CANAL DE PANAMÁ

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

Periodo: julio a diciembre de 2020

24 de febrero de 2021

Proyecto No.: 0577073

The business of sustainability

ERM

Signature Page

24 de febrero de 2021

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

Periodo: julio a diciembre de 2020

Alejandro De Jesús
Socio a Cargo

Oliver Obregón
Director de Proyecto

Jessica Arango
Gerente de Proyecto / Especialista Ambiental
Auditor Ambiental DIVEDA 030-2016 / Act. 2020

ERM Panamá, S.A.

Ave. Ricardo J. Alfaro

Edificio Century Tower

Oficina 2008.

Panamá, República de Panamá

© Copyright 2021 by ERM Worldwide Group Ltd and / or its affiliates ("ERM").
All rights reserved. No part of this work may be reproduced or transmitted in any form, or by any means, without the prior written permission of ERM

CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO 1

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR 3

2. INTRODUCCIÓN 4

3. OBJETIVO, ALCANCE DEL TRABAJO Y ASPECTOS METODOLÓGICOS 6

3.1 OBJETIVOS DEL INFORME 6
3.2 ALCANCE DEL TRABAJO 6
3.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS 9

4. ASPECTOS TÉCNICOS DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS EN SU FASE OPERATIVA 11

4.1 ORGANIGRAMA DEL CANAL DE PANAMA 11
4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS 12
4.3 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS ESCLUSAS 13
4.3.1 SISTEMAS DE LAS ESCLUSAS NEO-PANAMAX 13
4.3.2 MANTENIMIENTO DE ESCLUSAS 18
4.4 EQUIPO UTILIZADO EN EL MANTENIMIENTO DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS 20
4.5 PERSONAL ENCARGADO 20

5. VERIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS AMBIENTALES Y SOCIALES TERCER JUEGO DE ESCLUSAS 21

5.1 PRINCIPIOS DE ECUADOR 21
5.1.1 PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL 23
5.2 GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL EN LA FASE DE OPERACIÓN 24
5.2.1 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES 24
5.2.2 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS 24
5.2.2.1 MEDIDAS DE CONTROL DE EROSIÓN DE LOS SUELOS Y DE LA SEDIMENTACIÓN 24
5.2.2.2 MEDIDA DE CONTROL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO .. 25
5.2.2.3 MEDIDA DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELO 25
5.2.3 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL RECURSO HÍDRICO 25
5.2.3.1 MEDIDAS PARA REDUCIR EL DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA POR FLUCTUACIONES DEL NIVEL DE LAGO GATÚN 26
5.2.3.2 MEDIDAS PARA REDUCIR EL DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA POR LA OPERACIÓN DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS 26
5.2.3.3 MEDIDA DE CONTROL DE RÉGIMEN DE FLUJO DE AGUA 26
5.2.3.4 PROGRAMA DE MONITOREO DE SEDIMENTOS 26
5.2.4 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA 27
5.2.5 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS 29
5.2.6 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES 31
5.2.7 PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL 31
5.2.7.1 MEDIDAS PARA POTENCIAR LA GENERACIÓN DE EMPLEOS 32
5.2.7.2 MITIGACIÓN DE POSIBLES AUMENTOS DE LA POBLACIÓN Y FLUJOS MIGRATORIOS 32

5.2.7.3 MINIMIZAR LOS CAMBIOS EN EL USO DE SUELO 32
5.2.7.4 MEDIDAS PARA MITIGAR UNA SOBRECARGA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS 33
5.2.7.5 MEDIDAS PARA MITIGAR LA AFECTACIÓN AL PAISAJE 33
5.2.8 PLAN DE CONTINGENCIA 34
5.2.9 PLANES DE MONITOREO AMBIENTAL 34
5.2.9.1 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE 35
5.2.9.2 MONITOREO DE CLORUROS Y PARÁMETROS RELACIONADOS AL LAGO GATÚN 37
5.2.9.3 MONITOREO DE LAS DESCARGAS DE LAS AGUAS RESIDUALES 38
5.2.9.4 MONITOREO DE DESLIZAMIENTOS 39
5.3 REVISIÓN DE REQUERIMIENTOS DE LA RESOLUCIÓN DIEORA IA-632-2007 ANAM 40
5.3.1 INFORME SEMESTRAL 40
5.3.2 MODIFICACIONES AL PROGRAMA DE AMPLIACIÓN 41
5.3.3 PLAN DE REFORESTACIÓN 41

6. CONCLUSIONES 47

7. TABLAS 49

ANEXO A LISTA DE DOCUMENTOS REVISADOS

ANEXO B REGISTRO FOTOGRÁFICO

ANEXO C LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN DE CIERRE DE AUDITORÍA

ANEXO D REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE ESCLUSAS Y VEHÍCULOS TERRESTRES Y MARÍTIMOS

ANEXO E CARTA DE ENTREGA A MIAMBIENTE DEL OCTAVO REPORTE DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

ANEXO F REGISTRO DE INDICE DE SEGURIDAD DEL CANAL AMPLIADO

ANEXO G REPORTE DE REPRESAS Y CONTROL DE DERRUMBES

ANEXO H INFORME DE MANTENIMIENTO/ DRAGADO DE LOS ACCESOS Y CAUCE DE NAVEGACIÓN-PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD DE DRAGADO DE MANTENIMIENTO

ANEXO I INFORME DE CALIDAD DE AGUA DEL EMBALSE GATÚN

ANEXO J REPORTE DE MANTENIMIENTO DE EMBALSE CENTENARIO

ANEXO K REGISTRO DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS

ANEXO L COMUNICACIONES CORPORATIVAS DE MEDIDAS DE AHORRO DE AGUA Y ENERGÍA

ANEXO M INFORMES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

ANEXO N INFORMES DE RESULTADO DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES DE LAS PTARs Y SEPARADOR DE AGUA Y ACEITE DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA Y COCOLÍ

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Agenda de Entrevistas Virtuales y Visitas de Campo Seguimiento Ambiental y Social del Proyecto Tercer Juego de Esclusas-Fase de Operación 7
Cuadro 2. Lista de Personal del Canal de Panamá Entrevistado en las Reuniones Virtuales del Seguimiento Ambiental del PMA Tercer Juego de Esclusas-Fase de Operación 8
Cuadro 3. Informe de Rescate de Fauna Esclusas de Cocolí de julio a diciembre 2020 28
Cuadro 4. Resumen de Resultados Promedios del Monitoreo de Calidad de Aire 37
Cuadro 5. Proyectos de reforestación en ejecución y proceso de cierre 41

Lista de Tablas

Tabla 1. Estadísticas de Operaciones de Tránsito de Buques en el Tercer Juego de Esclusas 12
Tabla 2. Programa de Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Correctivo Esclusa de Cocolí 19
Tabla 3. Recolección y Disposición de Desechos Sólidos en el Sector Pacífico 29
Tabla 4. Fase de Operación del Tercer Juego de Esclusas 49

Lista de Figuras

Figura 1. Organigrama Institucional 11
Figura 2. Rutas de Tránsito del Tercer Juego de Esclusas- Sector Pacífico y Sector Atlántico. 14
Figura 3. Compuertas Rodantes 15
Figura 4. Sistema de distribución eléctrica 16
Figura 5. Proceso de Esclusaje-Neopanamax 17

Acrónimos y Abreviaciones

AAAE	Sección de Evaluación Ambiental de la División de Ambiente
AAUD	Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliar
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
ADP	Administrador del Proyecto por parte de la ACP
ANAM	Autoridad Nacional del Ambiente (actualmente Ministerio de Ambiente)
CHCP	Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
CICH	Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá
CO	Monóxido de carbono
COA	Centro de Observación de Agua Clara
CO_2	Dióxido de carbono
CAREFORSA	Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A.
COPANIT	Comisión Panameña de Normas Industriales y Técnicas de la Dirección General de Normas y Tecnología Industrial (DGNTI) del Ministerio de Comercio e Industria
D.E.	Decreto Ejecutivo
dBA	Decibeles con ponderación de frecuencia A
DGNTI	Dirección General de Normas y Tecnología Industrial
DIEORA	Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental
DST	Dispositivo de Separación de Tráfico
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DQO	Demanda Biológica de Oxígeno
EA	Vicepresidencia de Ambiente Agua y Energía
EsIA	Estudios de Impacto Ambiental
ENO	Elevación Nivel Operativo
ERM	Environmental Resources Management Panamá, S.A.
GIA	Global Industry Alliance
GNL	Gas Natural Licuado
ha	Hectáreas
HI	Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico
HIP	División de Políticas y Protección Ambiental
HIPA	Sección de Políticas y Evaluación Ambiental
HIPC	Sección de Manejo de Cuenca
IN	Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería
LMP	Límite Máximo Permisible
LPG	Gas Licuado de Petróleo
MiAmbiente	Ministerio de Ambiente
MSDS	Fichas de Datos de Seguridad (siglas en inglés)
Mm^3	Millones de metros cúbicos
m^3	metros cúbicos
NMP	Número Más Probable
NO_2	Dióxido de nitrógeno

OMI	Organización Marítima Internacional
OP	Vicepresidencia de Operaciones
OPN	División de Operaciones
OPE	División de Esclusas
OPEA-AM	Unidad de Mantenimiento Atlántico
OPEP-CM	Unidad de Mantenimiento Pacífico
OPMT	Sección de Mantenimiento Terrestre
OPPV	Sección de Protección y Vigilancia
OSHA	Administración de Seguridad y Salud Ocupacional
PE	Principios de Ecuador
PM	Material Particulado (siglas en inglés)
PM_{10}	Material Particulado menor o igual a 10 micrones (siglas en inglés)
PMA	Plan de Manejo Ambiental
PTAR	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales
ROC	Representante del Oficial de Contrataciones
SO_2	Dióxido de azufre
TSS	Sólidos Suspendidos Totales (siglas en inglés)
UFC	Unidades de Formación de Colonias

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe describe el grado de cumplimiento en la aplicación y la eficiencia de las medidas de mitigación aplicadas en la fase de operación del Tercer Juego de Esclusas durante el período de julio a diciembre de 2020. ERM Panamá, S.A. (ERM) evaluó la aplicación de los Principios de Ecuador y las medidas de mitigación que se establecieron 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.

ERM Panamá, S.A. (ERM), bajo contrato con la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), llevó a cabo la verificación del cumplimiento de las medidas antes mencionadas mediante la revisión de documentación, visitas de campo realizadas entre el 15 y 16 de diciembre de 2020 a las instalaciones de la Esclusa de Cocolí y la Esclusa de Agua Clara y un Proyecto de Reforestación; reuniones virtuales y entrevistas a representantes del Canal de Panamá realizadas del 14 al 17 de diciembre de 2020. Lo anterior responde, a la estrategia establecida para realizar la auditoría ambiental considerando el contexto nacional e internacional frente a las medidas para la prevención del COVID-19, cumpliendo con las directrices del Ministerio de Salud, así como las medidas de Higiene, Salud y Seguridad del Canal de Panamá y ERM.

Como parte de las medidas de higiene y seguridad implementadas para este periodo, ERM coordinó con el Canal de Panamá reuniones virtuales con el personal de las instalaciones de: (1) las Esclusas de Agua Clara en el sector Atlántico, (2) las Esclusas de Cocolí en el sector Pacífico. Además, ERM realizó una visita de supervisión de las actividades de mantenimiento realizadas en una de las áreas del plan de reforestación.

Este informe presenta información detallada y la evidencia verificada de cumplimiento por parte del Canal de Panamá. En los apéndices 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 de julio a diciembre 2020, así como extractos de los datos de monitoreo presentados por el Canal de Panamá durante la fase de operación.

Entre las medidas para el cumplimiento con los Principios de Ecuador, el Canal de Panamá también implementa un sistema de gestión ambiental y social consolidado, el cual incluye las áreas próximas a las riberas del Lago Gatún y a las áreas de impacto directo del Tercer Juego de Esclusas tales como sitios de depósito, excavación de material de dragado, ruta de tránsito, así como las áreas operativas.

Los requisitos del PMA y los Principios de Ecuador aplicables para los aspectos socioeconómicos se cumplen a través de la ejecución de programas que muestran: (1) el compromiso institucional con las comunidades y actores claves dentro de la cuenca del Canal de Panamá; (2) el alto nivel de comunicación con partes interesadas que se ejecuta, incluso bajo las restricciones por la Pandemia de COVID-19; (3) la continuidad de los acuerdos, compromisos e iniciativas para la protección participativa de la Cuenca. Con base en los documentos examinados, las visitas de campo, las reuniones y las entrevistas virtuales realizadas al personal del Tercer Juego de Esclusas, en ambos sectores; las Esclusas de Cocolí en el Pacífico y las Esclusas de Agua Clara en el Atlántico; ERM ha podido verificar que durante el período de julio a diciembre de 2020 se han implementado medidas de prevención y/o control durante la fase de operación para evitar la contaminación de suelo, aire y agua; controlar la erosión de suelos; manejar los productos peligrosos y residuos de forma responsable; y proteger los recursos de flora y fauna.

Con relación al cumplimiento del PMA, ERM verificó en la información documentada, la aplicación eficiente de las medidas para el control de la calidad de aire, olores molestos y ruido, por parte del Canal de Panamá. Se pudo observar que se mantienen las condiciones de higiene y seguridad en las instalaciones operativas de las Esclusas de Agua Clara y Cocolí, se cumple con las medidas para el manejo de residuos sólidos y peligrosos según la normativa y se cuenta con un manejo adecuado de los materiales peligrosos y no

peligrosos. El Canal de Panamá ha implementado adecuadamente el procedimiento para el manejo y disposición de residuos peligrosos en ambas esclusas.

Además, el Canal de Panamá mantiene actualizado el Plan de Contingencias y cuenta con instalaciones para la atención y prevención de derrames y protocolos de alarma temprana. En el tema de prevención de deslizamiento, cuenta con protocolos y un sistema de instrumentación y monitoreo a través del sistema LIDAR. Para este periodo de julio a diciembre 2020, según los protocolos del Canal de Panamá, no correspondía realizar simulacros para el 2020. El próximo simulacro se tiene programado para ser realizado a mediados del 2021.

El Canal de Panamá cuenta con programas de monitoreo ambiental que incluyen el monitoreo de calidad de agua, calidad de efluentes, y calidad de aire, cumpliendo con la normativa ambiental nacional y del Canal de Panamá correspondiente.

Como parte de estos programas de monitoreo ambiental, el Canal de Panamá implementa programas de monitoreo de calidad de agua del Lago Gatún y sus tributarios, continúa realizando esfuerzos de optimización de la operación de las plantas de tratamiento de aguas residuales (PTARs); e implementa los programas de prevención y control de erosión, deslizamiento y de mantenimiento de predios.

Sobre aspectos socioeconómicos, el Canal de Panamá continuó colaborando con diferentes partes interesadas, a través de talleres virtuales, desarrollo de concursos ambientales y proyectos caseros. Uno de los aspectos más relevantes fue la provisión de facilidades para la comunicación a través del uso de herramientas tecnológicas y la provisión de computadoras y dispositivos móviles.

Se implementa el Plan de Reforestación enmarcado en los compromisos de compensación ecológica, en el cual se ha completado dicho compromiso con la reforestación de 1243.5 hectáreas (ha) reportadas, en 20 sitios a nivel nacional, de los cuales tres (3) se encuentran en etapa de mantenimiento, cuatro (4) en proceso de cierre y trece (13) han sido entregados al Ministerio de Ambiente para su administración.

De acuerdo con la evidencia suministrada por el Canal de Panamá y todas las áreas evaluadas por ERM, se logró corroborar que en el quinto año de operación del Tercer Juego de las Esclusas (Cocolí en el Pacífico y Agua Clara en el Atlántico), el Canal de Panamá continua implementado adecuadamente las medidas de mitigación, planes de monitoreo ambiental, así como los compromisos establecidos en el PMA y en la Resolución Aprobatoria de la ANAM Resolución DIEORA-IA-632-2007 del 9 de noviembre de 2007. (actualmente MiAmbiente), así como el cumplimiento de los Principios de Ecuador.

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROMOTOR

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

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

2. INTRODUCCIÓN

ERM Panamá, S.A. (ERM) bajo contrato CDO460807HIP con la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), llevó a cabo la verificación del grado de cumplimiento en la aplicación y la eficiencia de las medidas de mitigación aplicadas durante la fase de operación del Tercer Juego de Esclusas. Este informe presenta los resultados de las visitas de campo, reuniones y entrevistas (virtuales y en persona) realizadas por ERM entre el 14 y 17 de diciembre de 2020, así como de la revisión de documentación relacionada a la implementación y eficacia de las medidas de mitigación de impacto ambiental y social del Tercer Juego de Esclusas, implementadas por el Canal de Panamá. Principalmente, se verificó el cumplimiento de las medidas relacionadas con la etapa de operación y otras medidas como los monitoreos que el Canal de Panamá realizó a través de sus contratistas, durante el período de julio a diciembre de 2020.

Los requerimientos ambientales y sociales para el Tercer Juego de Esclusas en su fase operativa se establecieron en los siguientes documentos:

1. PMA del EsIA Categoría III del Programa de Ampliación preparado por el Canal de Panamá y aprobado por la ANAM (actualmente MiAmbiente);
2. Resolución DIEORA IA-632-2007 promulgada por la Autoridad Nacional del Ambiente- ANAM (actualmente el MiAmbiente) y que aprueba el Estudio de Impacto Ambiental para la ejecución del “Proyecto de la Ampliación del Canal de Panamá, Tercer Juego de Esclusas”.
3. Cumplimiento de los requisitos de las Instituciones Financieras signatarias de los Principios del Ecuador.

Debido a la situación mundial y nacional con relación a la pandemia por el COVID-19, el Canal de Panamá ha implementado directrices de higiene, salud y seguridad para todo el personal que labore o ingrese a sus instalaciones siguiendo con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Salud y el Gobierno Nacional. Estas medidas incluyen la restricción del ingreso a las áreas operativas solo permitiendo el acceso al personal requerido para el desarrollo de actividades esenciales para la operación del Canal.

A partir de junio de 2020, se retomaron las actividades que se suspendieron temporalmente en respuesta al COVID-19. Estas actividades incluyeron los monitoreos ambientales, monitoreos de PTARs, manejo de desechos peligrosos, y frecuencia de mantenimiento preventivo de equipos e infraestructuras, estos últimos reportaron cumplimiento superior a las metas programadas para el 2020.

ERM, en conjunto con el Canal de Panamá, implementó la estrategia de utilización de herramientas tecnológicas para la realización de entrevistas virtuales en respuesta a las restricciones asociadas con COVID-19. Dicha estrategia incluyó visitas presenciales en las áreas operativas de la Esclusa de Agua Clara en el Atlántico y la Esclusa de Cocolí en el Pacífico y entrevistas virtuales, las cuales incluyeron la realización de reuniones virtuales con el personal del Canal de Panamá de la División de Políticas y Protección Ambiental del Canal de Panamá (HIP), así como reuniones virtuales con el personal de las Unidades de Mantenimiento de la Esclusa de Agua Clara en el Atlántico (OPEA-AM) y la Esclusa de Cocolí en el Pacífico (OPEP-CM). Para la revisión del cumplimiento de los Principios de Ecuador, ERM se basó en las recomendaciones emitidas en los lineamientos para la implementación de los Principios de Ecuador durante la Pandemia del COVID-19 para la verificación del cumplimiento ambiental y social.

Durante este proceso de verificación, ERM llevó a cabo las siguientes tareas: (1) revisión de informes mensuales y/o semestrales de medidas de mitigación ambiental para la fase de operación del Tercer Juego de Esclusas y del Canal de Panamá; (2) revisión de documentación de comunicaciones entre el Canal de Panamá y las comunidades; (3) revisión de planes de monitoreo y de seguimiento ambiental y social;(4) entrevistas virtuales efectuadas por ERM entre el 14 y 17 de diciembre de 2020 a representantes del Canal de Panamá, contratista (PTAR) y personal de Esclusas (5) visita de campo a la Esclusa de Cocolí y

la Esclusa de Agua Clara, y un proyecto del Plan de Reforestación y (6) revisión de la documentación complementaria suministrada por la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental (HIPA) y la Sección de Manejo de Cuenca (HIPC) de la División de Políticas y Protección Ambiental del Canal de Panamá (HIP); la Vicepresidencia de Capital Humano (CH), la Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería, y la Vicepresidencia de Operaciones.

El informe está organizado de manera tal que agrupa a los principales planes y programas ambientales en secciones. La descripción de cada Programa está acompañada de una matriz de cumplimiento.

3. OBJETIVO, ALCANCE DEL TRABAJO Y ASPECTOS METODOLÓGICOS

Esta sección describe el propósito general del informe, los alcances del trabajo realizado, el calendario de las entrevistas virtuales efectuadas y la metodología general utilizada para evaluar el cumplimiento con los estándares relevantes.

3.1 OBJETIVOS DEL INFORME

El objetivo del presente informe es describir el grado de cumplimiento en la implementación y la eficacia eficiencia de las medidas de mitigación socioambientales del Tercer Juego de Esclusas en su fase de operación durante el período de julio a diciembre de 2020. Estas medidas incluyen tanto las contenidas en el PMA como las que se incluyen en la resolución de aprobación del EsIA Categoría III para el Proyecto de la Ampliación del Canal de Panamá, Tercer Juego de Esclusas y el cumplimiento de los Principios de Ecuador aplicables.

3.2 ALCANCE DEL TRABAJO

El alcance de los trabajos solicitados incluyó la verificación de las medidas de mitigación socioambientales del Tercer Juego de Esclusas en todas sus instalaciones de la Esclusa de Cocolí y la Esclusa de Agua Clara, así como en un Proyecto del Plan de Reforestación. Para lograr esto, se realizaron actividades de gabinete y entrevistas virtuales con el personal encargado de la operación del Canal de Panamá en la Esclusa de Cocolí en el Pacífico y la Esclusa de Agua Clara en el Atlántico del 14 al 17 de diciembre de 2020. Estas actividades fueron realizadas por el equipo de profesionales independientes de ERM bajo contrato con la ACP.

En resumen, el trabajo desarrollado por ERM para la elaboración de este informe incluyó:

1. Lectura y revisión de los informes y documentos pertinentes (ver listados en el ***Anexo A***. *Lista de Documentos Revisados).* El equipo técnico de ERM examinó en detalle los informes presentados por las diferentes unidades encargadas de la operación del Tercer Juego de Esclusas y la implementación de las medidas de mitigación incluidas en el PMA. Entre la información presentada por el Canal de Panamá, se incluyó el mantenimiento de equipos, manejo de desechos, informes de calidad de agua y aire, informes de reclutamientos, informe de salvaguardas ambientales y sociales, informes de actividades con actores de la cuenca, informes del Programa de Reforestación, comunicaciones corporativas, entre otros. En la medida de lo posible y dependiendo de la fecha de emisión de estos, se procuró examinarlos antes de realizar las entrevistas virtuales.
2. Reuniones con los miembros del equipo de ERM y el Especialista en Protección Ambiental de HIPA y ROC responsable del contrato de la elaboración de los informes de cumplimiento, Yafá Melamed y el Gerente de la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental (HIPA), Ángel Ureña previo a las entrevistas planeadas, con el objetivo de coordinar los requerimientos tecnológicos y técnicos, las visitas de campo, entrevistas virtuales con el personal del Tercer Juego de Esclusas, así como definir el alcance y metodologías del trabajo y exponer el contenido del informe.
3. Reuniones Virtuales con el personal de las Esclusas de Cocolí y Agua Clara, para corroborar el grado de cumplimiento y la efectividad en la implementación de las medidas de mitigación, y entrevistar al personal de del Canal de Panamá a cargo de la implementación del PMA, incluidos los planes y programas que este incorpora.

