REFORESTACIÓN

MINISTERIO DE AMBIENTE

DIRECCIÓN REGIONAL DE PANAMÁ ESTE

RESOLUCIÓN DRPE-SEFOR-280-22.
De 14 de noviembre de 2022.

"Por el cual se da el cierre al Proyecto de Compensación Ecológica que desarrolló la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), comunidad de Wacuco, Comarca Madungandí, Panamá Este".

El suscrito Director Regional del Ministerio de Ambiente, en la Dirección Regional de Panamá Este, 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 dl Ambiente.

Que Título II, Capítulo I, de la Ley 41 General del Ambiente de 1998, de Estrategias, Principios y Lineamentos, 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 Ministerio de Ambiente (antes Autoridad Nacional del Ambiente), mediante la cual se aprobó el Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III del proyecto de Ampliación del Canal– Tercer Juego de Esclusas.

Que mediante el plan de Reforestación de la comunidad de Wacuco, comarca de Madugandí, presentados por el ACP a través del Ingeniero Alejandro Figueroa (AAAM-SA) IP# 2356899, el mismo fue presentado a la Dirección Regional de Panamá Este en el año 23 de octubre de 2019 al 30 de septiembre de 2020 y cumpliendo los establecido de la Ley N° 22 de 8 de noviembre de 1983 y el Decreto Ejecutivo N° 84 del 9 de abril de 1999 que faculta al (dirigente) de cada comunidad de la Comarca para ejecutar su propios Proyectos.

Que el día 22 de octubre de 2020, se realizó la inspección final para el cierre del proyecto, como lo señala el Informe Técnico DRPE- SEFOR-123-2020 de 19 de septiembre de 2020, donde se visitaron las diferentes parcelas agroforestales, resultando una Superficie total compensada de cuarenta y dos (42) hectáreas, beneficiando a diecisiete (17) familias, con la reforestación bajo la modalidad de agroforestería en la localidad de Wacuco, Comarca de Madugandí, distrito de Chepo, provincia de Panamá.

Que el 4 de noviembre de 2020 se recibió por correo electrónico por motivos de pandemia, el documento denominado INFORME FINAL DE REFORESTACION, referente al proyecto de agroforestería que ejecuta la Autoridad del Canal de Panamá (ACP) desde el año 2019, como parte de las medidas de compensación ecológica establecidas por la afectaciones a la cobertura boscosa con la construcción del tercer puente sobre el canal de Panamá y en cumplimiento de la resolución DIEORA IA-632-2007.

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

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 Panamá Este, aceptando el Plan de reforestación Presentado por el ACP en año 2015, ya que al culminar los cinco (5) años, la Superficie total compensada de cuarenta y dos (42) hectáreas, beneficiando a diecisiete (17) moradores de la localidad de Wacuco, comarca de Madugandí, distrito de Chepo, provincia de Panamá

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 N° 1 de 3 de febrero de 1994, Resolución JD-05-98 de 22 de enero de 1998, demás normas concordantes y complementarias.

Dado en la ciudad de Panamá, a los Catorce (14) días del mes de noviembre de 2022.

NOTIFÍQUESE Y CÚMPLASE.

Sr. Jorge Rodríguez Herrera
Director Regional
MiAMBIENTE – PANAMÄ ESTE

MINISTERIO DE AMBIENTE
Dirección Regional Pana

MINISTERIO DE AMBIENTE
Panamá Este
Hoy 6 de Abril del año 2023
siendo las 8:54 de la Mañana
se notifica personalmente a Notificado
de la presente
RE: DRPE- SEFOR 280 - 2022
Notificado: _____ Notificador: Eduardo Ortega
Cédula: _____ Cédula: 8-822-380.
Notificación por folios 4 y 5 del expediente.