Las entrevistas virtuales se llevaron a cabo entre el 14 al 17 de diciembre de 2020. El equipo técnico de ERM que participó en las entrevistas de verificación estuvo compuesto por el Dr. Oliver Obregón, Director del Proyecto; la MSc. Amelia Landau, Especialista en Aspectos Socioeconómicos y Culturales; el Ingeniero Ceferino Aponte, Especialista en Calidad del Agua y Especialista de Higiene y Seguridad; la MSc. Jessica

Arango, Especialista Ambiental; y el Licenciado Carlos Pérez, Especialista en Planes de Reforestación. En el ***Anexo B***, un registro fotográfico de las evidencias identificadas durante el proceso de verificación realizado por el equipo técnico de ERM.

Las visitas de campo y entrevistas virtuales se llevaron a cabo de acuerdo con el programa que se detalla en el *Cuadro 1,* a continuación:

Cuadro 1. Agenda de Entrevistas Virtuales y Visitas de Campo Seguimiento Ambiental y Social del Proyecto Tercer Juego de Esclusas-Fase de Operación

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
14 diciembre 2020	**15 diciembre 2020**	**16 de diciembre 2020**	**17 diciembre 2020**
Visitas al Plan de Reforestación - Visita de 8:00 a.m. a 12 p.m. Camping Resort.	Visita a las Esclusas de Cocolí (9:00 a.m. - 12:00 p.m.).	Visita a las instalaciones de las Esclusas de Agua Clara (9:30 a.m. - 12:00 p.m.).	Entrevista personal de Canal de Panamá y contratistas de las PTAR (8:00 9:00 a.m.)
Reunión Esclusas de Cocolí Presentación de los Avances del proyecto por el Canal de Panamá - Cocolí (9:30 a.m. - 10:00 a.m.).	Visita de las PTAR (9:30 10:00 a.m..).	Visita de las PTAR (9:30 10:00 a.m..)	Ambiental, Sección de Políticas y Evaluación Ambiental (Programas de Monitoreo Ambiental- Emisiones y Ruta Verde) (9:00 a.m. a 10:00 a.m.)
Presentación de los Avances del proyecto por Canal de Panamá- Agua Clara Atlántico (10:30-11:00 a.m.)	División de Políticas y Protección Ambiental, Sección de Políticas y Evaluación Ambiental (Programas de Monitoreo Ambiental- Emisiones y Ruta Verde) (1:30 p.m. a 2:00 p.m.).	Entrevista con Personal de EHS de Esclusa de Agua Clara (3:00 p.m. a 3:30 p.m.).	Entrevista a encargado del Plan de respuesta a derrames de hidrocarburos o sustancias químicas. (10:00 a.m. a las 10:30 a.m.).
División de Políticas y Protección Ambiental, Sección de Políticas y Protección Ambiental (11:30 a.m. a 12:00 p.m.).	Unidad de Calidad de Agua (2:00 p.m. a 2:30 p.m.).		Reunión de cierre de Auditoría Ambiental (12:30 p.m. a 1:30 p.m.).
División de Políticas y Protección Ambiental. Sección de Manejo de Cuenca (Actividades Socioambientales en la	Entrevista con Personal de EHS de Esclusa Cocolí (3:00 p.m. a 3:30 p.m.).		

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
14 diciembre 2020	**15 diciembre 2020**	**16 de diciembre 2020**	**17 diciembre 2020**
Cuenca y manejo de quejas) (1:30 p.m. a 2:00 p.m.			

Fuente: ERM, 2021

Personal Entrevistado

En el siguiente cuadro se presenta la lista del personal del Canal de Panamá entrevistado por ERM durante reuniones virtuales realizadas del 14 al 17 de diciembre de 2020 como parte del proceso de verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación del PMA del Tercer Juego de Esclusas.

Cuadro 2. Lista de Personal del Canal de Panamá Entrevistado en las Reuniones Virtuales del Seguimiento Ambiental del PMA Tercer Juego de Esclusas-Fase de Operación

Día	Personal	División/Sección/Unidad/Programas
14 de diciembre de 2020	Lourdes Plicet	Mantenimiento de Instalaciones- Esclusas de Cocolí
	Franklin Guardia	División de Políticas y Protección Ambiental-Sección Políticas y Evaluación Ambiental
	Gilberto Torres	Mantenimiento de Instalaciones-Esclusas de Agua Clara
	Manuel Tejada	Unidad de Higiene y Seguridad -Esclusas de Agua Clara
	Daniel Francis	División de Políticas y Protección Ambiental-Sección Políticas y Evaluación Ambiental
	Ángel Ureña	División de Políticas y Protección Ambiental-Sección Políticas y Evaluación Ambiental
	Yafá Melamed	División de Políticas y Protección Ambiental-Sección Políticas y Evaluación Ambiental
	Noel Trejos	División de Políticas y Protección Ambiental/Sección Manejo de Cuenca – Aspecto Social

Día	Personal	División/Sección/Unidad/Programas
	Ramiro Cárdenas	División de Políticas y Protección Ambiental/Sección Manejo de Cuenca – Aspecto Social
	Yesenia Cerrud	Sección de Ingeniería Geotécnica
	Manuel Barrelier	Sección de Ingeniería Geotécnica
15 y 16 de diciembre de 2020	Javier Lasso	Unidad de Ingeniería de Agua
14 y 15 de diciembre de 2020	Katherine Samaniego	Unidad de Higiene y Seguridad
15 de diciembre de 2020	Iván Domínguez	Unidad de Calidad de Agua
15 y 17 de diciembre de 2020	Alexis Rodríguez	División de Políticas y Protección Ambiental-Sección Políticas y Evaluación Ambiental
17 diciembre de 2020	Octavio D´Meza	Vicepresidencia de Operaciones (OPP-PP)

Fuente: ERM, 2021

En el ***Anexo C.*** *Lista de Asistencia Reunión de Cierre de Auditoría* se presenta la lista de participantes de la reunión de cierre de la auditoría, realizada el 17 de diciembre de 2020.

3.3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para la evaluación del cumplimiento del PMA para el periodo de julio a diciembre del 2020, se utilizó la metodología basada en la aplicación de visitas de campo y entrevistas virtuales como respuesta al contexto nacional y mundial frente al COVID-19 y la utilización de matrices que describen las medidas de mitigación del Tercer Juego de Esclusas para su fase de operación; las actividades ejecutadas para cumplir con dichas medidas; las observaciones realizadas por ERM; así como una indicación respecto de si *cumple*, *no cumple* o *no aplica* cada medida específica. Esta metodología proporciona un alto grado de certeza en cuanto a verificar el cumplimiento y la eficacia de la medida.

Las medidas consideradas como *no aplicables* son aquellas que aún no se han implementado porque no se han dado las condiciones para su aplicación, como es el caso de la medida correspondiente a la elevación del nivel operativo del Lago Gatún.

Además, en la matriz de cumplimiento se señalan las medidas de mitigación que, de acuerdo con la naturaleza del componente objeto de evaluación, son aplicables a la etapa de operación del proyecto.

Finalmente, para facilitar la lectura y evaluación de las medidas de mitigación implementadas, la siguiente sección del informe presenta cada uno de los programas y planes ambientales evaluados durante el período abarcado por el informe. El Tercer Juego de Esclusas cuenta con su correspondiente matriz de

cumplimiento de las medidas de mitigación, las cuales están agrupadas en la ***Sección 7*** del presente informe.

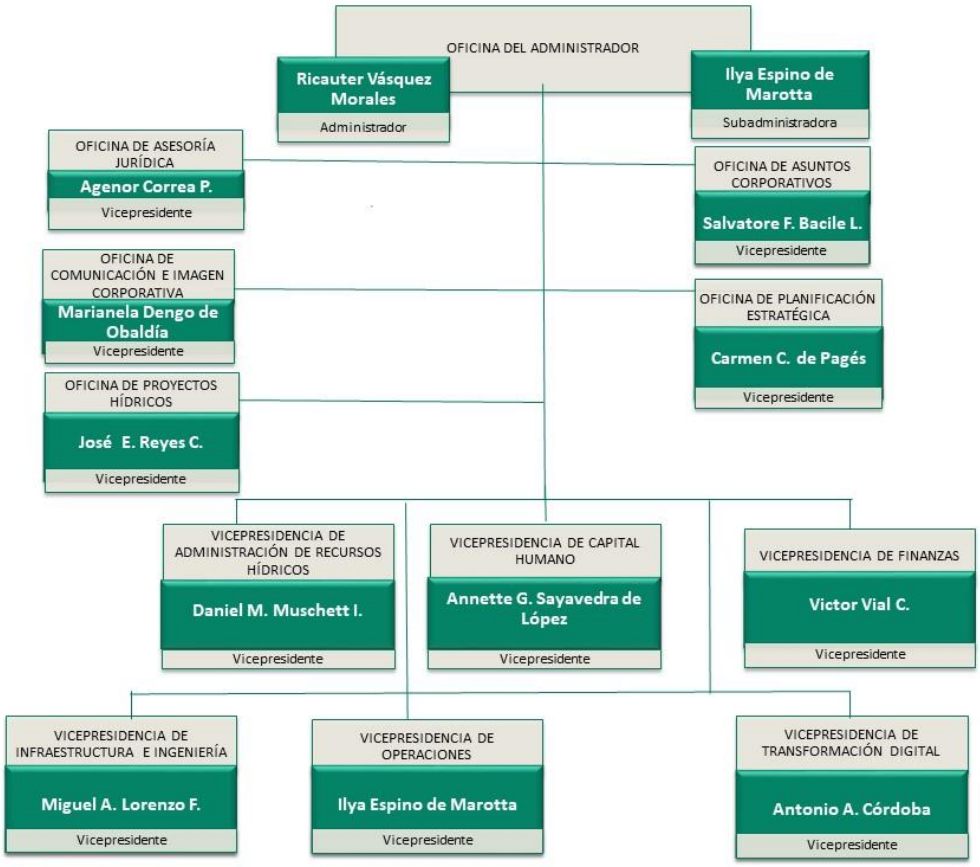
4. ASPECTOS TÉCNICOS DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS EN SU FASE OPERATIVA

En esta sección se indica la información técnica revisada por ERM del Tercer Juego de Esclusas durante el período de julio a diciembre de 2020. La información utilizada para esta sección proviene de los últimos datos publicados en el informe de seguimiento correspondiente al periodo enero a junio 2020. De acuerdo con el Canal de Panamá, estos datos se mantienen vigentes, así como información presentada en la página web del Canal de Panamá sobre el Programa de Ampliación y noticias recientes del 2020 publicados en la misma página web.

4.1 ORGANIGRAMA DEL CANAL DE PANAMA

A continuación, se presenta el organigrama organizacional del Canal de Panamá vigente hasta enero de 2021.

Figura 1. Organigrama Institucional



Fuente: https://micanaldepanama.com/nosotros/sobre-la-acp/organigrama/, Canal de Panamá, 2021

4.2 DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS

La Ampliación del Canal de Panamá - Tercer Juego de Esclusas, ubicado dentro de las áreas operativas y administrativas del Canal de Panamá, consiste en un nuevo carril de tráfico marítimo a lo largo del Canal de Panamá y cuenta con dos nuevas esclusas, una en el lado Atlántico conocida como Esclusas de Agua Clara y otra en el lado Pacífico conocida como Esclusas de Cocolí brindando un sistema de tránsito para buques Neopanamax lo que permite duplicar el volumen de carga y flujo de tráfico a través del Canal de Panamá.

Esta obra inició su fase de operación oficialmente el domingo 26 de junio de 2016 cuando el Canal de Panamá realizó el primer tránsito por estas nuevas esclusas del buque Andronikos propiedad de la naviera Cosco Shipping Panamá, un portacontenedores con 48.25 metros de manga (ancho) y 299.98 metros de eslora (largo) y con una capacidad máxima de 9,472 TEU.

Con la construcción del Tercer Juego de Esclusas, se abre el mercado a la conectividad mundial, al permitir el paso de barcos tipo Neopanamax, cuyas características de fabricación (eslora, manga y calado) son de mayor dimensión permitiendo el aumento del volumen de contenedores y mayor apertura al comercio mundial con el tránsito de otros tipos de buques, lo que antes no era posible realizar por las restricciones en las dimensiones de las esclusas construidas en 1914.

En su quinto año de operaciones el Canal Ampliado ha marcado récords y superado las expectativas redefiniendo las rutas de comercio mundial con un impacto positivo a nivel mundial.

En el momento de elaboración de este informe, el Canal de Panamá ha reportado hasta diciembre de 2020 el tránsito de 12,215, que han utilizado el Canal Ampliado desde su apertura en junio 2016. De estos tránsitos, la cantidad de tránsitos por tipos de buques reportados son: 132 de “Chemical Tankers”; 5,528 de “Container”; 520 de “Crude/Product Tankers”; 1,372 de “Dry Bulk”; 10 de “General Cargo”; 1401 de “LNG Carrier”; 2,939 de “LPG Carrier”; 50 de otros segmentos; 63 de pasajeros y 200 de “Vehicule Carrier” (RoRo). No se reportó tránsito de refrigerados. En la Tabla 1, se presentan las estadísticas de operaciones a los 54 meses de operación.

Tabla 1. Estadísticas de Operaciones de Tránsito de Buques en el Tercer Juego de Esclusas

Tipo de Buque	Cantidad de Esclusajes
Chemical Tankers	132
Container	5528
Crude/Product Tankers	520
Dry Bulk	1372
General Cargo	10
LNG Carrier	1401
LPG Carrier	2939
Otros	50
Pasajeros	63
Vehicule Carriers/RoRo	200
Gran Total	**12215**

Fuente: Canal de Panamá, diciembre 2020

Las actividades de la fase de operación de las esclusas están delimitadas por el cauce de navegación que incluye las entradas del Pacífico y Atlántico, así como las nuevas esclusas Neopanamax de Cocolí y Agua Clara (Ver Figura 2. Rutas de Tránsito del Tercer Juego De Esclusas-Sector Pacífico y Atlántico), con sus canales de aproximación, el canal de navegación, los sitios de depósito de material de dragado, que continúan en uso para actividades de mantenimiento y los cauces de navegación existentes en el corte Culebra y el Lago Gatún.

En el plano medioambiental, el Canal Ampliado contribuyó a reducir 1.126 millones de toneladas de CO_2 aproximadamente por la operación Ruta Verde del Canal de Panamá al Año Fiscal-20, equivalente correspondiente a 1022 tránsitos registrado en el programa Ruta Verde. El Canal de Panamá cuenta con una calculadora de emisiones calibrada con los datos georreferenciados para rastrear las emisiones de carbono de los buques que transitan a través del Canal a diferencia de rutas alternas. Además, el Canal de Panamá lanzó el Programa Ambiental *"Green Connection"*, en reconocimiento a los clientes que demuestran preocupación ambiental y que alientan a otros competidores a implementar tecnologías y estándares que reduzcan las emisiones. El programa incluye el *"Environmental Premium Ranking"* y el *"Green Connection Award"*.

4.3 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS ESCLUSAS

En esta sección se describen las actividades o programas implementados por el Canal de Panamá, durante el período julio a diciembre 2020, con el fin de cumplir con los compromisos ambientales y sociales adquiridos en la resolución de aprobación. Las actividades que se describen a continuación corresponden a los componentes auditados por el equipo de ERM.

4.3.1 SISTEMAS DE LAS ESCLUSAS NEO-PANAMAX

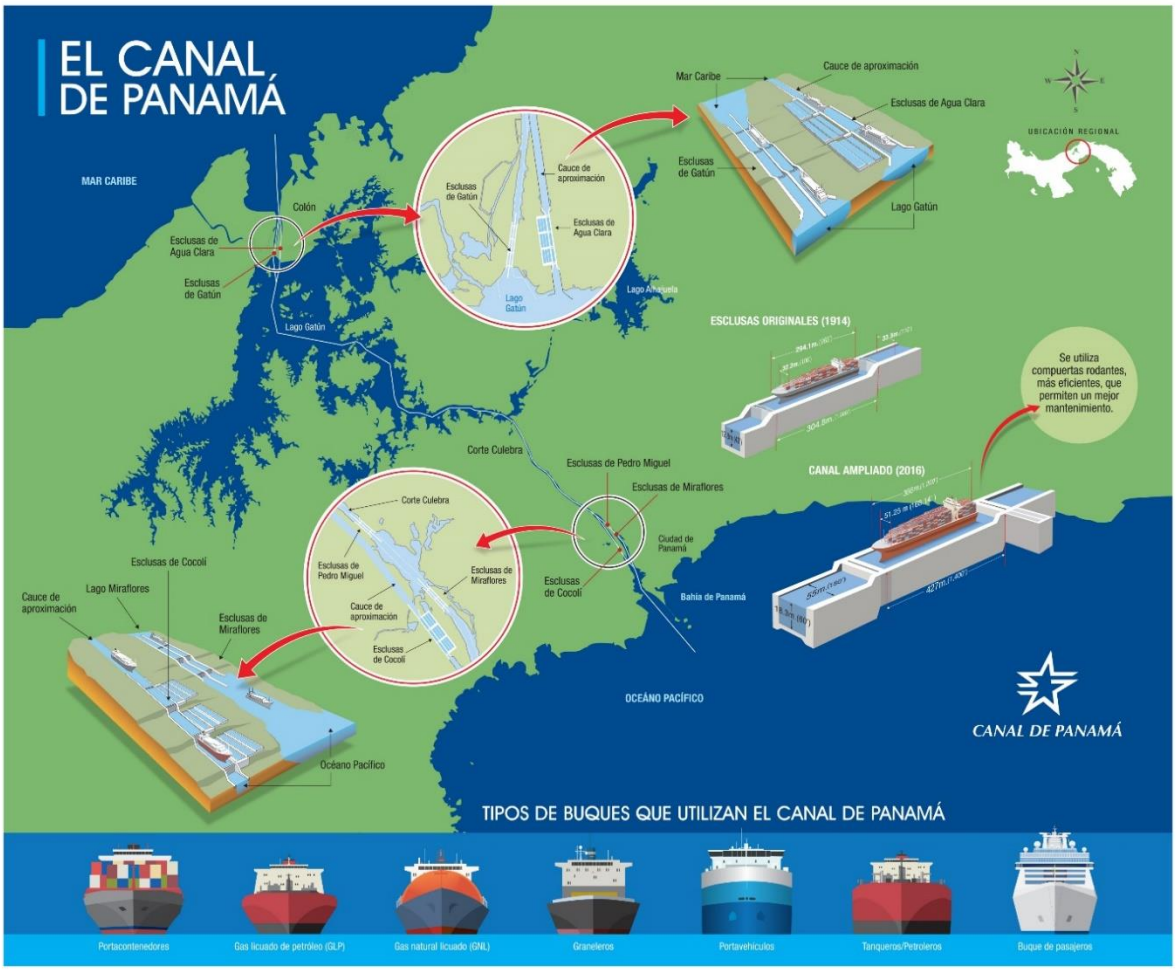
Las Esclusas de Agua Clara y Cocolí están conformadas por los siguientes sistemas:

- Compuertas
- Válvulas y mamparas
- Sistemas de Control
- Sistema eléctrico
- Sistema de seguridad e higiene
- Infraestructura (calles, agua potable, sanitario, pluvial, recolección de aceite)
- Estructura de esclusas
- Sistema contra incendios (FFCS, FIR, FAS, FM200)
- Comunicación
- Secado de cámaras
- Aire Acondicionado
- Generador y tanques de combustibles

Algunos de los sistemas son monitoreados por el Sistema de Control de Procesos (PCS, por sus siglas en inglés); que a la vez cuenta con dos sistemas; el primero para el Control de la Distribución Eléctrica (EDCS, por sus siglas en inglés); y el Sistema de Control de Maquinarias de Esclusas (LMCS, por sus siglas en inglés).

En la Figura 2, se presentan las rutas de tránsito de los barcos del Atlántico al Pacífico.

Figura 2. Rutas de Tránsito del Tercer Juego de Esclusas- Sector Pacífico y Sector Atlántico.



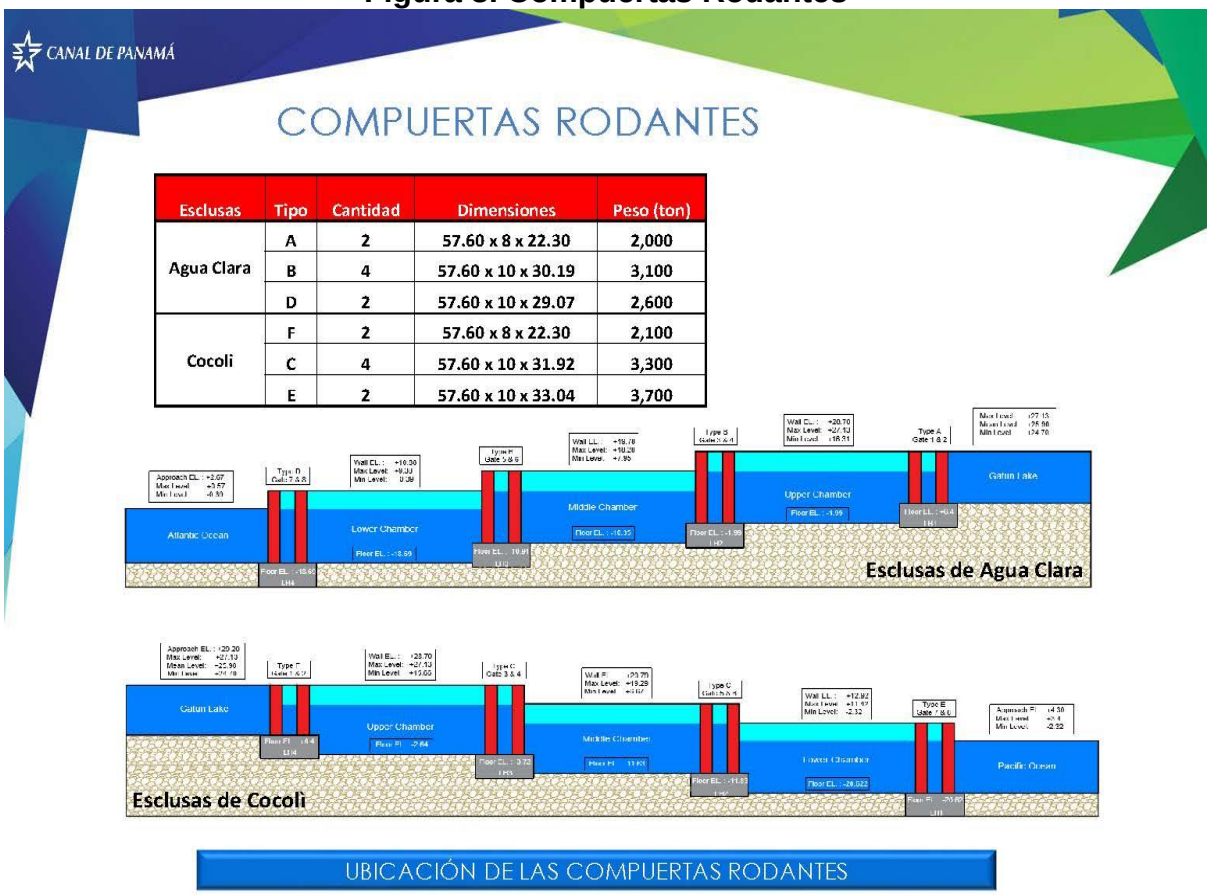
Fuente: https://micanaldepanama.com/nosotros/sobre-la-acp/ampliacion/canal_ampliado_preguntas/#1538354770783-c1171268-cbe1, Canal de Panamá, 2020

Las esclusas están conformadas por los siguientes sistemas o equipos según sea el caso:

Componentes electromecánicos: Consiste en ocho (8) compuertas rodantes, 36 válvulas de conducto (“conduit”), 32 válvulas de alcantarilla (“culvert”), y ocho (8) válvulas de ecualización. Adicionalmente, se incluye el mantenimiento del sistema de potencia hidráulica. Cada sistema hidráulico consta de un cilindro hidráulico, tuberías hidráulicas con armarios eléctricos y electrónicos de control local. Las válvulas de ecualización regulan el flujo de agua entre cámaras y centro de nichos. Las válvulas de conducto regulan el flujo de agua entre cámaras y tinas de reutilización. Hay cuatro válvulas para cada tina.

En la Figura 3, se presenta el esquema de las compuertas rodantes:

Figura 3. Compuertas Rodantes



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

Fuente: Canal de Panamá, 2020

Sistema de distribución eléctrica: Los sistemas de distribución comprenden tanto distribución de medio voltaje como de bajo voltaje. La distribución de medio voltaje se refiere a los sistemas instalados en cada complejo para la operación de las esclusas. Por su parte, la distribución de bajo voltaje es requerida tanto para los equipos asociados a la operación como para los equipos asociados a otras actividades tales como las PTAR, postes de iluminación de las calles, etc. Asimismo, se contemplan sistemas de generación de emergencia con una capacidad instalada de 2.5 Mega watts para ser empleados en caso de fallas en el sistema de distribución.

Figura 4. Sistema de distribución eléctrica

Fuente: Canal de Panamá, 2019

Estos sistemas integrados permiten el proceso de esclusaje. En la Figura 5, se presenta el proceso de esclusaje:

Figura 5. Proceso de Esclusaje-Neopanamax

Fuente: Canal de Panamá, 2020

Cabe destacar que un esclusaje en cada Esclusa Neopanamax tiene una duración aproximada de 2 a 2.5 horas y depende del uso de las tinas de reutilización de agua. Las Esclusas Neopanamax utilizan 24 M de galones de agua vs las Esclusas Panamax, que utilizan 26 M de galones de agua. Las tinas de reutilización de agua reciclan el 60% del agua requerida para el esclusaje, por lo que el consumo de agua es del 7% más eficiente que el de las Esclusas Panamax.

Sistemas contra Incendio (FFS): El sistema es distribuidos con la ubicación de hidrantes total 46 (23 por cada lado), edificio de control de incendios (2) y torres de monitoreo- 8 en total (2 por cada edificio contra incendios) en ambos lados de las esclusas. El edificio de control de incendio cuenta con bombas para presurización de línea, bombas principales, tanques de concentrado y controladores de bombas.

Sistemas Auxiliares: Cada esclusa cuenta con los siguientes sistemas auxiliares para la operación:

- Edificios y estructuras de Esclusas
- Utilidades (calles, agua potable, sanitario, pluvial)
- Plantas de tratamiento de Agua y Sistema de recolección de agua/aceite (dos plantas en cada esclusa)
- Generador de Emergencia: El generador consta con un sistema de filtrado para la recirculación del diésel. El tanque tiene capacidad de 4400 galones para brindar autonomía a las Esclusas de 24 horas, con carga llena, en caso de una falla en la red eléctrica.
- Aire acondicionado.

Entre los temas que requieren de mayor énfasis en la fase de operación del Tercer Juego de Esclusas a nivel ambiental, están los relacionados con el tratamiento de las aguas residuales provenientes de los edificios de los trabajadores de las nuevas esclusas, la calidad del aire debido a las actividades relacionadas con el mantenimiento y tareas rutinarias del Canal, el monitoreo de la calidad del agua del Lago Gatún y la revegetación de taludes dentro de las áreas en donde se ubican los edificios administrativos y de mantenimiento del Tercer Juego de Esclusas, además de los cauces de navegación en las entradas marina, como medida de control de erosión y sedimentación, y estabilización, a fin de evitar aporte de sedimentos en el cauce que podría afectar el calado.

4.3.2 MANTENIMIENTO DE ESCLUSAS

El Canal de Panamá se encuentra en completo control y manejo del mantenimiento de las esclusas Neopanamax desde junio del 2019. Estas actividades de control y manejo son ejecutadas por la Vicepresidencia de Operaciones a través de la División de Esclusas, las Unidades de Mantenimiento e Instalaciones en la Esclusas del Atlántico y Pacífico (OPEA-AM -Agua Clara y OPEP-CM -Cocolí), que se encarga de las instalaciones del Edificio de Mantenimiento y Edificio de Almacenaje, Patio de almacenaje y talleres al exterior.

La Unidad de Mantenimiento de las esclusas de Agua Clara y Cocolí tiene un solo taller, el cual está dividido en tres áreas:

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

Para programar las actividades de mantenimiento en las esclusas, se utiliza el sistema de administración de activos SAA MAXIMO. Este sistema está organizado en módulos que permiten atender los requerimientos de mantenimientos preventivos, correctivos, de emergencia, entre otros; para ambas esclusas de manera oportuna. Estos módulos se listan a continuación:

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

Adicional a estos módulos, la División de Mantenimiento e Instalaciones en la Esclusa de Cocolí, cuenta con métricas para medir la eficacia de las actividades y su impacto en las operaciones del canal, que son reportados periódicamente a la Vicepresidencia de Operaciones. A continuación, se listan las métricas:

1. Disponibilidad de la Vía: Para este periodo se reportó hasta octubre de 2020, 100% de disponibilidad.
2. Demoras: Para este periodo se reportó hasta octubre de 2020, 0% demoras.
3. Disponibilidad de equipos críticos atribuible al mantenimiento. Para este periodo se reportó hasta octubre de 2020, las siguientes disponibilidades de los equipos: un 99.32% Compuertas rodantes, un 99.57% de las válvulas de conducto; 99.32% válvulas de alcantarillas; 99.78% válvulas de ecualización; 100% del sistema eléctrico y de control y el sistema contra incendios y espuma no aplica para este periodo reportado. En todos los casos se superó la meta programada.

4. Cumplimiento (tiempo) del programa de mantenimiento preventivo (MP) y mantenimiento correctivo (MC): Para este periodo se reportó hasta octubre de 2020 un cumplimiento de 98.02% de mantenimiento preventivo y un 94.34% de mantenimiento correctivo. En ambos valores, superando la meta programada de 95% para MP y de 90% para MC.
5. Distribución de órdenes de trabajo por Año Fiscal (AF): órdenes de trabajo por tipo, cantidad y porcentaje. Ver Tabla 2. Programa de Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Correctivo Esclusa de Cocolí.

Para este periodo reportado, en las Esclusas de Cocolí se realizaron un total de 342 mantenimientos, de los cuales 232 correspondieron a mantenimientos preventivos lo que representa un 98.02%de cumplimiento en tiempo del programa de mantenimiento y 73 mantenimientos correctivos, lo que representa un 94,34%del programa de cumplimiento (tiempo) de mantenimiento preventivo (MP) y mantenimiento correctivo (MC). En el siguiente Cuadro se presenta las métricas de los mantenimientos realizados para el periodo julio a diciembre 2020.

Tabla 2. Programa de Mantenimiento Preventivo y Mantenimiento Correctivo Esclusa de Cocolí

Tipo de Orden	Cantidad	Porcentaje (%)
Correctivo no Planeado (CNP)	23	7
Calibración y verificación (CV)	6	2
Mantenimiento Correctivo (MC)	73	21
Mantenimiento Preventivo (MP)	233	68
Mantenimiento Rutinario (MR)	7	2
TOTAL	**342**	**100**

Fuente: Presentación de avances del Proyecto de Tercer Juego de Esclusas- Cocolí, Canal de Panamá- OPEP-CM, periodo julio a diciembre 2020

En la Esclusa de Agua Clara, la Unidad de Mantenimiento del Tercer Juego de Esclusas, para el periodo julio a diciembre 2020, ha realizado 656 mantenimientos preventivos y 123 mantenimientos correctivos de Compuertas y Válvulas. En el Sistema Auxiliar se realizó 637 mantenimiento preventivo y 122 mantenimiento correctivos. En el sistema de Instrumentación y Control se realizaron 188 mantenimientos preventivos y 91 mantenimientos correctivos. En total se han realizado 1817 mantenimientos de los cuales 1481 corresponde a mantenimiento preventivo y 336 a mantenimiento correctivo para el periodo de julio a diciembre 2020. Ver ***Anexo D****. Registro de Mantenimiento de Esclusas y Vehículos Terrestres y Marítimos*, para más información.

Además, en el Edificio de Mantenimiento, se realizan trabajos de mantenimiento de válvulas, cilindros y otras partes de los sistemas hidráulicos pare el movimiento de las compuertas. El mantenimiento para la operación del Tercer Juego de Esclusas, incluye los sistemas de llenado y vaciado (Filling and Emptying Systems); sistemas de esclusas(Locks Systems); sistemas de compuertas (Locks Gate System); sistemas de control (Control Systems), sistemas eléctricos (Electrical Systems), sistemas de iluminación (Lighting Systems), sistemas de control de incendios (Foam/Water Firefighting Systems); puentes (Bridgeways); sistema de cierre de mamparas de nichos de compuertas (lock gate recess closures); sistemas de comunicación (Communication System); y otros aspectos que forman parte de los trabajos asignados

dentro del documento "Technical Support Maintenance Period" G00/UPCWPR0040-Appendix 3-The Maintenance Service Equipment List.

Actualmente, para ambas esclusas (Cocolí y Agua Clara), se realizan actividades de mantenimiento de los equipos utilizados para la operación de las esclusas. En las instalaciones se generan desechos peligrosos como: filtros de aceite para vehículos, aceites usados, trapos impregnados de hidrocarburos, grasas o aceite, lubricantes, entre otros. Igualmente, en el almacén de repuestos son almacenados diferentes tipos de productos químicos como diluyente (thinner), tanques de lubricantes, otros.

En las Esclusas de Cocolí y Agua Clara, se cuenta con sistemas de separadores de aguas oleosas, dos al sur (lado isla y continente) y uno al norte (lado isla). Se realiza mantenimiento preventivo a estos sistemas de manera semestral y anual, según el manual G-66-BMEMAN0002_UA.

La ejecución de las tareas de mantenimiento, asociadas al monitoreo y acciones correctivas de la posible ocurrencia de deslizamientos, derrumbes en taludes y/o procesos morfodinámicos, geodinámicos y erosivos, es realizada por el Canal de Panamá, a través de la Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería, División de Ingeniería, Sección de Geotécnica.

El mantenimiento de dragado en los canales de acceso y navegación (canales navegables ampliados y en el corte), es realizado por la División de Dragado.

El mantenimiento de la flota terrestre se realiza en la Sección de Transporte ubicada en el área industrial del Canal de Panamá.

4.4 EQUIPO UTILIZADO EN EL MANTENIMIENTO DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS

El Canal de Panamá se encarga del Mantenimiento y operación de las esclusas de Cocolí y Agua Clara. Para realizar estas tareas, la Vicepresidencia de Operaciones (OP) del Canal de Panamá, a través de la División de Esclusas (OPE) y sus Unidades de Unidades de mantenimiento Atlántico (OPEA-AM) y Pacífico (OPEP-CM), cuentan con equipos que son utilizados para el mantenimiento y operación del Tercer Juego de Esclusas.

4.5 PERSONAL ENCARGADO

La operación y mantenimiento del Tercer Juego de Esclusas está integrada por un capital humano especializado, el cual se organiza en la estructura gerencial organizativa del Canal de Panamá. Ver *Figura 1. Organigrama Institucional del Canal de Panamá.*

Durante la fase de operación, el Canal de Panamá continúa ejecutando las medidas de mitigación establecidas en el Estudio de Impacto Ambiental bajo la supervisión de la División de Políticas y Protección Ambiental (HIP) de la Vicepresidencia de Administración del Recurso Hídrico (HI).

La Vicepresidencia de Operaciones (OP) del Canal de Panamá es la responsable de administrar y operar las nuevas instalaciones del Canal Ampliado. La cantidad promedio de colaboradores del Canal de Panamá asignados a las operaciones y mantenimiento de las Esclusas de Cocolí y Agua Clara hasta junio 2020 es de 275 (132 en las Esclusa de Cocolí y 143 en las Esclusa de Agua Clara).

5. VERIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS AMBIENTALES Y SOCIALES TERCER JUEGO DE ESCLUSAS

En esta sección se describe el estado de cumplimiento de las medidas de mitigación y los planes de monitoreo del PMA durante el período de julio a diciembre de 2020. En la *Sección 7* del informe se presenta la matriz de cumplimiento correspondiente a cada Programa Ambiental que compone el PMA con las medidas establecidas para el Tercer Juego de Esclusas. A continuación, se describe el grado de cumplimiento de dichas medidas en cada aspecto ambiental de la operación del Tercer Juego de Esclusas evaluado.

5.1 PRINCIPIOS DE ECUADOR

Para el periodo reportado de julio a diciembre de 2020, ERM realizó la verificación del cumplimiento de las medidas relacionadas con los Principios de Ecuador, a través de la realización de visitas de campo, entrevistas virtuales y la revisión de la documentación proporcionada por el Canal de Panamá. Durante las entrevistas virtuales realizadas del 14 al 17 de diciembre de 2020, se entrevistó al personal de mantenimiento de las Esclusas de Agua Clara y Cocolí, así como al personal de la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental (HIPA) y de la Sección de Manejo de Cuenca (HIPC), de la División de Políticas y Protección Ambiental (HIP), entre otros.

Con base en estas entrevistas y una vez realizada la revisión documental del cumplimiento de las actividades enmarcadas en la fase de operación del PMA; el Equipo de ERM reporta que el Tercer Juego de Esclusas en su fase de operaciones, se encuentra alineado con los requisitos de las Instituciones Financieras signatarias de los Principios de Ecuador.

Los Principios de Ecuador y su aplicabilidad para el programa son los siguientes:

1. Revisión y categorización

El programa fue clasificado como de categoría III en la legislación nacional; equivalente a la categoría A de Principios de Ecuador. Este requisito se cumplió.

2. Evaluación social y ambiental

El Principio 2 se encuentra en cumplimiento. La evaluación de impacto ambiental categoría III fue aprobada por la autoridad ambiental nacional (MiAmbiente).

3. Normas sociales y ambientales aplicables

De acuerdo con las entrevistas virtuales y las visitas de campo a las esclusas de Cocolí y Agua Clara, realizada por ERM del 14 al 17 de diciembre de 2020, así como los documentos, registros e informes revisados, se confirma que las medidas de mitigación y los programas están siendo implementados y supervisados por el equipo ambiental del Canal de Panamá y sus contratistas. El Canal de Panamá le ha dado continuidad a sus programas ambientales y sociales con el apoyo de herramientas tecnológica para la realización de reuniones virtuales y llamadas telefónicas o mensajes, tales como Zoom y WhatsApp Messenger para mantener los mecanismos de comunicación partes interesadas (p.ej., autoridades competentes, entre otras). Para el seguimiento de los programas, el Canal de Panamá cuenta con especialistas y personal idóneo según el requerimiento los cuales inspeccionan las medidas de mitigación y verifican las condiciones ambientales mediante visitas programáticas, muestreos y análisis de resultados (desde el mes de junio se reanudaron las inspecciones y monitoreos ambientales que estaban suspendidas como medida preventiva frente al COVID-19). El equipo del Canal de Panamá regularmente revisa las condiciones operativas y los aspectos

ambientales identificados en el PMA asegurando así su cumplimiento con los requerimientos de la legislación ambiental aplicables y las normas de salud, higiene y seguridad y ambiente del Canal.

4. Plan de acción y sistema de gestión

La División de Políticas y Protección Ambiental cuenta con un sistema de gestión que le permite mantener registros de todos los aspectos sociales y ambientales del Canal de Panamá y el Tercer Juego de Esclusas. Se realiza el monitoreo de las actividades reportadas en los informes semestrales de las diferentes secciones y unidades encargadas de la implementación de las medidas; auditorías y la supervisión en campo del cumplimiento de los contratos relacionados. El Canal de Panamá mantiene todos los registros en forma impresa y electrónicamente.

La gestión ambiental del Canal de Panamá está bajo un sistema voluntario de certificación basada en la norma ISO-14001-2015 con la empresa certificadora Lloyd´s Register, que es un organismo independiente de certificación. Dicha empresa certificadora realiza auditorias periódicas de todas las actividades, certifica el cumplimiento de la normativa y comunica las oportunidades de mejora. Las auditorías se realizan dos (2) veces al año y para este periodo se realizó una auditoría de cumplimiento (número 3 y 4) entre el 8 al 11 de septiembre de 2020, en la cual se presentó un informe provisional Al Canal de Panamá el 11 de septiembre de 2020. La empresa certificadora recomienda la Certificación ISO 14001-2015 de la Autoridad del Canal de Panamá, para el ámbito acordado. Cabe destacar que, durante la visita de seguimiento de la empresa certificadora, se reportó el cumplimiento con los requisitos de certificación de las operaciones de mantenimiento según la norma ISO 14001-2015, indicando áreas para hacer mejoras dentro de los procesos y áreas evaluadas. La empresa certificadora Lloyd´s Register recomienda que la División de Políticas y Protección Ambiental del Canal de Panamá, continúe la certificación de la norma ISO 14001-2015. Este sistema de gestión cumple con todos los requisitos, incluyendo la lista de registro y aplicación de legislación y normativa nacional e internacional, control de documentos, así como con el registro de procedimientos.

5. Consulta y divulgación

En el período de julio a diciembre de 2020, ERM verificó que se continúa con el cumplimiento de los Principios de Ecuador y Normas de Desempeño IFC. El equipo de la Sección de Manejo de Cuenca de la División de Políticas y Protección Ambiental del Canal de Panamá desarrolla de forma participativa e inclusiva, programas que forman parte del Plan de Manejo Integral de la Cuenca y apoyan a las comunidades para lograr el liderazgo local que empodere la población y contribuya al avance de los ejes estratégicos del Plan.

Uno de los aspectos más relevantes durante este periodo corresponde al desarrollo de una Plataforma Participativa que ha sido clave en el desarrollo de capacidades de los grupos organizados que se localizan en las riberas del Lago Gatún. Estos grupos organizados han sido capacitados en el uso de redes sociales y otras herramientas tecnológicas para la ejecución de sus actividades y para facilitar la comunicación, tanto entre sí como con el equipo de especialistas del Canal de Panamá.

6. Mecanismos de queja

El Canal de Panamá cuenta con un procedimiento para la recepción, análisis y resolución de quejas, en conformidad con la política ambiental y social de la institución en concordancia con este principio de Ecuador.

Durante la construcción, el Canal de Panamá utilizó varios canales para identificar y resolver las preocupaciones de la comunidad causadas por el Proyecto. Esto incluyó un portal general de correo electrónico y teléfono operado por el Canal de Panamá, incluidos los principales esfuerzos de construcción de las Esclusas de Agua Clara y Cocolí.

Con la culminación de la fase de construcción y el inicio de la fase operación, se ha reducido considerablemente la incidencia de posibles quejas. Actualmente, se mantienen las líneas de comunicación para la atención de quejas. Lo mecanismos más efectivos y directos para identificar y abordar las quejas son aquellos relacionados con las reuniones que se llevan a cabo en las áreas patrimoniales del Canal y en espacios de participación más amplios, apoyados por el personal del Canal de Panamá, los cuales han creado y mantenido vínculos con funcionarios y miembros de la comunidad local.

Durante este periodo se realizaron comunicaciones utilizando diferentes herramientas tecnológicas, lo cual permitió continuar con el monitoreo ciudadano de las condiciones de la cuenca y situaciones puntuales que se presentan y que pudieron ser comunicadas oportunamente para su inmediata atención. Durante el periodo no se reportaron quejas de partes interesadas.

7. Revisión independiente

La Autoridad del Canal de Panamá contrató a la empresa auditora Environmental Resources Management (ERM PANAMA S.A.), para elaborar el Noveno Informe del cumplimiento en la implementación de las medidas de mitigación (fase de operación), cuyo período comprende el semestre de julio a diciembre 2020. El programa está alineado con este Principio de Ecuador.

8. Compromisos contractuales

El Canal de Panamá mantiene implementando las medidas señaladas en cada uno de los Programas incluidos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA), del Estudio de Impacto Ambiental aprobado por MiAmbiente. El programa está alineado con este Principio de Ecuador.

9. Monitoreo y rendición de informes Independiente

En este período (julio a diciembre 2020), se realizó la novena auditoría de cumplimiento durante la fase operativa del Tercer Juego de Esclusas a los Planes de Manejo Ambiental y Monitoreo por parte de ERM PANAMA S.A., empresa auditora ambiental registrada en el Ministerio de Ambiente con el número de registro DIPROCA-EAA-003-2013 /Act.2020.

En el ***Anexo E***. *Carta de Entrega MiAmbiente Octavo Reporte de Seguimiento Ambiental del Tercer Juego de Esclusas en su Fase de Operación,* se presenta evidencia de entrega del Octavo informe presentado al Ministerio de Ambiente en el periodo anterior.

5.1.1 PROGRAMA DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

Las operaciones de las Esclusas de Agua Clara en el Atlántico y Cocolí en el Pacífico, cuenta con representantes adscritos a la Unidad de Seguridad e Higiene Industrial a cargo de dar seguimiento y verificar la implementación y el cumplimiento del programa de salud y seguridad.

ERM evaluó los aspectos de salud y seguridad ocupacional basándose en la revisión de los informes suministrados y las entrevistas con representantes de salud y seguridad ocupacional del Canal de Panamá en los sectores Atlántico y Pacifico. ERM pudo corroborar que se implementan los aspectos de salud y seguridad ocupacional, así como la aplicación de los procedimientos establecidos en el Manual de Seguridad y Salud Ocupacional y el Manual de Seguridad de División de Esclusas.

El Informe de Lesiones Personales Ocupacionales de NTE - (AF2020) no reporta casos registrables en el sector Atlántico y 4 casos registrables en el sector Pacifico. De este se desprende que el índice de incidentes reportables (OSHA Recordable Incident Rate) para la fase de operación del Tercer Juego de Esclusas durante el AF 2020 fue de 0.14; evidencia de buen desempeño del sistema de gestión de salud y seguridad en el trabajo. *Ver* ***Anexo F****. Registro de Índice de Seguridad del Canal Ampliado*.

5.2 GESTIÓN AMBIENTAL Y SOCIAL EN LA FASE DE OPERACIÓN

En esta sección se detallan los aspectos relevantes encontrados en los diferentes programas y planes ambientales establecidos en el Plan de Manejo Ambiental, orientados específicamente en la fase de operación. El resultado de la evaluación del cumplimiento de las medidas de mitigación y compensación, se presentan en la Sección 7 de este reporte.

5.2.1 PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AIRE, RUIDO Y VIBRACIONES

Programa de control de calidad del aire

Las medidas de mitigación de calidad del aire implementadas en las áreas de las Esclusas de Cocolí y las Esclusas de Agua Clara, fueron las siguientes: (1) mantenimiento preventivo de equipo pesado y flota vehicular;(2) control de velocidad de equipos y vehículos (3 mantenimiento preventivo flota de remolcadores.

ERM revisó la evidencia documentada proporcionada por el Canal de Panamá sobre los mantenimientos de la flota vehicular. Según los registros de mantenimiento de la flota vehicular de la Esclusa de Cocolí y la Esclusa de Agua Clara, se ha seguido el plan de mantenimiento preventivo requerido para su equipo y maquinaria, de tal forma que cumplen con el programa de control de calidad del aire. Por ejemplo, mediante la verificación de niveles de aceite y el cambio de filtros de aceite, combustible y aire del motor. Además, cuentan con un registro de los mantenimientos realizados a la flota vehicular de ambas esclusas para el periodo de julio a diciembre de 2020. Se revisó el registro de mantenimiento de los vehículos proporcionados por el Canal de Panamá, los cuales indican el número de orden de trabajo, la descripción del mantenimiento realizado, el número del activo, la ubicación, el estado, fecha de notificación y la planta. También se presentó evidencia de los mantenimientos que se realizan a los remolcadores tales como Órdenes de Trabajo de los Mantenimientos Preventivos Programados de los remolcadores (por ejemplo, Cerro Ancón). Además, se revisó la lista de remolcadores que reciben mantenimiento (Cerro Ancón, Cerro Azul, Cerro Campana, Cerro Jefe, Cerro la Vieja, Cerro Tigre, Cerro Picacho, Cerro Canajagua, Cerro Grande, Cerro Majagual, Cerro Pando, Cerro Punta, Cerro Santiago), con su respectivo programa de mantenimiento (PM) registrados en el SAA-Máximo, desde el 1 de julio al 31 de diciembre 2020. Para este periodo se reportó un total de 1,033 órdenes de trabajo de mantenimiento. *Ver **Anexo D**. Registro de Mantenimiento de Esclusas y Vehículos Terrestres y Marítimos.*

El Canal de Panamá realiza monitoreo mensual de calidad de aire en seis sitios de monitoreo, generando reportes mensuales y semestrales. Además, realiza monitoreo de emisiones móviles de su flota vehicular y remolcadores. Los resultados sobre los monitoreos semestrales de calidad de aire se presentan en la sección 5.2.9.1., basados en el Plan de monitoreo de calidad de aire aplicable a la fase de operación del periodo a reportar.

5.2.2 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE SUELOS

Las medidas de mitigación para la protección de suelos incluyen el programa de control de derrumbes, trabajos de adecuación de áreas verdes y control de erosión, medidas de estabilización de taludes, y los programas de manejo de sustancias peligrosas y desechos.

5.2.2.1 MEDIDAS DE CONTROL DE EROSIÓN DE LOS SUELOS Y DE LA SEDIMENTACIÓN

Con relación al control de erosión para la fase de operación, en el Informe de Seguimiento de Trabajos de Adecuación de Áreas Verdes y Control de Erosión – Esclusas de Cocolí del 6 de enero de 2021, el Canal de Panamá reporta que se realizaron actividades asociadas al control de malezas, fertilización y corte de

hierba para grama *Zoysia* sembrada en áreas verdes y para la *Brachiaria* sembrada en taludes. Para este periodo de julio a diciembre de 2020, el Canal de Panamá no reportó actividades de hidrosiembra o trabajos de revegetación de taludes, en la Esclusa de Agua Clara. El contratista de mantenimiento encargado de los predios de las esclusas también realizó trabajos de remoción de sedimentos en drenajes superficiales cada 21 días durante el periodo de julio a diciembre de 2020.

En relación a las medidas de Control de Sedimentación referirse a la sección 5.2.3.2. Programa de Monitoreo de Sedimentos (Actividades de Dragado) y el Programa de deslizamientos en la Sección 5.2.9.4.

5.2.2.2 MEDIDA DE CONTROL DE RIESGO DE DESLIZAMIENTO

Programa de seguridad de represas

El Programa de seguridad de represas del Canal de Panamá es similar en metodología al de control de derrumbes, pero enfocado en el monitoreo de la integridad de las represas.

El informe de la Represa Borinquén 1E de julio a diciembre de 2020, reporta que durante este periodo el nivel del Lago Gatún varió de 25.67 metros (84.22 pies) en enero hasta 26.94 metros (88.39 pies) en diciembre de 2020.

Para este periodo se mantuvo la recopilación de la instrumentación superficial y subterránea. También se reporta que la cresta de la represa se encuentra en buen estado, no se observó asentamientos, ni grietas en la superficie, y que la carretera, los enrocados de los taludes de la represa y el área aguas abajo de la represa donde se encuentran las ataguías se encuentran en buen estado.

El informe de las Represas Borinquén 2E, 1W y 2W de julio a diciembre de 2020 reporta que se mantuvo la recopilación de la instrumentación superficial y subterránea. En general el desempeño de las represas Borinquen 2E, 1W y 2W se ha mantenido de manera estable, como lo indican las lecturas de la instrumentación y la inspección de campo. (***Anexo G****. Reportes de Represas y Control de Derrumbes*).

En general el desempeño de las represas Borinquén 2E, 1W y 2W se ha mantenido de manera estable, como lo indican las lecturas de la instrumentación y la inspección de campo.

5.2.2.3 MEDIDA DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELO

El Canal de Panamá implementa medidas para el manejo de materiales y sustancias peligrosas y desechos, orientadas a evitar la contaminación de suelo como resultado de la disposición de materiales peligrosos, manejo de desechos líquidos, almacenamiento de hidrocarburos, entre otros. Entre las medidas están la utilización de tinas de contención, almacenamiento temporal de desechos peligrosos, tratamiento de aguas residuales. El manejo de sustancias peligrosas y desechos están reguladas en el Manual de Manejo de Materiales y Desechos y la norma (2600ESS-201); la Norma 2610AAA103 para el manejo y utilización de aceites lubricanes y derivados de hidrocarburos; entre otras. Mayor detalle de las medidas implementadas se detalla en la sección 5.2.5 Programa de manejo de residuos y la sección 5.2.6. Programa de Manejo de Materiales..

5.2.3 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DEL RECURSO HÍDRICO

Las medidas para la protección del recurso hídrico incluyeron el monitoreo de las riberas del Lago Gatún para identificar sitios críticos de posible aporte de sólidos como resultado de derrumbes o arrastre de sólidos por la escorrentía; estudios de medición y de transporte de sólidos por los ríos y quebradas y la ejecución del Programa de Seguridad de Represas.

Comentarios sobre la implementación del programa de control de derrumbes se incluyen en la sección 5.2.2.2. Medida de Control de Riesgo de Deslizamientos y sección 5.2.9.4 Monitoreo de deslizamientos.

Los detalles del programa de monitoreo, prevención y control de intrusión salina en el Lago Gatún causada por la operación del Tercer Juego de Esclusas se discute en la sección 5.2.9.2 Monitoreo de cloruros y parámetros relacionados al Lago Gatún.

Las medidas para la protección del recurso hídrico también incluyen el tratamiento de aguas residuales, la adecuación de áreas verdes, y en los sitios de depósito de material dragado, utilizar diques de retención y zanjas de infiltración para retener los sólidos. Los detalles del programa de tratamiento de aguas residuales se incluyen en la sección 5.2.9.3 Monitoreo de las descargas de las aguas residuales.

5.2.3.1 MEDIDAS PARA REDUCIR EL DETERIORO DE LA CALIDAD DE AGUA POR FLUCTUACIONES DEL NIVEL DE LAGO GATÚN

Esta medida incluye actividades de monitoreo de las riberas del Lago Gatún de manera de identificar sitios críticos de posibles aportes de sólidos, y de acuerdo con las características del suelo y subsuelo, proponer medidas correctivas para su estabilización. Para este periodo la División de Dragado implementó medidas para mitigar los riesgos de impacto ambiental y se realizó un muestreo de calidad de agua, sondeos y sobrevuelo con drones, tomándose la decisión de suspender el uso del sitio. De los resultados del muestreo de calidad de agua, entendemos que el 97% de los datos de los parámetros estaban dentro del rango. (Ver Anexo H. Informe de Mantenimiento/ Dragado de los Accesos y Cauce de Navegación-Plan de Monitoreo Ambiental de la Actividad de Dragado-Mantenimiento).

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

De acuerdo con lo establecido en el PMA para el Tercer Juego de Esclusas, dentro del Plan de Monitoreo, se indica la implementación de medidas de monitoreo de calidad del agua a través de sondas de evaluación continua de parámetros que permitan detectar cualquier cambio en las concentraciones de iones de cloruros. Las observaciones de ERM sobre los resultados del monitoreo de cloruros se comentan en la Sección 5.2.9.2. Monitoreo de cloruros y parámetros relacionados al Lago Gatún, mientras que en el Anexo I. Informe de Calidad de Agua del Embalse Gatún se presentan los resultados detallados.

5.2.3.3 MEDIDA DE CONTROL DE RÉGIMEN DE FLUJO DE AGUA

Como parte del control del régimen de flujo de agua, el Canal de Panamá da seguimiento al mantenimiento de drenajes, con particular atención al control de los niveles del embalse Centenario. Este embalse se formó en 2018 como resultado de una obstrucción de la descarga de drenajes franceses de la canalización de los cursos de agua de las áreas de disposición del proyecto de Ampliación.

En Julio de 2020, se recomendó mantener un nivel de agua en el embalse Centenario que no afectara la vía Centenario. Según el reporte **"Actualización de Trabajos de Mitigación al Embalse Centenario, Sector Marieta – Ribera Oeste del Canal - 31 de diciembre - 2020"**, se ha podido mantener el nivel del embalse Centenario a niveles seguros. (***Anexo J***. *Reporte de Mantenimiento de Embalse Centenario).*

5.2.3.4 PROGRAMA DE MONITOREO DE SEDIMENTOS

En el PMA se recomienda para la fase de operación del Tercer Juego de Esclusas, la implementación de medidas de mitigación para corregir los impactos que puedan causar las actividades de dragado para evitar posibles afectaciones al ambiente marino, lacustre y terrestre. El programa de medición de sedimentos forma parte de las responsabilidades del Canal de Panamá y se lleva a cabo como vigilancia hasta la fecha para corregir las actividades de dragado, excavación y depósito, especialmente durante las condiciones meteorológicas adversas (lluvias intensas, crecidas, entre otros). Este programa consiste en 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.

Según el Informe de mantenimiento/ dragado de los accesos y cauce de navegación (Plan de monitoreo ambiental de la actividad de dragado de mantenimiento), dentro de la ruta de tránsito de buques Neopanamax resultante de los proyectos componentes del Programa de Ampliación, se realizan los trabajos de dragado de mantenimiento. El volumen total removido entre octubre y diciembre de 2020 es de aproximadamente 62,200 metros cúbicos (m^3) de sedimentos acumulados provenientes, principalmente de los ríos contribuyentes a las entradas de los embalses de Balboa y Victoria.

Se realizaron trabajos de dragado y profundización del Fondeadero A (buques Neopanamax) localizadas al oeste de la entrada del Atlántico. Además, se completó el primer entregable del proyecto correspondiente al Polígono Sur, al cumplir con la profundidad de diseño de -14.9 m MLW en el mes de agosto de 2020, tal y como estaba programado.

Para este sitio (Polígono Sur) se realizó una modelación hidráulica para determinar los efectos y posible migración de materiales fuera del sitio, así como el seguimiento del transporte de sedimentos mediante trabajos de sondeos hidrográficos de control que sirvieron para el análisis de los riesgos asociados a la disposición del material. Estas actividades son parte del plan de dragado, el cual incluye tareas colaterales de doble manejo para optimización del sitio y de remediación de la migración hacia los fondeaderos contiguos. Durante el periodo de verificación, el Canal de Panamá no reportó migración de sedimentos hacia las zonas de interés ambiental al oeste de la entrada del Atlántico. En el mes de septiembre de 2020, se inició el dragado del Polígono Norte y la descarga por medio de tubería colocada sobre el rompeolas, hacia el sitio de disposición subacuático al Noroeste del Rompeolas, disponiéndose unos 220,000 m^3 de sedimentos durante las dos (2) semanas de operación. *(Ver **Anexo H**. Informe de Mantenimiento/ Dragado de los Accesos y Cauce de Navegación-Plan de Monitoreo Ambiental de la Actividad de Dragado de Mantenimiento).*

5.2.4 PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

El Programa de protección de flora y fauna continúa implementándose en la fase de operación del Tercer Juego de Esclusas a pesar de las restricciones debido al COVID-19. ERM mediante la revisión información documental de las medidas implementadas para la protección de flora y fauna en ambas Esclusas de Agua Clara y Cocolí para el periodo de julio a diciembre de 2020 pudo verificar que el Canal de Panamá implementa las medidas aplicables para la protección de flora y fauna satisfactoriamente en la fase de operación.

En la Esclusa de Agua Clara no se realizaron actividades de rescate de fauna. En la Esclusa de Cocolí se realizaron las siguientes actividades con relación a las medidas de rescate de fauna:

Fauna

En el siguiente cuadro se presenta la información sobre las actividades de rescate y reubicación de fauna realizadas en las Esclusas de Cocolí.

Cuadro 3. Informe de Rescate de Fauna Esclusas de Cocolí de julio a diciembre 2020

N°	Nombre común	Cantidad	Situación	Observación
Julio				
1	**Serpiente** *(Boa constrictor)*	2	Captura y Reubicación	Los individuos no presentaban heridas por lo cual se procedió a reubicarlos.
2	**Serpiente** *(Leptodeira annulata)*	*1*	Captura y Reubicación	El individuo no presentaba heridas por lo cual se procedió a reubicar.
3	**Mapache** **(***Procyon lotor)*	2	Captura y Reubicación	Los individuos no presentaban heridas por lo cual se procedió a reubicarlos.
4	**Zarigüeya** **(***Didelphis marsupialis)*	1	Captura y Reubicación	El individuo no presentaba heridas por lo cual se procedió a reubicar.
Agosto				
5	**Poncho** (*Hydrochaeris sp.)*	1	Captura y reubicación	El individuo no presentaba heridas por lo cual se procedió a reubicar.
6	**Mapache** **(***Procyon lotor)*	3	Captura y reubicación	Los individuos no presentaban heridas por lo cual se procedió a reubicarlos.
7	**Pato Cuervo** (*Phalacrocorax sp.)*	1	Captura y reubicación	El individuo no presentaba heridas por lo cual se procedió a reubicar.
Septiembre				
84	**Gatos**	2	Captura y reubicación	Los individuos no presentaban heridas por lo cual se procedió a reubicarlos.
9	**Venado** *(Mazama Americana)*	1	Ahuyentamiento	Ahuyentado hacia el área boscosa de Cocolí
Octubre				
10	**Mapache** **(***Procyon lotor)*	1	Captura y reubicación	Los individuos no presentaban heridas por lo cual se procedió a reubicarlos.
11	**Perro**	1	Captura y reubicación	El individuo no presentaba heridas por lo cual se procedió a reubicar.
	Poncho (*Hydrochaeris sp.)*	1	Captura y reubicación	El individuo no presentaba heridas por lo cual se procedió a reubicar.
Noviembre				
12	**Mapache** (*Procyon lotor)*	1	Captura y reubicación	Los individuos no presentaban heridas por lo cual se procedió a reubicarlos.
Diciembre				
13	**Serpiente** *(Leptodeira annulata)*	*1*	Captura y reubicación	El individuo no presentaba heridas por lo cual se procedió a reubicar.

Fuente: Canal de Panamá, 2021

ERM pudo corroborar en los informes de rescate, que durante el periodo de julio a diciembre de 2020 se realizó la captura y reubicación de un total de dieciséis (16) animales silvestres y tres (3) animales domésticos en soltura en el área de Cocolí.

En la revisión del Informe de Inspección Ambiental con fecha del 25 de noviembre de 2020, realizado por la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental, se registró que en la Esclusa de Agua Clara y el COA no se observaron letreros de límite máximo de velocidad y cruce de animales. Se observa un exceso de

velocidad por los usuarios en el área. El tramo entre el COA y Muelle 45, si presenta límites de velocidad y no cuenta con letreros de advertencia de cruce de fauna.

Flora

Para este periodo se realizó una visita a una de las áreas del Plan de Reforestación, el Parque Soberanía (y Camping Resort), y se revisó la información proporcionada sobre los informes de mantenimiento de las áreas de Ciénaga del Mangle, Alto Playón y Nuevo Vigía en la Comarca Emberá Wounaan, Arimae y Emberá Purú en Tierras Colectivas en Darién y Wacuco No. 1 en la Comarca Madungandí. Según el reporte entregado por el Canal de Panamá, se tienen tres sitios en etapa de mantenimiento y cuatro en proceso de cierre. Mayor detalle se presenta en la sección 5.3.3. Plan de Reforestación de este reporte.

5.2.5 PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS

Durante las visitas de campo y la revisión proporcionada por el Canal de Panamá, ERM pudo verificar que el manejo de residuos sólidos, líquidos y peligrosos se ha realizado siguiendo las normas del Canal de Panamá y requerimientos nacionales e internacionales. ERM observó en la evidencia fotográfica suministrada, tanques de 55 galones y/o contenedores de 1 metro cúbico (m^3), codificados por color, para la colección y segregación de distintos tipos de desechos, tales como amarillo para residuos oleosos, azul para residuos orgánicos y gris para residuos sólidos secos.

El Canal de Panamá utiliza los servicios de la empresa AguAseo S.A. para el manejo de desechos sólidos en la Esclusa de Agua Clara en el sector Atlántico. Los servicios consisten en la recolección y disposición final de los desechos sólidos dentro de las áreas de operación del Canal de Panamá, todos los meses el año con una frecuencia de tres veces por semana. La disposición final de los desechos sólidos en el Atlántico se realiza en el relleno sanitario de Monte Esperanza. Los desechos sólidos en las Esclusas de Cocolí en el Pacífico, son manejados por la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario (AAUD) en las áreas operativas del Canal de Panamá y llevados al relleno sanitario de Cerro Patacón para su disposición final mediante de la Orden de Compra CDO 458099 para la Recolección, Transporte, Confinamiento y Tratamiento de Desechos Sólidos y Orgánicos en el área del Pacífico (Incluye Esclusas de Cocolí). En las instalaciones se encuentra una vagoneta de la AAUD y otros cinco contenedores para desechos sólidos y orgánicos.

En este semestre no se presentaron inconformidades a los requisitos de recolección. En la siguiente tabla se presenta la información reportada para el manejo de desechos sólidos en las Esclusas de Cocolí para este periodo.

Tabla 3. Recolección y Disposición de Desechos Sólidos en el Sector Pacífico

Unidad de Saneamiento, Control de Vectores y Plagas Recolección y Disposición de Desechos Sólidos – Sector Pacífico del Canal de Panamá Cronograma de Cumplimiento									
Área	Cantidad de Contenedores	Ubicación	Tipo de Contenedor	Cumplimiento 2020 (Mensual)					
				Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cocolí	1	Edificio 326	8 yardas cúbicas	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Cocolí	1	Edificio 1	4 yardas cúbicas	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Cocolí	1	Edificio 6	8 yardas cúbicas	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok

Unidad de Saneamiento, Control de Vectores y Plagas Recolección y Disposición de Desechos Sólidos – Sector Pacífico del Canal de Panamá Cronograma de Cumplimiento									
Área	Cantidad de Contenedores	Ubicación	Tipo de Contenedor	Cumplimiento 2020 (Mensual)					
				Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cocolí	1	Edificio 8	8 yardas cúbicas	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Cocolí	1	Edificio 7	Vagoneta de 30 yardas cúbicas	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
Marieta	1	Edificio 35	4 yardas cúbicas	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok

Fuente: Canal de Panamá, 2021

Los tipos de desechos industriales y peligrosos generados en las áreas operativas del Tercer Juego de Esclusas son principalmente aquellos vinculados al mantenimiento de equipos, tales como aceite usado, filtros usados, refrigerante, trapos impregnados de hidrocarburos, recipientes de aceites lubricantes y baterías para descartar. El retiro y disposición final del manejo de estos desechos se hace a través de un sistema de solicitud de servicios para el retiro de los aceites usados tanto en la Esclusa de Cocolí como en la Esclusa de Agua Clara; en esta última, para este periodo se retiraron 140 galones de aceite y 17 tanques de 55 galones para ser descartados a través del Contrato Corporativo ALP con la empresa STI. Los trapos y paños absorbentes impregnados con hidrocarburos son llevados por personal de mantenimiento a la esclusa de Miraflores donde existe el proceso de descarte.

En la Esclusa de Cocolí para este periodo se reportó en el Edificio de Repuestos, el retiro de un total de 400 galones de aceite usados y dos (2) tanques de 55 galones con trapos contaminados con hidrocarburos. En la Esclusa de Miraflores Lado Este, se retiró 14 tanques de 55 galones con trapos contaminados con hidrocarburos.

En ambas esclusas, el registro de la cantidad, tipo y manejo de estos desechos se documenta en el sistema de Manejo y disposición de residuos peligrosos según el nuevo procedimiento aprobado en el periodo pasado.

ERM verificó en campo y revisó la evidencia fotográfica sobre el manejo de desechos industriales en las Esclusas de Cocolí y Agua Clara. En las fotos se evidencia que en la Esclusa de Cocolí en los edificios de Mantenimiento (MB) y el edificio de Repuestos (SSB) se encuentran tanques con aceite hidráulico y recipientes de grasa sobre plataformas de contención en caso de un derrame. En la Esclusa de Agua Clara, en el área de almacén, se tienen áreas señaladas para el manejo de desechos industriales y cuentan con plataformas de contención para evitar derrames. Las bolsas plásticas son utilizadas para el manejo de trapos con aceite o grasa. Se realiza rotulación de las bolsas con la fecha en que fueron recogidos y son depositadas sobre una plataforma que previene posibles derrames de aceite y recolectadas por un contratista para su disposición final. Para el caso de las Esclusas de Cocolí, las bolsas de residuos peligrosos se gestionan de igual forma, y se transportan posteriormente a las Esclusas de Miraflores donde las recoge un contratista y se encarga de su disposición final.

Además, ERM revisó los reportes de inspección ambiental realizados por la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental, en los cuales se presentan evidencia del manejo de residuos peligrosos y no peligrosos en la Esclusa de Cocolí y se hacen recomendaciones para el manejo de los materiales, desechos peligrosos y lámparas fluorescentes.

ERM pudo constatar que estos desechos se manejaban de acuerdo con los requisitos contractuales y de manera compatible con las normas del Canal de Panamá e internacionales. *(**Anexo B**. Registro Fotográfico y **Anexo K**. Registro de Manejo de Desechos Líquidos, Sólidos y Peligrosos*).

5.2.6 PROGRAMA DE MANEJO DE MATERIALES

La Norma vigente en el Canal de Panamá para regular este tema es la 1410SAL201-Norma de Información de Materiales Peligrosos. El artículo 7.2 de esta norma indica que los gerentes de división y los contratistas son los responsables del cumplimiento de 1410SAL201.

En ambos sectores se lleva un registro adecuado de los materiales e insumos. El sistema de inventario se lleva a través del sistema EAMS/SAA. Durante la visita al Almacén de la Esclusa de Agua Clara se reportó el almacenamiento de espuma contra incendio vencida, la cual se reportó que estaba en espera para la disposición final adecuada según las recomendaciones de la etiqueta HAZCOM. Durante la visita a las instalaciones de Taller de la Esclusa de Cocolí, se encontró producto de espuma vencido en el anaquel de materiales peligrosos. Se hicieron las recomendaciones al supervisor para realizar la actualización del inventario mensualmente y hacer el descarte de los productos vencidos de acuerdo con las recomendaciones del proveedor y los procedimientos internos del Canal de Panamá. Esta medida fue corregida posteriormente y se presentó evidencia de cumplimiento con la norma en las instalaciones.

En cada Esclusa, en el área de almacén se tiene inventario de repuesto para el mantenimiento de las esclusas. También, se mantiene un inventario de los materiales, incluyendo los peligrosos con su respectivo registro de hojas de seguridad (MSDS). Asimismo, se evidencia que se lleva un registro adecuado de reuniones de seguridad, capacitaciones al personal, registro de inventario de productos peligrosos y el Plan de Desalojo en las Esclusas de Agua Clara. La Unidad de Seguridad e Higiene es responsable de vigilar el cumplimiento de lo indicado en la norma, más no de su ejecución, y le dan seguimiento a la aplicación de MSDS en línea, que mantiene actualizadas todas las MSDS de los productos químicos utilizados en el Canal de Panamá.

Durante la visita de campo y revisión de información documentada suministrada por el Canal de Panamá, se observaron evidencias de letreros en el área de almacén indicando el tipo de material que se encuentra sobre las plataformas y otros que indican el Sistema de identificación de Materiales Peligrosos.

ERM durante la visita a la Esclusa de Cocolí evidenció el manejo de combustible en el área de las Esclusa de Cocolí en el edificio del generador de respaldo GR se encuentra el tanque de combustible para alimentar este equipo. Se nos informó que el tanque aún no se encuentra en funcionamiento. En la foto se observa el muro de contención en caso de un derrame. También se evidenció letreros indicando el tipo de material que se encuentra en este tanque y otros que indican el Sistema de identificación de Materiales Peligrosos.

ERM verificó en campo la presencia de equipo para el control de derrames y para control de incendios, tales como extintores, herramientas y material absorbente, así como señalización adecuada referente a posibles peligros asociados con el manejo de materiales.

5.2.7 PROGRAMA SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

La Sección 8.3.8 (Programa Socioeconómico y Cultural) del Plan de Manejo Ambiental (PMA) se enumera una serie de medidas de mitigación y planes concernientes a los aspectos socioeconómicos y culturales, de las cuales siete (7) aplican para la etapa de operación del proyecto. Las siguientes subsecciones describen brevemente los resultados de la revisión de documentación y entrevistas realizadas para este componente por parte del equipo de ERM. Mayor detalle se presenta en la matriz de evaluación en la Tabla 4.

5.2.7.1 MEDIDAS PARA POTENCIAR LA GENERACIÓN DE EMPLEOS

Durante el periodo julio-diciembre, 2020, se ha mantenido la medida de modificación al alcance del reclutamiento, nuevos empleos y desarrollo de capacitaciones al personal del Canal de Panamá. Esta medida obedece a la situación de pandemia por COVID-19 y busca, en primera instancia, reducir los riesgos relacionados a esta enfermedad. En este periodo, se dio continuidad al uso de plataformas en línea para los entrenamientos al personal, a través del programa Aula Virtual, de los programas de: Escuela Marítima, Escuela de Negocios, Escuela Técnica, Industrial y de Seguridad, Escuela de Liderazgo y Escuela de Identidad Corporativa. Se trabajó también en el desarrollo del catálogo de cursos 2021.

5.2.7.2 MITIGACIÓN DE POSIBLES AUMENTOS DE LA POBLACIÓN Y FLUJOS MIGRATORIOS

La revisión de documentación, las entrevistas realizadas al personal de la División de Políticas y Protección Ambiental/Sección Manejo de Cuenca y las giras de campo son evidencias de que, durante el periodo evaluado, se mantuvieron las medidas de prevención contra la afluencia de población e inmigración en la zona. Se realizaron monitoreos periódicos por parte del equipo del Canal de Panamá, contando con el apoyo comunitario a través de comisiones de monitoreo locales, que emiten reportes de cualquier situación que pudiera presentarse. Durante el periodo se fortaleció la coordinación interna y con partes interesadas de la cuenca, utilizando recursos tecnológicos, como Zoom, como plataforma de comunicación multiusuarios y WhatsApp Business. Con respecto al proceso de titulación de tierras, se han realizado exhibiciones púbicas en la zona de Cirí (Colón), así como en Sardinilla y San Juan, también en Colón, aunque la unidad técnico-administrativa retornará a sus labores en enero de 2021, según fue informado por los entrevistados de la división.

5.2.7.3 MINIMIZAR LOS CAMBIOS EN EL USO DE SUELO

Durante el periodo de verificación, no se produjeron cambios de uso de suelo ni incrementos en la elevación del nivel del Lago Gatún, por lo que no ocurrieron afectaciones a las actividades económicas en las riberas del Lago Gatún.

Por otro lado, según lo señalado en la entrevista realizada al personal de la División de Políticas y Protección Ambiental/Sección Manejo de Cuenca, Señores Noel Trejos y Ramiro Cárdenas se continúan los programas de mantenimiento, vigilancia y control, según fue verificado por ERM en la documentación revisada. El Canal de Panamá reportó las siguientes iniciativas:

- Reuniones de coordinación entre el personal relevante del Canal de Panamá y los especialistas en el desarrollo de los planes de educación a distancia, para los diferentes actores de la cuenca.
- Fortalecimiento de la coordinación interinstitucional sobre gobernanza y gestión ambiental, compartiendo con los servidores públicos un instrumento de trabajo que formalizó la Comisión Interinstitucional de la Cuenca Hidrográfica (CICH) del Canal de Panamá para la verificación de los procesos que se deben cumplir para la aprobación y desarrollo de un proyecto en la Cuenca.
- Identificación y seguimiento a delitos ambientales, incendios y remoción de vegetación a través de imágenes satelitales y sobrevuelos en helicópteros.
- Revisión adicional de reportes semanales de los miembros del equipo, y teletrabajo han sido implementadas para mantener la interacción remota con los representantes de las áreas de la cuenca.

La opinión del ERM es que se continúa trabajando con éxito para mantener el uso del suelo dentro de las zonas operativas/patrimoniales y en la cuenca, que son consistentes con el plan antes mencionado, de

conformidad con el Plan de Manejo Ambiental. Durante las entrevistas y revisión de documentación quedó evidenciado que se han implementado plataformas tecnológicas y se han asignado recursos para fortalecer los mecanismos de comunicación y participación de actores claves en la protección de la cuenca.

5.2.7.4 MEDIDAS PARA MITIGAR UNA SOBRECARGA DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Con base a las entrevista y revisión de documentos realizados durante la fase de auditoria virtual, ERM concluye que el Proyecto continúa implementando la medida apropiada a este respecto en consonancia con el Plan de Manejo Ambiental para la fase de operación. Los detalles de las medidas para promover campaña de ahorro de recursos (energía y agua) entre los trabajadores del Canal fueron reportados en el informe anterior y continúan su aplicación, según se requiere, especialmente con el propósito de mantener el nivel operativo de agua. Asimismo, el sistema de reservas se modificó para aumentar la certeza en torno a los horarios de tránsito, con lo que se logró un uso más eficiente de los recursos hídricos y tácticas de conservación.

Medidas de ahorro de agua

Para este periodo ERM recibió evidencia de comunicaciones corporativas sobre la campaña de ahorro de agua a nivel interno. El Canal de Panamá mantiene campañas permanentes de ahorro de recursos (energía y agua), además de que se produce una comunicación periódica a través del correo interno para la aplicación de medidas específicas. *(Ver **Anexo L**. Comunicaciones Corporativas de Medidas de Ahorro de Agua y Energía).*

Campaña de Ahorro de Energía

El Canal de Panamá a través de la División de Energía, ejecuta diferentes acciones para promover el uso de eficiente de energía dentro de la institución y sus operaciones. Entre estas acciones se ha apoyado en el uso de tecnologías inteligentes para la gestión energética de las operaciones del Canal de Panamá.

A continuación, se listan las principales acciones reportadas para este periodo:

1. Se desarrolló la plataforma de datos e indicadores en línea para mediciones de energía en edificios con la interfaz de la aplicación corporativa Tableau. El Canal de Panamá compartió con ERM un ejemplo de reporte de energía en el Edificio 706 de Corozal.
2. En el tablero (dashboard) de energía en edificios se conectaron 14 medidores de Corozal Oeste como fase inicial.
3. Se adquirieron 10 medidores nuevos para edificios que serán instalados según la disponibilidad del personal del Instrumentación. Se adquirieron mediante la orden de compra No. DP0456935NCE del 2 de septiembre de 2020 entre la ACP y la empresa WISOFT S.A.
4. Se conectó un medidor de energía en el Edificio 38 de Miraflores
5. Se estructuró la red de IPs para la red “VLAN” modbus para energía en edificios.

5.2.7.5 MEDIDAS PARA MITIGAR LA AFECTACIÓN AL PAISAJE

Favorecer el acceso del público a puntos estratégicos de observación del Canal y sus estructuras

El Canal de Panamá cuenta con un Centro de Observación en la Esclusa de Agua Clara en el sector Atlántico y un Pabellón en las Esclusas de Cocolí en el sector Pacífico con vistas de las esclusas y nuevas características del Canal. Sin embargo, al continuar la situación de pandemia por COVID 19, se han mantenido las medidas de salud pública restringiendo e incluso cerrando el acceso del público a estos centros.

El periodo ha sido aprovechado para labores de mantenimiento de estas instalaciones y sus accesos.

Medida de Introducir Material Explicativo de las obras y funcionamiento del Canal y su importancia para el comercio Internacional

Durante el periodo de verificación, se continuó utilizando las redes sociales y otros recursos tecnológicos con los que cuenta el Canal de Panamá como herramientas de comunicación. Como ejemplo, se puede mencionar que, a través de la Revista El Faro, que se emite también en formato digital, se continuó brindando información explicativa y actualizada sobre las obras y funcionamiento del Canal, su importancia para el comercio internacional y los beneficios que brinda a las poblaciones de su entorno y al país en general.

Realizar el mantenimiento adecuado y revegetación permanente de taludes y excavaciones y rellenos cuando sea necesario

ERM revisó los registros de control de derrumbes, mantenimiento de predios y áreas verdes. En cuanto al control de derrumbes durante el periodo no ocurrieron derrumbes, aunque sí algunos deslaves atendidos en forma expedita. Con respecto al mantenimiento de predios y áreas verdes, debido a la pandemia, los contratistas trabajaron de manera limitada durante el período actual de presentación de informes. Durante la visita de campo realizada por los especialistas de ERM se pudo evidenciar que se brinda mantenimiento adecuado**.**

Dotar a los observatorios de facilidades de observación como telescopios y otros

ERM pudo verificar el cumplimiento de esta medida en la visita realizada en el periodo de julio a diciembre de 2019.

5.2.8 PLAN DE CONTINGENCIA

Las Esclusas de Agua Clara en el Atlántico y Cocolí en el Pacífico, cuentan con su manual del Usuario del Plan de Contingencias, el cual se encuentra en la plataforma desarrollada de Microsoft SharePoint y se puede acceder por enlaces directos o directamente0 desde la INFORED en sitio del departamento de operaciones. Este sitio cuenta con la siguiente línea telefónica 272-7777.

Entre los aspectos que abarca este plan, se realizan diferentes ejercicios para mantener el nivel de preparación y estado de alerta, entre ellos podemos mencionar específicamente el de ALEPS –Ejercicio de evacuación en las esclusas y algunas áreas industriales del Canal. Este ejercicio se realiza una vez por año. De acuerdo con los períodos establecidos en la Norma de Desalojo 1410SAL103, corresponde un ejercicio de por lo menos cada 2 años en las áreas industriales (las Esclusas se consideran dentro de esta clasificación), por lo que en ninguna de las Esclusas se requería realizar ejercicio en el año 2020. Los ejercicios de evacuación se realizaron en abril 2019 en Cocolí y octubre 2019 en Agua Clara.

Además, para el periodo auditado de julio a diciembre de 2020, no se reportó prácticas ni simulacros para el control de derrame en estas áreas. Tampoco, se reportaron emergencias para control de derrames de hidrocarburos en ambas esclusas (Agua Clara y Cocolí).

5.2.9 PLANES DE MONITOREO AMBIENTAL

En el marco de la etapa operativa del Tercer Juego de Esclusas del Canal de Panamá, el Plan de Monitoreo Ambiental mide el grado de cumplimiento de las medidas descritas en el Plan de Manejo Ambiental. Esta sección describe los aspectos ambientales monitoreados durante la fase de operación de las esclusas.

5.2.9.1 MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AIRE

Para la fase de operación de las Esclusas de Agua Clara y Cocolí, en los sectores Atlántico y Pacífico, ERM revisó la información documentada proporcionada por el Canal de Panamá, y se identificó que las actividades que generan impactos en la calidad del aire están relacionadas con el uso de vehículos a motor y el cruce de barcos.

Para este periodo se presenta evidencia de mantenimiento de la flota de vehículos y remolcadores de las Esclusas de Agua Clara y Cocolí como medida preventiva para el control de calidad de aire y para el cumplimiento de la normativa. (***Anexo D**. Informes de Mantenimiento de Esclusas y Vehículos terrestres y marítimos*).

El monitoreo de la calidad del aire implica el establecimiento de estaciones de monitoreo, algunas de modo continuo y otras móviles, en los siguientes sitios: Miraflores, Paraíso-Pedro Miguel, Sur del Sitio de Depósito T6, Esclusas de Agua Clara ubicada en las Tinas de Reutilización de Agua y Ancón.

Los monitoreos de calidad de aire correspondientes al periodo de verificación pertenecen a la etapa operativa del Programa de Ampliación del Canal de Panamá. Estos monitoreos fueron realizados a partir del 25 de agosto de 2020, debido a las restricciones de movilidad y la aplicación del Plan de Seguridad para la prevención del COVID-19 para contratistas del Canal de Panamá. Los resultados de estos monitoreos se incluyen en el reporte realizado por la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental de la División de Políticas y Protección Ambiental (Ver Cuadro 4).

El programa de monitoreo de calidad de aire es ejecutado por el Canal de Panamá por medio de la Estación de Calidad de Aire de Paraíso y Pedro Miguel, junto con el Laboratorio de Evaluaciones Ambientales del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá (UP). Los estándares de calidad del aire del Canal de Panamá están delineados en la norma 2610AAA109 Norma de calidad del aire ambiente, de la siguiente manera: para 24h: PM_{10} = 150 µg/m^3, SO_2 = 365 µg/m^3, NO_2 = 150 µg/m^3, promedio mensual: PM_{10} = 50 µg/m^3, SO2 = 80 µg/m^3, NO_2 = 100 µg/m^3 y para 1h: CO = 30,000 µg/m^3 y O_3 = 235 µg/m^3.

De acuerdo con el estudio de impacto ambiental, aprobado para la construcción y operación del Tercer Juego de Esclusas, se estipula en el punto 8.4.3.1, Monitoreo de Calidad de Aire: “Que para la fase de operación dicho monitoreo tendrá un costo estimado de B/30.500.00. Asumiendo que en los sitios de monitoreo pasivo se realizarán cuatro (4) monitoreos al año, y según los resultados obtenidos, luego del primer año, estos podrían reducirse a 2 monitoreo anuales, los cuales se ejecutarían uno en estación seca y otro en estación lluviosa, y el monitoreo continuo se realizará con los equipos utilizados durante la construcción del canal”. Considerando que los resultados de los monitoreos previos realizados en la fase de operación (2016-2019), han cumplido con los límites permisibles establecidos en la norma ambiental, se estarán ejecutando dos (2) monitoreos anuales por periodo, uno en estación seca y otra en estación lluviosa para todos los puntos estipulados en el estudio de impacto ambiental.

Durante los meses de agosto y septiembre del 2020 se lograron realizar los monitoreos correspondientes a la estación lluviosa del año. La situación pandémica que atraviesa el mundo respecto al COVID-19, ha impedido la ejecución de las actividades de monitoreos correspondientes al periodo auditado (julio a diciembre) debido al seguimiento de los lineamientos de cuarentena establecidos por las autoridades nacionales e internacionales.

Los resultados del estudio se basaron en el estándar de Calidad de Aire del Canal de Panamá 2610AAA109 y USEPA (24 h).

En el Cuadro No. 4 se presenta los resultados del reporte de calidad de aire presentado por el Canal de Panamá para este periodo, que corresponden a los meses de agosto y septiembre de 2020, con excepción

de la estación de Esclusa de Miraflores que solo se realizó la medición en el mes de septiembre de 2020. Los datos que se presentan en Cuadro 4 corresponden a valores promedio.

Cuadro 4. Resumen de Resultados Promedios del Monitoreo de Calidad de Aire

Ubicación	NO_2 (µg/m³)		SO_2 µg/m³		PM_{10} µg/m³		CO	
	LMP: 150		LMP: 80		LMP: 150		LMP: 1000	
	2019	2020	2019	2020	2019	2020	2019	2020
Paraíso/ Pedro Miguel	17.02	14.55	6.9	5.6	25,4	20.8	364.73	ND
Esclusas Miraflores (Clayton)*	22.7	14.3	8.5	5.7	44.8	28.8	-.-	-.-
Agua Clara, tina de reutilización	20.5	12.45	-.-	5.2.	26	20.8	-.-	-.-
T6, sur sitio de depósito	-.-	-.-	-.-	-.-	22.4	18.85	-.-	-.-
Ancón	45.7	18.05	-.-	-.-	35.6	26.75	-.-	-.-

Nota: Los sitios que no cuentan con datos responde a lo establecido en el PMA.
ND: No se realizó monitoreos para este periodo debido al COVID-19
***A través de la resolución NO. 0134-2009 del 3 de marzo de 2010 se aprobó la sustitución de las estaciones de monitoreo de la calidad de aire de Clayton por la de Miraflores.**
Fuente: Informe de Calidad de Aire- Programa de Ampliación – Tercer Juego de Esclusas- Sección de Evaluación Ambiental- División de Ambiente, Canal de Panamá, periodo de julio a diciembre de 2020.

De acuerdo con los resultados obtenidos en los monitoreos de PM_{10}, NO_2 y SO_2, no hay contaminación ambiental en los sitios de monitoreo según la Norma de Calidad del Aire Ambiente 2610-ESM-109 del Canal de Panamá y USEPA. Verificando los resultados de los últimos años, se puede observar que la concentración para este periodo entre el Año Fiscal 19 y el Año Fiscal 20, se ha mantenido relativamente al mismo nivel en comparación con ligeras variaciones con los años anteriores. Para las mediciones de PM_{10} presentan disminuciones significativas en todas las estaciones comparados con los datos obtenidos en el 2019.

En todas las estaciones se presentan disminuciones significativas para los parámetros de SO_2 y NO_2. PM_{10}. El reporte concluye que esta disminución de los niveles de contaminación pueden ser efecto de la situación actual del SARS-CoV-2. (*Ver **Anexo M**. Informes de Monitoreo de Calidad del Aire*).

Los resultados obtenidos durante este periodo de mediciones han resultado similares que el periodo anterior, evidenciando una situación sostenida. En este sentido, los resultados en la estación Ancón si han presentados resultados inferiores que el periodo anterior.

5.2.9.2 MONITOREO DE CLORUROS Y PARÁMETROS RELACIONADOS AL LAGO GATÚN

Según el **Informe de Calidad de Agua en el Embalse Gatún julio a diciembre 2020**, el objetivo principal del programa es conocer las condiciones ambientales en el embalse Gatún para garantizar sus usos como el suministro de agua cruda para potabilizar y conservación de la vida acuática, entre otros.

Se determinaron las concentraciones y valores de salinidad, conductividad, temperatura, sólidos totales disueltos, sulfatos y cloruros mediante:

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

Se colectaron 159 muestras de agua para los análisis en catorce (14) estaciones de muestreo. Los resultados indican que los promedios de los mínimos y máximos para los sólidos totales disueltos fueron 168 y 384 mg/l respectivamente, con un valor promedio para el embalse de 267 mg/l. Los promedios de los mínimos y máximos para los sulfatos fueron 11.6 y 22.1 mg/l respectivamente, con un promedio para el embalse de 16.8 mg/l. Los promedios de los mínimos y máximos para los cloruros fueron 80 y 146 mg/L respectivamente, con un promedio para el embalse de 110 mg/l.

El monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura se realizan en campañas periódicas, en ambas temporadas del año, en al menos sesenta (60) estaciones en el embalse Gatún.

Los resultados en los muestreos semanales indican, que los promedios de los mínimos y máximos para la conductividad fueron 590 µS/cm y 1150 µS/cm respectivamente, con un promedio de 778 µS/cm para el embalse; los promedios de los mínimos y máximos para la salinidad fueron de 0.28 y 0.60 ups respectivamente, con un promedio de 0.38 ups para todo el embalse.

Los promedios mínimos y máximos para la temperatura fueron 27.9 y 30.3 °C respectivamente, con un promedio de 29.1°C en el embalse.

El monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura se realiza en treinta y dos (32) estaciones ubicadas en boyas del cauce de navegación del embalse Gatún y en las cámaras y tinas de las nuevas Esclusas de Cocolí y Agua Clara. Los resultados para este periodo indican que los promedios de los mínimos y máximos para la conductividad fueron 492 µS/cm y 1040 µS/cm respectivamente, con un promedio de 707 µS/cm. Los promedios de los mínimos y máximos de salinidad fueron de 0.21 y 0.48 ups respectivamente, con un promedio en el embalse de 0.29 ups. Los promedios mínimos y máximos para la temperatura fueron de 26.7 y 30.0 °C, respectivamente, con un promedio de 28.8 °C.

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

Los resultados de los perfiles y del monitoreo continuo, para el periodo de este informe, muestran que la salinidad en el embalse Gatún, en promedio, se mantienen por debajo de 0.45 ups (referencia utilizada para clasificar los cuerpos de agua dulce y para la conservación de la vida acuática).
El Canal de Panamá continúa monitoreando las condiciones de la calidad del agua y, aplicando según sea necesario, las medidas de mitigación correspondientes (esclusajes de lavado, reducción de los tiempos de apertura de las compuertas, operación de una trampa de retención para desagüe selectivo en las esclusas de Agua Clara, etc.). (*Ver **Anexo I**. Informe de Calidad de Agua- Embalse Gatún*).

5.2.9.3 Monitoreo de las descargas de las aguas residuales

Cada sistema de esclusas cuenta con dos sistemas en serie de Plantas de tratamiento de Aguas Residuales (PTARs) uno en el lado isla y otro en el lado continente, además de tres (3) sistemas separadores de agua y aceite. Las PTARs, originalmente diseñadas para operar en paralelo, fueron modificadas para operar en serie y reducir las concentraciones de compuestos de nitrógeno, resultando en dos sistemas por Esclusa. (*Ver **Anexo N**. Informes de Resultado de Monitoreo de Aguas Residuales de las PTARs y Separador de Agua y Aceite de las Esclusas de Agua Clara y Cocolí*).

Los resultados de muestreos de las PTARs para los meses de julio a diciembre de 2020 reportaron múltiples ocasiones donde se sobrepasaron los límites del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 para los parámetros DQO, DBO_5, sólidos suspendidos totales y nitratos.

La Unidad de Ingeniería de Agua ha propuesto una serie de tareas con el objetivo de mejorar el desempeño operativo y llevar al 100 por ciento de cumplimiento la calidad del efluente de las PTARs, de conformidad con los límites establecidos en la norma COPANIT 35-2019. (*Ver **Anexo N**. Informes de Resultado de Monitoreo de Aguas Residuales de las PTARs y Separador de Agua y Aceite de las Esclusas de Agua Clara y Cocolí*). El plan de acción incluyó medidas a corto y mediano plazo, junto con la implementación de acciones operativas para lograr un sistema de tratamiento eficaz y resultados sostenibles en el tiempo. El plan de acción incluye las siguientes medidas:

1. Incrementar el tiempo de retención del proceso de desnitrificación,
2. Detener el bombeo no controlado de agua residual hacia las PTARs,
3. Disminuir el tiempo de retención del agua dentro de las estaciones de elevación de afluente,
4. Monitoreo de carbono orgánico total (TOC) a la salida de la planta de remoción de DBO (primera de las dos plantas en serie).

Los resultados reportados de las muestras de cada sistema de PTARs en serie, tomadas en diciembre de 2020, mostraron, en general, una mejoría en el desempeño de las PTARs. Sin embargo, las concentraciones de DQO se encontraron levemente por encima del límite establecido en la norma COPANIT 35-20002019(117 mg/l vs. 100 mg/l) y en dos ocasiones donde se excedieron los límites de nitrógeno total (22 mg/l y 17 vs. 15 mg/l) en comparación con los límites establecidos en la norma COPANIT 35-2019. Se espera que los resultados de muestreos para el próximo período de auditoria, de enero a junio de 2021, ofrezcan suficiente información para llegar a conclusiones sobre la efectividad de las medidas tomadas para mejorar el desempeño operativo de las PTARs.

La operación de los separadores de aceite y agua se mantiene esencialmente en cumplimiento con la norma excepto por ocasiones donde se excede los límites de manera puntual que no se consideran significativas. En ambas esclusas los separados están incorporados en el Plan de mantenimiento. Al inicio se realizaron de manera mensual, sin embargo, luego de revisar el manual del fabricante, el mantenimiento desde noviembre 2020 en adelante se realizará cada 4 meses aproximadamente.

5.2.9.4 MONITOREO DE DESLIZAMIENTOS

El Programa de Control de Derrumbes es un componente importante en los esfuerzos del Canal de Panamá para controlar y minimizar la erosión y el arrastre de sedimentos hacia el Lago Gatún. El programa es administrado por la Sección de Ingeniería Geotécnica del Departamento de Ingeniería y cuenta con una red de instrumentos que incluye piezómetros, pozos de observación y puntos de control, entre otros. Por medio de estos se monitorean parámetros como desplazamiento del suelo y nivel freático que son correlacionados con el volumen e intensidad de lluvia. Estos son 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.

En el periodo de julio a diciembre de 2020, no se reportaron deslizamientos considerables, pero se reportaron varios deslaves y desprendimientos de rocas en la ribera este y oeste del Corte Culebra producto de las intensas lluvias.

Los EDMs (Electro-optical Distance Measurement) son instrumentos que se utilizan para medir

los desplazamientos horizontales y verticales de los taludes excavados. En periodo los sectores que presentaron mayores desplazamientos superficiales fueron los sectores de Cucaracha, Sardinilla, Culebra, Summit y Marieta. Este sistema de medición fue instalado inicialmente en el año 1979, en el Corte Culebra, y ha sido utilizado hasta la fecha, de manera exitosa.

La información de la precipitación pluvial en el corte se obtiene a través de cinco estaciones meteorológicas. La información meteorológica obtenida durante el mes de enero hasta diciembre de 2020 mostró un periodo de estación lluviosa con lluvia por encima de los promedios históricos en el mes de junio y septiembre.

5.3 REVISIÓN DE REQUERIMIENTOS DE LA RESOLUCIÓN DIEORA IA-632-2007 ANAM

En cuanto a los compromisos establecidos en la resolución de aprobación del EsIA, se verificó que fundamentalmente se cumple con las medidas establecidas en la misma, dado que la mayoría de los requisitos de la Resolución se encuentran en el PMA. La Resolución de la ANAM (actualmente MiAmbiente) especifica el cumplimiento con los siguientes requisitos principales para la fase de operación:

- Instalación de una red de estaciones para el monitoreo de emisiones atmosféricas. Esta red de estaciones monitorea los siguientes parámetros: óxido de nitrógeno (NOx), material particulado (PM), material particulado menos de 10 micras (PM_{10}), dióxido de azufre (SO_2), monóxido de carbono (CO).
- El Reglamento Técnico DGNTI COPANIT 44-2000, establecido para las condiciones de higiene y seguridad en ambientes de trabajo donde se genere ruido.
- 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.
- 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.
- 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".
- 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”.

En las matrices presentadas en la ***Sección 7*** para cada componente, se detalla el nivel de implementación o cumplimiento de los diferentes requisitos aplicables según la resolución de aprobación del EsIA Categoría III.

5.3.1 INFORME SEMESTRAL

La resolución de aprobación del Estudio de Impacto Ambiental DIEORA IA-632-2007 ANAM establece además de los requerimientos de presentados en la sección 5.3. de este reporte, la presentación semestral del informe de verificación de la eficiencia del cumplimiento de la aplicación de las medidas de mitigación establecidas en el Plan de Manejo Ambiental (PMA)del Programa de Ampliación.

ERM lleva a cabo las verificaciones semestrales de las medidas de mitigación y programas de monitoreo para el periodo julio a diciembre de 2020. El Octavo informe semestral de la fase operativa fue entregado por el Canal de Panamá a MiAmbiente, mediante nota de entrega sellada de recibido fechada el 19 de agosto de 2020 dirigida a la Dirección de Verificación del Desempeño Ambiental (DIVEDA) y con nota fechada el 26 de noviembre de 2020 dirigida a la Dirección Regional de MiAmbiente en Panamá Oeste y nota de entrega con fechada el 5 de octubre de 2020 dirigida a la Directora Regional de MiAmbiente en Colón. (Ver ***Anexo E.*** *Carta de Entrega MiAmbiente Octavo Reporte de Seguimiento Ambiental del Tercer Juego de Esclusas en su fase de operación).*

5.3.2 MODIFICACIONES AL PROGRAMA DE AMPLIACIÓN

Bajo la Resolución, MiAmbiente requiere que el Canal de Panamá le notifique en caso de cualquier cambio al Programa de Ampliación que no esté incluido en el EsIA Categoría III.

De acuerdo con la información revisada por ERM para el período comprendido entre julio a diciembre de 2020, no hubo modificaciones o cambios en las técnicas o medidas del Programa de Ampliación que no hayan estado contemplados en el EsIA Categoría III.

5.3.3 PLAN DE REFORESTACIÓN

Los requerimientos de reforestación se establecen en la Resolución de aprobación del EsIA Categoría III y se incluyen en el PMA. Este indica que, como medida compensatoria, el Canal de Panamá deberá reforestar dos hectáreas por cada hectárea afectada durante el desarrollo del programa. ERM verificó que el programa de reforestación se ha estado ejecutando en las áreas consignadas por el Ministerio de Ambiente y en el número de hectáreas requeridas en el PMA.

El Programa de compensación ambiental incluye 20 proyectos de reforestación de los cuales 13 fueron entregados al Ministerio de Ambiente (MiAmbiente), por cumplirse los 5 años de establecimiento y mantenimiento, cuatro (4) se encuentra en proceso de cierre y tres (3) proyectos se encuentran en fase de mantenimiento.

En el siguiente cuadro se detalla los proyectos en proceso de ejecución y en etapa de cierre, al igual que se incluye información general de cada proyecto.

Cuadro 5. Proyectos de reforestación en ejecución y proceso de cierre

Ubicación	Proyecto	Fecha de Inicio	Superficie (Ha)	Estatus*
Parque Nacional Soberanía (Camping Resort)	Esclusas	2016	65	Proceso de cierre
Wacuco N°1, Comarca Madungandí	PAC 4	2016	42	Proceso de cierre
Ciénega de Mangle	Dragado - Atlántico	2017	54	Cuarto año de mantenimiento
Arimae y Emberá Purú, Tierras Colectivas de la provincia de Darién	Esclusas	2016	83	Proceso de cierre
Alto Playón	Esclusas/PAC 4	2017	130	Cuarto año de mantenimiento
Nuevo Vigía	Esclusas/PAC 4	2017	122.5	Cuarto año de mantenimiento
Parque Nacional Soberanía (Aguas Claras)	Dragado/Torres/ Esclusas/PAC4	2015	62	Proceso de cierre

***Los proyectos de reforestación por compensación ecológica se desarrollan por un periodo de cinco años: un periodo de establecimiento y cuatro periodos consecutivos de mantenimiento. El 30 de septiembre del año fiscal 2020 se finalizaron los proyectos en Camping Resort, Wacuco N°1 y Arimae. El 30 de septiembre del año fiscal 2021, finalizarán los proyectos en Alto Playón, Nuevo Vigía y Ciénaga del Mangle.**

Fuente: Canal de Panamá, 2020

ERM realizó la visita y recorrido de inspección a el proyecto de reforestación del Camping Resort (65 ha) ubicado en el Parque Soberanía el 14 de diciembre del 2020, cuyo recorrido fue realizado por el consultor Carlos Pérez de ERM en compañía del ingeniero encargado por el Canal de Panamá, Luis Alvarado. Debido a las medidas preventivas de salud y seguridad, así como las restricciones de movilidad asociadas a COVID-19, se acordó con el personal del Canal de Panamá de realizar únicamente la visita al proyecto de reforestación del Camping Resort.

Además, ERM revisó la información documentada proporcionada por el Canal de Panamá sobre las actividades de mantenimiento de los proyectos de reforestación. Se revisó información de seis (6) proyectos de reforestación para tener un panorama general del avance del programa de reforestación implementado por el Canal de Panamá, los cuales dan cumplimiento con lo indicado en el PMA, tal y como se describe a continuación:

- Parque Nacional Soberanía (Camping Resort, 65 ha):

El área del Camping Resort se ubica en el Parque Nacional Soberanía, al lado de la autopista Panamá-Colón y cuenta con una extensión total de 65 hectáreas. El proyecto está en su periodo de cierre desde septiembre del 2020, en donde su último año de mantenimiento se inició en septiembre 2019 y fue realizado por la Empresa Forestal Los Cárpatos S.A.

El Contrato incluyó hacer tres (3) limpiezas y tres (3) aplicaciones de herbicida selectivo, para el control de la paja blanca (*Saccharum spontaneum*), en la cual se realizó la tercera limpieza desde el principio del mes de agosto hasta el 12 de septiembre del 2020, y que se reportan en este presente informe. La tercera limpieza y rodajea de la plantación se hizo manualmente con machete. La limpieza consistió en cortar las malezas con machete, de manera selectiva, es decir que solamente se cortaron las malezas que afectan o impiden el crecimiento y desarrollo de los árboles y arbustos de la regeneración natural. Entre las malezas cortadas se destacan la paja blanca (*Saccharum spontaneum*) y flemigia (*Flemingia strobilifera*). Cabe señalar que durante la limpieza se tuvo cuidado de no cortar los árboles plantados y las especies de madera dura producto de la regeneración natural, potencialmente colonizadoras. Paralelamente con la segunda limpieza, se hizo la rodajea de los árboles y estacas más pequeños, correspondientes a los resembrados en los años 2019 y 2020. La rodajea también se hizo manualmente con machete. Se cortó todo el material vegetal a ras del suelo en forma circular alrededor de los plantones establecidos. El diámetro de las rodajeas fue de aproximadamente un (1) metro.

El día 14 de agosto de 2020, se dio entrenamiento sobre el manejo seguro de equipos al personal de campo encargado de realizar la limpieza para el control de la paja blanca para el mantenimiento de este proyecto de reforestación. Se les indicó las medidas de seguridad personal y para el ambiente, que debían tener en cuenta al momento de realizar la limpieza (Referencia: Informe Final Proyecto Camping Resort, Forestal Los Carpatos).

Durante el recorrido realizado por el consultor Carlos Pérez de ERM, el 14 de diciembre del 2020, en compañía del Ingeniero encargado por el Canal de Panamá, Luis Alvarado, se observaron especies como Balso, Melina, Cholo Pelao, Barrigón, Espavé, entre otras, las cuales presentaban más de dos metros de altura y un buen desarrollo por la temporada lluviosa. No se observó presencia de plagas, lo que refleja el control y seguimiento que se les ha dado a los plantones. El espeso follaje que se vio reflejado en el recorrido, no ha permito la propagación de la paja blanca, hasta el punto de quedar casi eliminada lo que ha impulsado la propagación de especies nativas. Además, se pudo apreciar que han aparecido pequeñas quebradas y ciénegas, resultados de la reforestación que se ha dado en el proyecto. El proyecto mantuvo un buen control de limpieza y no se evidencia retrasos de las actividades que se realizaron.

En términos generales el proyecto ha cumplido el objetivo de la reforestación de las 65 hectáreas, debido al buen control del área y el avance en el desarrollo de las distintas especies utilizadas para la

reforestación. En el último año de mantenimiento no se reportaron incendios en las parcelas o incidentes reportables. El ingeniero Luis Alvarado nos indicó que el proyecto está en proceso de cierre y que la carta de entrega del proyecto fue remitida a MiAmbiente en noviembre del 2020.

- Alto Playón, Comarca Emberá Wounaan, Darién (130.0 ha):

En la comunidad de Alto Playón, localizada en la comarca Emberá Wounaan, en la Provincia de Darién, se encuentran establecidas 130 hectáreas, correspondiente a 29 familias beneficiarias. Este proyecto cuanta con variedades de árboles de diversas especies dentro de las cuales encontramos: café, cocobolo, cedro espino, amarillo, caoba, entre otros rubros como plátano y otoe. El contratista encargado es la empresa Grupo GQL, S.A., el cual fue responsable de las actividades de mantenimiento hasta el mes de septiembre del 2020.

Dentro de la semana del 28 de julio al 07 de agosto de 2020 se realizaron revisiones e inspecciones en cada una de las parcelas en conjunto con los beneficiarios, quienes dieron fe en un documento escrito, consientes y conformes en donde destacan las actividades de plateo y rodajeo, resiembra con su fertilización del 100% de los plantones, así como de la segunda fertilización edáfica de los plantones establecidos de los años anteriores, control de plagas y enfermedades y repartición de Plantones. Según se detalla en el informe de avance, las actividades se realizaron en cumplimiento de medidas de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19. (Referencia: Informe de Avance N°3B, Comunidad Alto Playón, Grupo GQL).

El 16 de septiembre del 2020, la dirección de MiAmbiente, de la Regional de Darién, realizó una gira con la finalidad de brindar acompañamiento y seguimiento al proyecto de la Autoridad del Canal de Panamá que realiza en la comunidad de Alto Playón (Referencia: Informe Final N°.4 Comunidad Nuevo Vigía, Grupo GQL).

Dentro de la semana del 1 al 30 de septiembre de 2020 se realizaron revisiones e inspecciones en cada una de las parcelas en conjunto con los beneficiarios dando fe en un documento escrito, consientes y conformes en las que se destacan las actividades correspondientes a la tercera limpieza, control de plagas y la segunda fertilización foliar a los plantones establecidos. Las actividades se realizaron sin retrasos y en cumplimiento con el cronograma de trabajo, cumpliendo con los pagos y entrega de certificados de capacitación, así como el control de plagas. Según se detalla en el informe final, las actividades se realizaron en cumplimiento de medidas de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19. (Referencia: informe Final N°4 Comunidad Alto Playón, Grupo GQL).

- Nuevo Vigía, Comarca Emberá Wounaan, Darién (122.5 ha):

Este proyecto está localizado dentro de los terrenos que forman parte de la Comunidad de Nuevo Vigía en la Comarca Emberá Wounaan, de paso por el puerto Peñita, luego el trayecto acuático por el río Chucunaque y el río Tuquesa, corregimiento de Lajas Blancas, Distrito de Cémaco, Provincia de Darién.

Dentro de la semana del 28 de julio al 07 de agosto de 2020 se realizaron revisiones e inspecciones en cada una de las parcelas en conjunto con los beneficiarios, quienes dieron fe en un documento escrito, consientes y conformes realizando las actividades de plateo y rodajeo, resiembra con su fertilización del 100% de los plantones, segunda fertilización edáfica de los plantones establecidos de los años anteriores, control de plagas, control de enfermedades y repartición de plantones. Según se detalla en el informe de avance, las actividades se realizaron en cumplimiento de medidas de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19. (Referencia: Informe de Avance N°3B, Comunidad Nuevo Vigía, Grupo GQL).

El contratista realizó actividades del 1 de septiembre al 5 de octubre del 2020, las cuales incluyen: tercera limpieza, control de plagas y segunda fertilización foliar a los plantones establecidos. Estas actividades fueron realizadas bajo medidas de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19.

Las limpiezas de las parcelas fueron realizadas de forma puntual por los propietarios y la actividad de fertilización foliar se realizó utilizando Nitrofoska Foliar 20-19-19. La fertilización foliar es un complemento a la fertilización edáfica y se emplea para proporcionar a la planta microelementos como hierro, zinc y cobre.

El 17 de septiembre del 2020, la dirección de MiAmbiente, de la Regional de Darién, realizó una gira con la finalidad de brindar acompañamiento y seguimiento al proyecto de la Autoridad del Canal de Panamá que realiza en la comunidad de Vigía. El Proyecto se encuentra en su cuarto año de mantenimiento.

Según se detalla en el informe final, las actividades se realizaron en cumplimiento de medidas de bioseguridad para evitar contagios de COVID-19. (Referencia: Informe Final N°4 Comunidad Nuevo Vigía, Grupo GQL).

- Wacuco N°1, Comarca Madungandí (42 ha):

El proyecto está localizado dentro de un polígono de 42 hectáreas en la comunidad de Wacuco N°1, Comarca Madungandí, corregimiento de Tortí, Distrito de Chepo, Provincia de Panamá. El sitio de trabajo está conformado por rastrojo, bosques de galería a orillas de algunos cuerpos de agua presentes, cultivos de subsistencia.

El presente proyecto contempla el tercer ciclo de limpieza, la primera fertilización foliar, la capacitación 2 y 3, así como el control de plagas de las 42 hectáreas en Sistemas Agroforestales (SAF) establecidas en el AF-2016 en Wacuco N°1, con una mezcla de especies de café, cacao, plátano, especies nativas, etc.

La tercera limpieza se realizó según lo programado y en el tiempo establecido en el plan de reforestación, iniciando 14 de agosto hasta el 12 de septiembre de 2020. En este tiempo todos los beneficiarios limpiaron con normalidad y sin contratiempo, en algunos casos, hubo beneficiarios que la realizaron rápidamente por la condición de su parcela que estaban con bastante cobertura.

Luego de la limpieza, se recibieron cajas del fertilizante foliar Nitrofoska para su aplicación en los 1,000 plantones por hectárea de acuerdo con los términos de referencia preparados por el Canal de Panamá.

La segunda capacitación fue realizada el jueves 03 de septiembre 2020 a partir de la 8:00 a.m., con la presencia de los técnicos especialistas de MiAmbiente y de CAREFORSA, así como, los beneficiarios del proyecto de Wacuco N°1 de la Comarca Madungandí.

La tercera capacitación fue realizada el viernes 04 de septiembre 2020 a partir de la 8:00 a.m., con la presencia de los técnicos especialistas de MiAmbiente y de CAREFORSA, así como, los beneficiarios del proyecto de Wacuco N°1 de la Comarca Madungandí.

Las capacitaciones fueron realizadas en la casa del Congreso y estuvo conducida por técnicos especialistas de MiAmbiente encabezados por el Ing. Carlos Iván González, quiénes impartieron el tema sobre tratamiento silvícola y agronómico del cultivo de cacao y café y construcción de un secador artesanal de café, manejo integrado de plagas en el cacao y café, principalmente la broca del café y construcción de un fermentador artesanal de cacao. El Proyecto se encuentra en proceso de cierre (Referencia: Quinto Informe Comunidad de Wacuco N°1, Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A - CAREFORSA)

- Arimae, Tierras Colectivas, Provincia de Darién (83 ha):

El proyecto está localizado dentro de un polígono de 83 hectáreas en la comunidad de Arimae, Tierras Colectivas, Provincia de Darién, República de Panamá. El sitio de trabajo incluyó parcelas con rastrojo, bosques de galería a orillas de algunos cuerpos de agua y cultivos de subsistencia.

Para el período reportado en este informe se realizaron la tercera limpieza, primera fertilización foliar, así como la segunda y tercera capacitación.

La tercera limpieza se realizó según lo programado y en el tiempo establecido, iniciando el 14 de agosto hasta el 12 de septiembre de 2020. En este tiempo todos los beneficiarios limpiaron con normalidad y sin contratiempo. En algunos casos, hubo beneficiarios que realizaron la limpieza rápidamente por la condición de su parcela, las cuales estaban con bastante cobertura.

Luego de la limpieza, se recibieron las cajas del fertilizante foliar Nitrofoska para su aplicación en los 1,000 plantones por hectárea de acuerdo con los términos de referencia preparados por el Canal de Panamá.

La segunda capacitación fue realizada el jueves 03 de septiembre 2020 a partir de la 1:00 p.m., con la presencia de los técnicos especialistas de MiAmbiente y de CAREFORSA, así como, los beneficiarios del proyecto de Arimae de las Tierras Colectivas. La capacitación fue realizada en la casa comunal y estuvo conducida por técnicos especialistas de MiAmbiente encabezados por el Ing. Carlos Iván González, quiénes impartieron el tema sobre tratamiento silvícola y agronómico del cultivo de cacao y café, así como la construcción de un secador artesanal de café.

La tercera capacitación fue realizada el viernes 04 de septiembre 2020 a partir de la 12:00 p.m., con la presencia de los técnicos especialistas de MiAmbiente y de CAREFORSA, así como, los beneficiarios del proyecto de Arimae de las Tierras Colectivas. La capacitación fue realizada en la Casa Comunal y estuvo conducida por técnicos especialistas de MiAmbiente encabezados por el Ing. Carlos Iván González, quiénes impartieron el tema sobre el manejo integrado de plagas en el cacao y café, principalmente la broca del café y construcción de un fermentador artesanal de cacao. El Proyecto se encuentra en proceso de cierre (Referencia: Quinto Informe Comunidad de Arimae, Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A - CAREFORSA).

- Ciénega de Mangle, Parita, Herrera (54 ha):

El proyecto está localizado en el área protegida conocida como Refugio de Vida Silvestre Ciénaga del Mangle, en el corregimiento de Paris de Parita, Provincia de Herrera, área administrada por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente). La zona propuesta cuenta con espacios de juncales y manglares de diferentes estadios de desarrollo boscosos de distintas especies de mangle: *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle Negro), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), siendo estas dos últimas las más representativas y de mejor adaptabilidad al sitio.

La limpieza del tercer ciclo dio inicio en la primera mitad del mes de julio 2020, según lo programado, finalizando a mediados del mes de septiembre 2020. A pesar de las restricciones impuestas por las autoridades competentes y cumpliendo con todas las medidas impuestas por el MINSA, se iniciaron las labores de limpieza con 10 colaboradores. Durante este tiempo, sucedieron dos situaciones que provocó redoblar esfuerzos para finalizar con la limpieza y resiembra de septiembre.

Del 21 al 24 de agosto 2020, se dio la segunda inundación del área en lo que va del año, esto detuvo el avance de la limpieza durante 5 días. Para nivelar esta actividad se trabajó sobretiempo y los domingos, finalmente se logró a inicios de septiembre cumplir con el cronograma.

Para la consecución de plantones de mangle blanco se realizó recorrido por áreas potenciales semilleros de esteros ubicados en Herrera. Luego del recorrido en lancha por los manglares de Parita, a orillas del rio Santa María, pudimos encontrar varios bancos de semillas. Cabe señalar, que los propágulos seleccionados para la primera resiembra fueron atacados después de sembrados por una plaga que hizo mermar en un 45% la resiembra por lo que hubo que reponerlos en el tercer ciclo. Por ello, se estimó que era posible conseguir esta cantidad de propágulos de mangle, esto es, 9,000 propágulos aproximadamente de áreas semilleras de los manglares de Parita. Todos presentaban excelentes condiciones fitosanitarias. Todos los propágulos se limpiaron y podaron tanto en sus raíces como en el ápice del plantón, de manera que eran acarreados y llevados hasta el área del proyecto para ser sembrados directamente.

La segunda resiembra, fue realizada al finalizar la tercera limpieza a inicios del mes de septiembre 2020. La humedad del suelo estaba ideal con algunas laminas pequeñas de agua en ciertos sectores.

En septiembre 2020, se procedió a realizar las mediciones de las parcelas que se monitorean cada dos meses donde se evalúa y determinar el desarrollo de los árboles de mangle sembrado a través de las siguientes características: cantidad de plantones, diámetro, altura, especie, cantidad de hojas, cantidad de brotes de raíces y coloración. En esta nueva medición se pudo observar, que hay un incremento en el desarrollo de los árboles de mangle, debido a los meses favorables de invierno.

Luego del ataque de larvas de mariposas en varios sectores del proyecto y que fue tratado adecuadamente, se pudo observar que al transcurrir varias semanas ya no existe ataque de este insecto como de ninguna otra plaga. El Proyecto se encuentra en su cuarto año de mantenimiento (Referencia: Tercer Informe Ciénega de Mangle, Consultores Ambientales y Reforestadores, S.A - CAREFORSA).

6. CONCLUSIONES

El presente informe fue preparado por 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 del Tercer Juego de Esclusas en su fase operativa. Los requerimientos ambientales y sociales aplicables al Tercer Juego de Esclusas se encuentran plasmados en los siguientes documentos:

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

Como resultado de las entrevistas virtuales realizadas del 14 al 17 de diciembre de 2020 al personal clave del proyecto y la revisión de documentos facilitados por el Canal de Panamá, ERM concluye y recomienda lo siguiente:

- En la resolución DIEDORA IA-632-2007 y en el PMA se establecen los requerimientos de indemnización ecológica, donde se establece reforestar 1,242 hectáreas (ha), para compensar las 624 ha de bosques afectados por el proyecto de Ampliación del Canal de Panamá. En la actualidad los compromisos adquiridos en la resolución de Aprobación del EsIA de reforestar 1,242 ha, se encuentran en cumplimiento de acuerdo con la certificación emitida por MiAmbiente, que certifica la entrega de 685 ha ya concluidas, 252 ha que están en proceso de cierre y 306.5 ha que se encuentran en ejecución, contabilizando un total de 1243.5 ha en todos los proyectos de reforestación. Además, el Canal de Panamá informó a ERM que se encuentra coordinando con MiAmbiente 60 hectáreas pendientes por reforestar.
- En la gira realizada por el equipo de trabajo de ERM el 14 de diciembre de 2020, se observó el cumplimiento del cronograma programado por el Canal de Panamá para el cierre del Proyecto Camping, junto con información que fue validada en el informe final del contratista encargado. Durante la revisión de los informes de mantenimiento de los proyectos de reforestación, en general se observó un avance significativo en las actividades de reforestación. Para la parcela de proyectos evaluados, el Canal de Panamá realizó actividades de limpieza de parcelas, fumigación con productos biológicos, rodajeo, resiembra de plantones. Además, se realizaron actividades de capacitación de personal, control de incendio y provisión de herramientas para las actividades de limpieza de parcelas. Aunque se mantenían medidas de control del COVID-19, las actividades planeadas para el periodo de julio a diciembre del 2020 se cumplieron sin retrasos.
- El Canal de Panamá implementó adecuadamente durante este periodo de verificación las medidas de mitigación y monitoreo diseñadas para la protección de los recursos hídricos; programas como control de derrumbes y represas, control de erosión, calidad de agua, y campañas de ahorro de agua y energía, entre otros.
- Las PTARs están en proceso de adecuación para dar cumplimiento con los parámetros de descarga. El Canal de Panamá junto con su contratista encargado del mantenimiento de las PTARs se encuentran trabajando en el proceso de optimización para dar cumplimiento con la normatividad nacional de aguas residuales. Se espera recibir resultados de mejora de los procesos de optimización para el periodo de enero-junio 2021.
- Es importante destacar los trabajos que realizó el personal asignado del Canal de Panamá durante el periodo de junio a diciembre 2020 para el seguimiento ambiental en las Esclusas de Agua Clara en el

Atlántico y las Esclusas de Cocolí en el Pacífico. El trabajo del personal de la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental y de la Sección de Manejo de Cuenca de la de la División de Políticas y Protección Ambiental personal de la Unidad de Calidad de Agua en conjunto con el personal de Higiene y Seguridad y de la Vicepresidencia de Operaciones(OP); entre otras, continuaron ejecutando y dieron seguimiento periódicamente a las acciones, así como a la aplicación de las medidas de mitigación y oportunidades de mejoras o recomendaciones indicadas por el consultor independiente. También, se ejecutaron y se dio seguimiento a las medidas correctivas en caso de contingencia para dar cumplimiento a los compromisos adquiridos dentro de los Principios de Ecuador, así como de las normas nacionales y específicas del Canal de Panamá.

- El Canal de Panamá continúa cumpliendo con la aplicación de medidas que reduzcan los riesgos e impactos socioeconómicos del proyecto y potencien los beneficios a nivel local. A pesar de las limitaciones por la pandemia de COVID-19, se implementaron los procesos de comunicación y relacionamiento con partes interesadas. Se implementaron las plataformas tecnológicas y se asignaron recursos para garantizar la protección del área de influencia del Tercer Juego de Esclusas, la atención oportuna a quejas y el monitoreo del Lago Gatún. La comunicación corporativa no cesó durante el periodo de junio a diciembre de 2020 y se mantuvieron las medidas que garantizan el cumplimiento de los compromisos sociales adquiridos en el EsIA, la Resolución de Aprobación del EsIA y los Principios de Ecuador.
- Como resultado general de la evaluación realizada por ERM sobre las medidas ambientales y sociales aplicables a la etapa de operación del Tercer Juego de Esclusas, se verificó que las medidas de mitigación, los planes y programa de monitoreo establecidos en el Plan de Manejo Ambiental (PMA) y la Resolución de Aprobación del EsIA emitida por la ANAM (actualmente MiAmbiente) fueron implementadas adecuadamente y de manera eficiente en todas las áreas evaluadas en ambas esclusas, Cocolí y Agua Clara por parte del Canal de Panamá, cumpliendo, a su vez, con los requerimientos establecidos en los Principios de Ecuador.

Oportunidades para Mejorar y Recomendaciones

De acuerdo con la revisión documental y entrevistas realizadas con el personal del Canal de Panamá, ERM recomienda las siguientes oportunidades de mejora para la fase de operación del proyecto:

- Continuar con la supervisión de cumplimento con la norma de higiene y seguridad para el almacenamiento de materiales peligrosos y no peligrosos, en el Almacén y con la verificación de la expiración de productos.
- Continuar con los procesos de optimización de las PTARs y reportar resultados de mejoras en el siguiente informe.
- Continuar con la implementación de los procedimientos de manejo de materiales y desechos sólidos y peligrosos, así como con el registro de generación de cada esclusa.

7. TABLAS

Tabla 4. Fase de Operación del Tercer Juego de Esclusas

INFORME SEMESTRAL DE VERIFICACIÓN DE LA IMPLEMENTACIÓN Y EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL – CATEGORÍA III FASE DE OPERACIÓN DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS	
ACTIVIDAD: Fase de Operación del Tercer Juego de Esclusas **EMPRESA PROMOTORA:** Autoridad del Canal de Panamá **SEGUIMIENTO AMBIENTAL:** Sección de Evaluación Ambiental- División de Ambiente	**UBICACIÓN:** **Pacífico -** Corregimientos de Arraiján y Burunga, Distrito de Arraiján, Provincia de Panamá Oeste. **Atlántico** - Corregimientos de Cristóbal, Distrito de Colón, Provincia de Colón.
INFORME: ERM 09 – diciembre 2020, medidas implementadas desde julio a diciembre de 2020	**FASE: □ CONSTRUCCIÓN ■ OPERACIÓN □ ABANDONO**
No. DE RESOLUCIÓN DE ANAM DE APROBACIÓN: DIEORA IA-632-2007.	**FECHA DE APROBACIÓN DEL EsIA:** 9 de noviembre de 2007

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
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.	ERM revisó el registro del mantenimiento de los vehículos de la flota vehicular y remolcadores del Canal de Panamá, realizada por la Sección de Mantenimiento Terrestre y marítima, para las operaciones de las Esclusas de Agua Clara y Cocolí. Ver ***Anexo D***. *Registro de Mantenimiento de Esclusas y Vehículos Terrestres y Marítimos*.	X		
2. Los motores de combustión deberán contar con sistemas de escapes, y filtros (cuando aplique) en buenas condiciones operativas.	Esta medida se cumple con el registro de mantenimiento del Canal de Panamá para la flota vehicular y marítima de las Esclusas de Agua Clara y Cocolí.	X		
3. Se establecerá un horario para la operación de motores a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.	El uso de equipos a motor en la fase de operación de las esclusas está basado en las necesidades de operación y la frecuencia de programación de actividades que se enmarcan en el protocolo de inspección y vigilancia, lo que contribuye a la reducción de las emisiones.	X		
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.	ERM verificó el cumplimiento de esta medida, a través de los reportes de mantenimiento preventivo de los equipos y flota vehicular y marítima del Canal de Panamá.	X		
2. Todos los motores serán mantenidos adecuadamente para maximizar la eficiencia de la combustión y	ERM verificó el cumplimiento de esta medida, a través de los reportes de mantenimiento preventivo de los equipos y flota vehicular y marítima del Canal de Panamá.	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
minimizar la emisión de gases contaminantes.				
3. Minimizar en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión de gases.	El uso de equipos a motor y vehículos se limitan al paso vehicular por las esclusas, operación de remolcadores, inspección y vigilancia de instalaciones y mantenimiento programado.	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.	ERM verificó mediante la revisión de evidencia fotográfica suministrada por el Canal de Panamá y durante las visitas de campo que en las instalaciones de las esclusas de Agua Clara y Cocolí, se cuenta con recipientes rotulados con bolsas de basura y tapa según el tipo de desecho. Además, ERM verificó la frecuencia de recolección de residuos (tres veces por semana) en los reportes proporcionados por el Canal de Panamá.	X		
Medidas para el Control del Ruido				
1. Mantener todos los equipos que se utilicen en tareas de mantenimiento en buenas condiciones y con sistemas de silenciadores adecuados. Se deberán mantener registros de mantenimiento, y exigir lo mismo a subcontratistas.	Se cumple esta medida en los registros de mantenimiento de la flota vehicular y marítima para las operaciones del Canal de Panamá en las Esclusas de Agua Clara y Cocolí.	X		
2. Minimizar en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión de ruido y evitar tener equipo ocioso en funcionamiento.	Dentro del Protocolo de vigilancia e inspección de las instalaciones se tiene establecido el apagado de equipos que no estén en operación.	X		
3. Evitar el uso innecesario de alarmas, bocinas y sirenas.	Se cumple con esta medida durante la operación	X		
Programa de Protección de Suelos				
Medida para el Control del Riesgo de Deslizamientos				
1. Mantenimiento adecuado de taludes y drenajes conformados durante la	Durante el periodo de julio a diciembre de 2020, no se reportaron deslizamientos considerables, pero se reportaron varios deslaves y desprendimientos de rocas en la ribera este y oeste del Corte Culebra como resultado de las intensas lluvias.	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
etapa de construcción en los sitios propensos a deslizamientos.				
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.	El contratista de mantenimiento de los predios también realiza la remoción de sedimentos en drenajes superficiales cada 21 días.	X		
2. Dar mantenimiento a las zonas donde se ha restaurado la cobertura vegetal de modo que la misma se conserve.	Según el Informe de Seguimiento de Trabajos de Adecuación de Áreas Verdes y Control de Erosión – Esclusas de Cocolí del 6 de enero de 2021, se reporta que se han realizado control de malezas, fertilización y corte de hierba para grama Zoysia sembrada en áreas verdes y para la Brachiaria sembrada en taludes.	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.	Se cumple con esta medida en las instalaciones de ambas esclusas (Agua Clara y Cocolí), ya que se cuenta en el almacén con el inventario de repuestos y hojas de seguridad de los materiales utilizados para el mantenimiento de las esclusas, así como con recipientes de 55 galones rotulados, con bolsa de basura y tapa, según el tipo de desechos. ERM verificó la medida en campo y revisó la evidencia suministrada por el Canal de Panamá, que incluyó la ubicación de recipientes para la recolección de desechos según tipo de desecho, un Contrato de Recolección mensual con frecuencia de 3 veces por semana por parte de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliar (AAUD), en el Sector Pacífico, así como el transporte y disposición de desechos al relleno sanitario de Cerro Patacón. En las Esclusas de Agua Clara en el sector Atlántico, la empresa AGUA ASEO brinda el servicio de recolección y los desechos son llevados al relleno sanitario de Monte Esperanza, en Colón para su disposición final.	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	El Canal de Panamá presentó evidencia de las actividades realizadas como parte del Programa de Protección de Suelo y el Programa de Protección de Recursos Hídricos para identificar puntos críticos de los posibles aportes de sólidos. Para más información referirse al ***Anexo G***. *Reporte de Represas y Control de Derrumbes* y el ***Anexo H***. *Informe de Mantenimiento/Dragado de los Accesos y Cauce de Navegación -Plan de Monitoreo Ambiental de la Actividad de Dragado de Mantenimiento.*	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
Medidas para Reducir el Deterioro de la Calidad de Agua para la Operación del Tercer Juego de Esclusas				
2. 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.	Para este periodo, julio a diciembre de 2020, no se reportaron derrames en el Tercer Juego de Esclusas. Los resultados de muestreos de la PTARs para los meses de julio a noviembre de 2020 indican múltiples ocasiones en donde se sobrepasaron los límites del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 para los parámetros DQO, DBO5, sólidos suspendidos totales y nitratos. Durante el periodo verificado, el Canal de Panamá desarrolló una serie de tareas con el objetivo de mejorar el desempeño operativo y llevar al 100 por ciento de cumplimiento la calidad del efluente de las PTARs, de conformidad con los límites establecidos en la norma COPANIT 35-2019. La operación de los separadores de aceite y agua se mantiene, en términos generales, en cumplimiento con la norma excepto por ocasiones puntuales donde se excedieron los límites, y que no se consideran significativas.		X	
3. 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.	Según el Informe de Calidad de Agua en el Embalse Gatún (julio a diciembre 2020), los resultados reportados por el Canal de Panamá indican que la calidad de agua cumple con los criterios para clasificar los cuerpos de agua dulce, para el suministro de agua cruda para potabilizar, y para la conservación de la vida acuática. Los resultados del Informe de Calidad de Agua en el Embalse Gatún (julio a diciembre 2020) indican el cumplimiento de las medidas de mitigación correspondientes que el Canal de Panamá ha implementado para prevenir la salinización del Lago Gatún (p.ej., esclusajes de lavado, reducción de los tiempos de apertura de las compuertas, operación de una trampa de retención para desagüe selectivo en las esclusas de Agua Clara, etc.).	X		
Medidas para el control del régimen de flujo de las aguas				
1. Controlar los patrones de drenaje.	Como parte del control del régimen de flujo de agua, el Canal de Panamá dio seguimiento al mantenimiento de drenajes, con particular atención al control de los niveles del embalse Centenario.	X		
2. Canalizar el escurrimiento por los nuevos drenajes.	El Canal de Panamá cuenta con un contrato de mantenimiento de predios para seguir canalizando el escurrimiento de aguas pluviales por los nuevos drenajes. Además, el Canal de Panamá continuó dando seguimiento al mantenimiento de drenajes.	X		
3. Utilizar diques de retención, zanjas de infiltración, entre otros, para retener	El equipo de ERM verificó la existencia de diques de retención para controlar derrames y evitar flujo hacia cuerpos de agua. El contratista de mantenimiento de los predios también realizó la remoción de sedimentos en drenajes superficiales cada 21 días. El Departamento de Geotécnica implementó el	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
sólidos y evitar deterioro en la calidad de agua y azolve en el Canal.	Programa de Control Derrumbes y Represas para evitar aportes de sedimentos y afectación de infraestructura.			
4. Brindar adecuado y oportuno mantenimiento a las obras.	El Canal de Panamá realizó mantenimiento preventivo de todas sus instalaciones, áreas operativas y obras para el adecuado funcionamiento del Tercer Juego de Esclusas.	X		
Programa de Protección de la Flora y Fauna				
Medidas para el Control a la Pérdida de Cobertura Vegetal (aumento en el nivel del Lago 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.	De acuerdo con lo reportado por la Sección de Meteorología e Hidrología, esta medida está relacionada con el nivel operativo del Lago Gatún, el cual no llegó a su nivel de 89” pies durante el periodo de junio a diciembre de 2020 y no fue requerido realizar estudios.	X		
2. Definir según los resultados del estudio precedente, la afectación o pérdida de vegetación esperada.	Para este periodo no se reportó información de estudios relacionados con la afectación o perdida de la vegetación esperada. De acuerdo con lo reportado por la Unidad de Calidad de Agua, esta medida está relacionada con el nivel operativo del Lago Gatún, el cual no ha llegado a su nivel de 89” pies.	X		
Medida para el Control de la Pérdida del Potencial Forestal y de la Pérdida de Hábitat Terrestre				
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.	De acuerdo con lo reportado por la Unidad de Calidad de Agua, esta medida está relacionada con el nivel operativo del Lago Gatún, el cual no llegó a su nivel de 89’ pies durante el periodo de junio a diciembre de 2020.	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	En las instalaciones se dio cumplimiento de esta medida.	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
que el radio de iluminación sea localizado.				
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 por el personal de esclusas sobre el cumplimiento de esta medida en periodos anteriores.	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.	ERM verificó la existencia de letreros de aviso de velocidad permitida. El personal circula según el protocolo de operación en las esclusas. También se cuenta con letreros de cruce de animales en ambas esclusas de Agua Clara y Cocolí. Sin embargo, se identificaron oportunidades de mejora en la señalización de las áreas de acceso a las esclusas para la colocación de letreros de límite de velocidad y cruce de fauna en el área de la Esclusa de Agua Clara en las vías de acceso.	X		
2. Con el fin de evitar el crecimiento de vegetación que obstruya la visibilidad, se hará el mantenimiento de los hombros de los caminos de acceso.	El Canal de Panamá contrató una empresa para realizar mantenimiento de predios y paisajismo en las instalaciones de ambas esclusas de Agua Clara y Cocolí para un periodo de 5 años.	X		
3. Se deberán confeccionar e instalar letreros informativos sobre el cruce de fauna en los tramos correspondientes.	Se verificó la existencia de letreros de aviso de cruce de animales en ambas esclusas de Agua Clara y Cocolí. Sin embargo, se identificaron oportunidades de mejora tales como colocar letreros de límite de velocidad y paso de cruce de fauna en las áreas de acceso a las esclusas para la colocación de 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	El Canal de Panamá continuó implementando los programas ambientales y de monitoreo ambiental durante el periodo de junio a diciembre de 2020 como parte de su gestión ambiental, que es supervisada por el personal especializado de la Vicepresidencia de Administración de Recursos Hídricos de forma periódica. A partir de junio de 2020 se retomaron las inspecciones de campo que fueron suspendidas por la emergencia nacional del COVID-19, y las medidas implementadas por el Canal de Panamá, entre ellas la restricción en el ingreso a las áreas operativas del Canal. Para este periodo se reportaron inspecciones ambientales en ambas esclusas (Agua Clara y Cocolí) en los meses de septiembre y noviembre de 2020.	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
afectaciones a los ecosistemas acuáticos.				
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS				
Manejo de Residuos Sólidos				
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 cuenta con servicios del AAUD para el desalojo y disposición de los desechos en el sector Pacífico. Estos desechos son llevados al relleno sanitario de Cerro Patacón para su disposición final. La empresa AGUASEO se encarga del desalojo de los desechos en el sector Atlántico, los cuales son llevados para su disposición final al relleno sanitario de Monte Esperanza. Los desechos son depositados en envases rotulados con tapa según el tipo de desechos y de acuerdo con lo indicado en el manual de manejo de materiales y desechos sólidos del Canal de Panamá (2018), así como la norma 2610AAA105 (norma para el manejo de desechos sólidos). Las empresas contratistas para el manejo de los desechos en el Atlántico y en Pacífico, cuentan con cajas para el manejo de desechos industriales en las instalaciones y hacen recolección periódica de los desechos.	X		
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).	En los registros fotográficos, proporcionados por el Canal de Panamá para ambas esclusas de Agua Clara y Cocolí, se verificó que los sitios para el manejo de desechos peligrosos cumplen con los requerimientos establecidos por la norma en cuanto almacenamiento, embalaje, contención secundaria, kit de emergencia, señalización y acceso, según la norma para el manejo y utilización de aceites lubricantes y derivados de hidrocarburos (norma 2610EAC103 del Canal de Panamá). Los paños absorbentes utilizados fueron almacenados en bolsas plásticas y llevados a Miraflores para su disposición final. Además, ERM verificó esta información mediante la visita de campo realizada el 15 y 16 de diciembre de 2020 a las dos esclusas y la revisión de registros de control de inventario de manejo y disposición de residuos peligrosos.	X		
Manejo de Efluentes Líquidos				
La calidad de las aguas residuales a ser descargada después del tratamiento deberá cumplir con los requisitos indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2000, si el efluente va a cuerpos de agua superficial. Si hay disponibilidad para la disposición al alcantarillado sanitario, la calidad de agua debe cumplir con los	Los resultados de muestreos de la PTARs reportados por el Canal de Panamá para los meses de julio a noviembre de 2020 presentaron múltiples ocasiones donde se excedieron los límites del Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 35-2019 para los parámetros DQO, DBO_5, sólidos suspendidos totales y nitratos. Actualmente, el Canal de Panamá está realizando una serie de tareas con el objetivo de mejorar el desempeño operativo y llevar al 100 por ciento de cumplimiento la calidad del efluente de las PTARs, de conformidad con los límites establecidos en la norma COPANIT 35-2019. La operación de los separadores de aceite y agua se mantuvieron en cumplimiento con la norma excepto por casos puntuales en donde se excedieron los límites, que no se consideran significativas.		X	

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
requisitos indicados en el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000	.			
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.	A partir del 24 de junio de 2019, el Canal de Panamá asumió la administración y control del mantenimiento de las esclusas y todas sus instalaciones. Durante la visita de campo y la revisión de los registros fotográficos que proporcionó el Canal de Panamá para ambas esclusas de Agua Clara y Cocolí, ERM verificó que en el edificio de almacén de repuestos y el edificio de mantenimiento de las esclusas de Agua Clara y Cocolí se cuentan con áreas específicas y rotuladas para el material peligroso de acuerdo con los requisitos de la norma, así como el inventario de materiales peligrosos en el sistema y las hojas de seguridad (MSDS) disponibles para uso del personal. Cabe señalar que actualmente se maneja el material relacionado con las actividades de mantenimiento de las esclusas. Todas las áreas cuentan con el kit para atender derrames y contingencias, y extintores.	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 la ACP.	El proyecto se encuentra en la etapa de operación y no se reportó el uso de cilindros comprimidos.			X
Almacenamiento de Materiales de Uso Personal de los Trabajadores				
1. La norma de orden y saneamiento en los sitios de trabajo (2600 ESS-285) de la ACP, 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 visita de campo realizadas a ambas esclusas Cocolí y Agua Clara, ERM verificó las condiciones de orden y saneamiento de las áreas de talleres, almacén, edificios auxiliares, encontrando en buen estado las instalaciones que son adecuadas y cuentan con su debida rotulación para cumplir con los protocolos de orden y saneamiento en los sitios de trabajo, así como los protocolos de higiene y seguridad.	X		
Medidas de Inspecciones en las Zonas de Almacenamiento de Materiales				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
1. Las inspecciones realizadas en las áreas de almacenamiento de materiales de construcción deben ser mensuales, asegurándose que el almacenaje apropiado de todos los materiales, el inventario de los mismos y los pasillos entre los materiales almacenados se mantengan libres de obstrucciones, permitiendo el acceso a los mismos. Estas inspecciones serán documentadas e incorporadas en los informes trimestrales de operación.	ERM verificó en campo y en la revisión de la información fotográfica, suministrada por el Canal de Panamá, que en el edificio de almacén de repuestos de las esclusas de Agua Clara y Cocolí se cuenta con áreas específicas y rotuladas para el material peligroso con los requisitos de la norma, su inventario en el sistema y las hojas de seguridad (MSDS) disponibles para uso del personal. Cabe señalar que actualmente se maneja el material relacionado con las actividades de mantenimiento de las esclusas. Todas las áreas cuentan con extintores y el kit para atender derrames y contingencias. Además, ERM realizó recomendaciones en campo para corregir el acceso al extintor asignado al área de manejo de materiales peligrosos, la cual fue corregida por el personal del Canal de Panamá inmediatamente. Además, en entrevista con el supervisor de cada esclusa, se verificó que se realizaron inspecciones periódicas en el área de almacenamiento de materiales y se actualizó el inventario.	X		
2. Se efectuarán inspecciones en las áreas de almacenamiento de combustible, las cuales como mínimo deben ser semanales, documentando la condición de los tanques, diques de contención, sumideros y todos los equipos asociados. Estos informes, junto con la documentación de las inspecciones diarias y registros de traspaso de combustibles serán incluidos en los informes trimestrales de operación	En las instalaciones del Edificio de Mantenimiento de las esclusas de Agua Clara y Cocolí se maneja tanques de aceite de 55 galones, los cuales son revisados diariamente y se verifica que no tengan derrames dentro de su contención. De encontrarse derrames, los mismos son drenados y se reparan las fugas. Además, se cuenta con un tanque auxiliar de diésel para el Generador de Emergencia de la Planta en donde mensualmente se revisa visualmente durante su mantenimiento para verificar que no exista fuga en algún componente y área de contención. Se hace supervisión diaria por el personal de mantenimiento para verificar fugas. En la esclusa de Agua Clara, se observó que el tanque de combustible no está en uso (el tanque está vacío), ya que hace falta un acople para que se pueda cumplir con la norma a la hora de abastecer de combustible al tanque principal.	X		
3. En las áreas de almacenamiento de materiales de uso personal, las inspecciones serán semanales con la finalidad de asegurar la limpieza de los mismos y su documentación será incluida en los informes trimestrales de operación	El almacenamiento de los materiales de uso personal se tiene en el edificio en donde están los vestidores personales de cada empleado. La limpieza del cuarto de vestidores se realiza diario por el contrato de limpieza y cada empleado es responsable de la limpieza y orden de su casillero. En la esclusa de Agua Clara, las áreas son limpiadas todos los días 2 veces al día por personal contratista de limpieza.	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
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 la oferta laboral para las nuevas necesidades del Canal.	De acuerdo con la información proporcionada para el período actual, de julio a diciembre de 2020, el Canal de Panamá debido a la situación sanitaria actual, modificó el alcance para el reclutamiento y generación de empleos y capacitaciones. A pesar de ello, el Canal de Panamá continuó con los procesos de capacitación a través del Aula Virtual (https://aulavirtual.pancanal.com/). Para más información referirse al punto 5.2.7.1 Medidas para Potenciar la Generación de Empleos.	X		
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 la ACP para evitar el establecimiento de precaristas en el AES.	ERM revisó evidencia de que el Tercer Juego de Esclusas, en su etapa de operación, continuó aplicando medidas correctivas para enfrentar el riesgo de afluencia de población e inmigración a la zona durante el periodo de junio a diciembre de 2020. El programa de titulación de tierras continuó implementándose, se fortalecieron los mecanismos de comunicación interinstitucional, con actores claves y comunidades para apoyar en los monitoreos del Lago Gatún, así como el mecanismo de quejas. A este respecto, ERM considera que el Proyecto se ajusta al Plan de Manejo Ambiental.	X		
Medida para Minimizar Cambios en el Uso de Suelos				
2. 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	Durante el periodo verificado no se produjeron cambios en el uso de suelos ni incrementos en la elevación del nivel del Lago Gatún que pudieran causar afectaciones a las actividades económicas que se desarrollan en sus riberas.	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
puedan ocurrir con los cambios producidos al nivel actual.				
Medida para Minimizar la Sobrecarga de Servicios Públicos				
1. A nivel interno de la ACP, promover campañas de ahorro de recursos (energía y agua) entre los trabajadores del Canal.	De acuerdo con la revisión de documentación y evidencias compartidas por el Canal de Panamá sobre comunicaciones públicas a través de la Revista El Faro, entrevistas a los equipos del Canal de Panamá y las comunicaciones internas sobre campañas de ahorro de agua y energía, ERM concluye que el Canal de Panamá continuó implementando medidas de ahorros de recursos (energía y agua) durante el periodo de junio a diciembre de 2020. Para más información referirse al punto 5.2.7.4. de la Sección 5.2.7. del Programa Socioeconómicos y Cultural.	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 de la ACP	Los desechos son depositados en envases rotulados con tapa según tipo de desechos y de acuerdo con las instrucciones incluidas en el manual de manejo de materiales y desechos sólidos del Canal de Panamá (2018), así como la norma 2610EAC105 (norma para el manejo de desechos sólidos). Las empresas contratistas para el manejo de los desechos en el Atlántico y en Pacífico, cuentan con cajas para el manejo de desechos industriales en las instalaciones y hacen recolección periódica de los desechos. El Canal de Panamá está en procesos de revisión de los procedimientos para el manejo de desechos y materiales en ambas esclusas.	X		
Medida para Mitigar la Afectación al Paisaje				
1. Favorecer el acceso del público a puntos estratégicos de observación del Canal y sus estructuras.	El Canal de Panamá cuenta con un Centro de Observación en la esclusa de Agua Clara (en el sector Atlántico) y un Pabellón en las esclusas de Cocolí (en el sector Pacífico) con vistas de las esclusas y nuevas características del Canal. A estas instalaciones, el Canal de Panamá continuó dando mantenimiento durante el periodo de junio a diciembre de 2020, considerando las restricciones para el acceso al público como consecuencia de la pandemia de COVID 19. Para más información referirse al punto 5.2.7.5. de la Sección 5.2.7. del Programa Socioeconómicos y Cultural.	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
2. Introducir material explicativo de las obras y del funcionamiento del Canal y de su importancia para el comercio internacional.	A pesar de las restricciones actuales para la interacción directa con partes interesadas, el Canal de Panamá continuó con la comunicación a través de canales digitales, como el sitio web del Canal de Panamá, la versión digital de la Revista El Faro y Canal Tv. Además, se instalaron plataformas virtuales y WhatsApp Business y se instruyó a líderes de las comunidades de la Cuenca en su uso para asegurar que se mantiene la comunicación.	X		
3. Realizar el mantenimiento adecuado y revegetación permanente de taludes de excavaciones y rellenos cuando sea posible.	ERM verificó en campo y revisó los registros de mantenimiento de áreas verdes para ambas esclusas (Agua Clara y Cocolí), el cual se ha realizado de mantera intermitente debido a las restricciones de acceso a las áreas operativas como parte de las medidas implementadas frente al COVID-19.	X		
4. Dotar a los observatorios de facilidades de observación como telescopios y otros.	ERM, fue informado por el Canal de Panamá que ambas áreas de observación, la de Agua Clara y la de Cocolí permanecen cerradas a partir de marzo de 2020, debido a la pandemia. Esta medida fue verificada en el reporte anterior.	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 de la ACP será revisado, incorporando a las nuevas estructuras, analizando nuevos riesgos e identificando las respuestas a estos nuevos riesgos.	El Canal de Panamá cuenta con su Plan de Emergencia y Protocolos de Alerta Temprana y Emergencias para ambas esclusas de Cocolí y Agua Clara. Cuenta con una Unidad de Operaciones y Respuesta de Derrames y un edificio de Control de Derrames, de operación y respuesta a derrames en las instalaciones de ambas esclusas, Agua Clara en el Atlántico y Esclusas de Cocolí en el Pacífico. El Canal de Panamá, en base a los períodos que se tienen establecidos en la Norma de Desalojo 1410SAL103, corresponde un ejercicio de por lo menos cada 2 años en las áreas industriales (las Esclusas se consideran dentro de esta clasificación), por lo que en ninguna de las Esclusas se requería realizar ejercicio en el año 2020. Los ejercicios de evacuación se realizaron en abril 2019 en Cocolí y octubre 2019 en Agua Clara.	X		
Plan de Monitoreo Ambiental				
Monitoreo de Calidad de Aire Ambiente				

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
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 Canal de Panamá realizó los monitoreos de calidad de aire para los parámetros PM_{10}, SO_2, NO_2 y CO. De acuerdo con el reporte presentado por el Canal de Panamá para el periodo de enero a junio 2020, en los sitios monitoreados Miraflores, Paraíso-Pedro Miguel, Sur del Sitio de Depósito T6, esclusa de Agua Clara ubicada en las Tinas de Reutilización de Agua; se indica que a pesar de que en algunos sitios se incrementó los valores, todos los parámetros cumplieron con los límites máximos permitidos establecidos en la Norma 2610-ESM-109 (norma de calidad del aire ambiente). Debido al COVID-19, solo se realizaron para este periodo los monitoreos durante los meses de agosto y septiembre de 2020.	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.	ERM verificó el cumplimiento de esta medida en el reporte de Calidad de Aire elaborado por la Sección de Políticas y Evaluación Ambiental de la División de Políticas y Protección Ambiental para el periodo julio a diciembre de 2020.	X		
3. El punto de monitoreo ubicado en el sur del sitio de depósito T6 el parámetro a monitorear es PM_{10}.	El valor promedio de PM_{10} µg/m³, para el periodo julio- diciembre de 2020, fue de 18.85/m³, lo que se encuentra por debajo de los límites máximos permitidos.	X		
4. Los puntos ubicados en Paraíso y Pedro Miguel los parámetros a monitorear son: CO, SO_2, NOx y PM_{10}.	Se cumplió con esta medida, en la sección 5.2.9.1.- Monitoreo de Calidad de Aire, en el Cuadro No. 3 se presentan los resultados del monitoreo realizado para el periodo julio-diciembre de 2020.	X		
5. Los puntos ubicados en Clayton y Ancón los parámetros a monitorear son: PM_{10} y NOx.	Se cumplió con esta medida, en la sección 5.2.9.1.- Monitoreo de Calidad de Aire, en el Cuadro No. 3 se presentan los resultados del monitoreo realizado para el periodo de julio -diciembre de 2020. La estación de Miraflores sustituyó la medición de la estación de Clayton.	X		
6. El punto de monitoreo ubicado en Gatún-futura ubicación de tinas de reutilización de agua el parámetro a monitorear es NOx.	Se cumplió con esta medida, en la sección 5.2.9.1.- Monitoreo de Calidad de Aire, en el Cuadro No. 3 se presentan los resultados del monitoreo realizado para el periodo de julio -diciembre de 2020.	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.	Para este periodo se realizaron monitoreos durante los meses de agosto y septiembre de 2020. No se pudo realizar los monitoreos de los meses de julio, octubre, noviembre y diciembre debido a las restricciones a nivel nacional asociadas a COVID-19 y asuntos administrativos. El Canal de Panamá realizará 2 monitoreos anuales para dar cumplimiento con la normativa por dos años consecutivos en la etapa de operación. Ver Cuadro 3, Sección 5.2.9.1. Monitoreo de Calidad de Aire.	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
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 Programa de Control de Derrumbes del Canal de Panamá, administrado por la Sección de Ingeniería Geotécnica del Departamento de Ingeniería, continuó utilizando la red de instrumentos que incluye piezómetros, pozos de observación y puntos de control entre otros. Por medio de estos se monitorearon parámetros como desplazamientos del suelo y nivel freático que son correlacionados con el volumen e intensidad de lluvia. Estos son 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.	X		
2. Inspecciones visuales por personal entrenado y registro de evidencia de la existencia de actividad superficial, precursora de deslizamientos.	Los datos del programa de monitoreo recolectados por medio de instrumentos son complementados con inspecciones visuales por personal entrenado del Canal de Panamá para verificar existencia de actividad superficial, precursora de deslizamientos. En el periodo de junio -diciembre de 2020, no se reportaron deslizamientos considerables, pero se reportaron varios deslaves y desprendimientos de rocas en la ribera este y oeste del Corte Culebra producto de las intensas lluvias.	X		
3. Registro de la cantidad e intensidad de lluvia mediante pluviógrafos.	El Canal de Panamá continuó monitoreando la cantidad e intensidad de las lluvias durante el periodo de junio a diciembre de 2020. El informe del Programa de Control de Derrumbes contiene los datos de lluvia tabulada y en gráficas. La información meteorológica obtenida durante el mes de enero de 2020 hasta diciembre de 2020 mostró un periodo de estación lluviosa con lluvia por encima de los promedios históricos en los meses de junio y septiembre.	X		
Monitoreo de Cloruros y Parámetros Relacionados en el Lago Gatún				
4. 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.	Según el Informe de Calidad de Agua en el Embalse Gatún julio - diciembre de 2020, los resultados del monitoreo de sólidos totales disueltos, sulfatos y cloruros muestran que todos los parámetros, para la totalidad de las estaciones de muestreo cumplen con los límites de referencia utilizados para la conservación de la vida acuática y el suministro de agua cruda para potabilizar.	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	Con respecto a los requerimientos de reforestación, estos se establecen en la Resolución de aprobación del EIA Categoría III y se incluyen en el PMA. Este indica que, como medida compensatoria, el Canal de Panamá deberá reforestar dos hectáreas por cada hectárea afectada durante el desarrollo del programa. ERM verificó que el programa de reforestación se ha estado ejecutando en las áreas consignadas por el Ministerio de Ambiente (MiAmbiente) y en el número de hectáreas requeridas en el PMA. A la fecha se ha completado la mayoría de los sitios a un 100% de ejecución (Ver Cuadro 5, sección 5.3.3. Plan de	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
el doble de la vegetación y ecosistema de manglar afectado con especies nativas del lugar, en sitios escogidos en coordinación con la ANAM y darles el debido mantenimiento.	Reforestación), y se tiene 3 sitios que se encuentran en la etapa de mantenimiento y cuatro sitios en proceso de cierre, completando alrededor de 1244 ha hectáreas reforestadas entre especies nativas, mangles y cultivos de café y cacao. De acuerdo con información proporcionada por el Canal de Panamá, existen 60 ha pendientes que se están coordinando con MiAmbiente.			
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 a 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 el Estudio de Impacto Ambiental en cuestión.	Este reporte corresponde al noveno reporte de Verificación y Seguimiento del Cumplimiento de las Medidas de Mitigación y Compensación contenidas en el PMA del Estudio Categoría III Programa de Ampliación - Tercer Juego de Esclusas, el cual fue aprobado mediante Resolución DIEORA IA-632-2007.	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.	El Canal de Panamá a través de la División de Políticas y Protección Ambiental, continuó ejecutando una serie de programas ambientales orientadas a la protección de todas las fuentes de aguas subterráneas y acuíferos. Estos programas incluyeron aquellos de la Sección de Manejo de Cuencas con sus programas de educación ambiental y Programa de Incentivos Económicos Ambientales, así como los programas de Evaluación y Seguimiento Ambiental por la Sección de Evaluación y Protección Ambiental, y el Programa de Monitoreo de la Calidad de agua de los espejos de agua del Canal, por la Unidad de Calidad de Agua.	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
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.	El Canal de Panamá cuenta con mecanismos de quejas en relación con las operaciones del Tercer Juego de Esclusas. A través de los programas ambientales existentes, se estableció la plataforma participativa con partes interesadas, así como los mecanismos de quejas comunitarias, los cuales son atendidos trimestralmente y atendidos según la institución competente y de acuerdo con cada caso. Durante el periodo verificado, no se registró ninguna queja activa. Los monitoreos comunitarios continúan contribuyendo a detectar algunas situaciones en el entorno del Lago Gatún, facilitando la prevención de conflictos.	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 como parte de sus operaciones realizó actividades de control de sedimentos, tales como dragado, excavación, control de erosión y derrumbes, mantenimiento de represas y obras, monitoreo de calidad de agua. Los resultados de estos programas forman parte de este reporte en sus respectivas secciones. Para más información referirse al ***Anexo G***. *Reporte de Represas y Control de Derrumbes* y el ***Anexo H***. *Informe de Mantenimiento/Dragado de los Accesos y Cauce de Navegación- Plan de Monitoreo Ambiental de la Actividad de Dragado de Mantenimiento.*	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.	Según el Informe de Calidad de Agua en el Embalse Gatún julio -diciembre de 2020, el Canal de Panamá continuó vigilando las condiciones de la calidad del agua y aplicando, según fuera necesario, las medidas de mitigación correspondientes (esclusajes de lavado, reducción de los tiempos de apertura de las compuertas, operación de una trampa de retención o berma para desagüe selectivo en las esclusas de Agua Clara, etc.). Los resultados de los perfiles y del monitoreo continuo, para el periodo de este informe, muestran que la salinidad en el embalse Gatún, en promedio, se mantuvo por debajo de 0.45 ups (referencia utilizada para clasificar los cuerpos de agua dulce y para la conservación de la vida acuática).	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
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.	Para el período de julio - diciembre de 2020, la División de Dragado desarrolló proyectos de inversión de relevancia como el Ensanche de la Dársena de Balboa, que aportan y complementan la ruta de los cauces de navegación para tránsito Neopanamax. Este proyecto fue entregado en el mes de agosto de 2020 y para el cual se removieron un total de 243,182 m^3 de materiales, entre sedimentación acumulada y una reducida capa de roca. Durante el mantenimiento de cauces se dispuso el material en el sitio subacuático de TOR. Se realizaron perforaciones exploratorias con la barcaza Barú, para la inspección de estructuras y fondos para las tareas de voladuras subacuáticas y potenciales reparaciones de estructuras, estas últimas no se realizaron durante este periodo. Se realizaron las coordinaciones necesarias según los protocolos de seguridad con los grupos de interés y el Puerto de Balboa (PPC). Se realizaron trabajos de dragado y profundización del Fondeadero A (buques Neopanamax) localizadas al oeste de la entrada del Atlántico y se completó el primer entregable del proyecto correspondiente al Polígono Sur, al cumplir con la profundidad de diseño de -14.9 m MLW en el mes de agosto de 2020, tal como estaba programado. Los materiales dragados fueron transportados por medio de barcazas de tolva, que son remolcadas al sitio de disposición subacuático de TOR (polígonos A, B, C, D), localizado al oeste del Fondeadero Explosivo en el Pacífico, contiguo a los sitios de Tortolita y Tortolita Sur, a unos 14 Km del área de dragado. No se reportaron vertidos, ni descargas incidentales en la ruta navegación o fuera del sitio de disposición, ni tampoco observación de migración de material fuera del sitio durante el periodo de junio a diciembre 2020. No se observó presencia de materiales contaminados en el área de dragado. De acuerdo con la información proporcionada por el Canal de Panamá, las operaciones de dragado y disposición del material dragado durante el segundo semestre del Año Fiscal 2020 fueron desarrolladas sin inconvenientes, ni afectaciones reportadas. Con relación al control de erosión en la fase de operación, según el Informe de Seguimiento de Trabajos de Adecuación de Áreas Verdes y Control de Erosión – Esclusas de Cocolí del 6 de enero de 2021, se reporta que se han realizado control de malezas, fertilización y corte de hierba para grama Zoysia sembrada en áreas verdes y para la Brachiaria sembrada en taludes. El contratista de mantenimiento de los predios también realiza remoción de sedimentos en drenajes superficiales cada 21 días.	X		
8. Presentar anualmente a la ANAM, los informes con los resultados de los monitoreos realizados a la calidad del agua, suelo, aire y	El Canal de Panamá realizó los monitoreos del programa de calidad de agua, calidad de efluentes (PTAR), calidad de aire ambiente, para el periodo julio - diciembre de 2020, según los requerimientos del PMA y el Programa de Monitoreo Ambiental para la fase de operación y cuyos resultados se encuentran en la sección 5.2.9. Planes de Monitoreo Ambiental.	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
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.				
9. El promotor del proyecto será responsable del manejo integral de los desechos que se producirán en el área del proyecto durante las fases de construcción y operación del proyecto. Se prohíbe la disposición temporal y/o final de estos desechos cerca o dentro de los cauces de cuerpos de agua. Los desechos deberán ser depositados en sitios autorizados por autoridad competente.	El Canal de Panamá y sus contratistas aplicaron los procedimientos establecidos en el Manual de Manejo de Materiales y Desechos y la Norma 2610AAA103 Manejo de Desechos Sólidos. Se realizó inspección periódica de las instalaciones operativas de las esclusas de Cocolí y Agua Clara. Empresas subcontratistas, Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliar (AAUD) y AguaAseo S.A., se encargan del desalojo de los desechos sólidos de las esclusas de Cocolí y Agua Clara respectivamente. La empresa Trébol Service Inc., se encarga de la limpieza de predios y sedimentos.	X		
10. Contar con la debida concesión de uso de agua y los permisos y aprobaciones emitidas por la autoridad competente, previo a cualquier uso o abastecimiento de agua que requiera el proyecto.	No aplica. Acuerdo 116 de 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	Se realizaron controles y mantenimiento a los equipos y motores vehiculares y marítimos. Se aplicaron medidas para reducir la exposición al ruido en las áreas operativas.	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
ambientes de trabajo donde se genere ruido.				
12. Cumplir con la Ley 6 del 11 de enero de 2007, que establece sobre el manejo de residuos aceitosos derivados de hidrocarburos de base sintética en el territorio nacional.	El Canal de Panamá cuenta con una norma ambiental 2610 AAA-103 (norma ambiental de manejo y utilización de aceites lubricantes y derivados de hidrocarburos).	X		
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.	ERM pudo verificar mediante correos electrónicos recibidos los días 16 de junio de 2020 y 6 de julio de 2020, que el Canal de Panamá cuenta con un Programa de seguridad que implementa para los diferentes tipos de usuarios (turismo, embarcaciones de pesa, entre otros) que transitan la entradas Pacífica y Atlántica, por vía terrestre o marítima. Además, Vicepresidencia de Operaciones (OP) del Canal de Panamá cuenta con el Manual de Coordinación de Entrada a Puerto y el Manual de operaciones, los cuales dictan las directrices a seguir para garantizar la seguridad de las embarcaciones ajenas a las operaciones y que se encuentran dentro de las aguas el Canal. Cabe señalar que en las áreas operativas del Canal está prohibida la pesca, por lo que cualquier situación irregular es reportada por Capitanía de Puertos y Protección del Canal. Ver ***Anexo B**. Registro Fotográfico.*	X		
14. El promotor será responsable de mantener la vigilancia y control para el cumplimiento de estas medidas ambientales de protección a la biodiversidad antes señaladas en todas las etapas del proyecto y advertirá a todas las personas que ocupen y transiten en los predios del área del proyecto, las normas de conservación y protección necesarias para el mantenimiento de la biodiversidad.	El Canal de Panamá cuenta con la Norma 2610AAA--102 Norma ambiental de Protección de la Biodiversidad, la cual es de estricto cumplimiento, y se realizan inspecciones periódicas a las instalaciones operativas de las esclusas de Cocolí y Agua Clara, para el cumplimiento de las medidas incluidas en el PMA para la protección de la flora y fauna. Se cuenta con señalización sobre el Cruce de Animales, letreros de límite de velocidad establecida. Las áreas verdes cercanas a las instalaciones operativas, se le da mantenimiento periódico.	X		
15. Cumplir con la Ley No. 36 de 17 de mayo de 1996, "por la cual se establecen controles para evitar la	El Canal de Panamá cuenta con una norma ambiental 2610 AAA-103, Norma ambiental de manejo y utilización de aceites lubricantes y derivados de hidrocarburos, las cuales son de estricto cumplimiento.	X		

MEDIDAS DE MITIGACIÓN, MONITOREO, SEGUIMIENTO, VIGILANCIA Y CONTROL DESCRITAS EN EL PMA Y RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA/OBSERVACIONES	CUMPLIMIENTO		
		Sí	No	No Aplica
contaminación ambiental ocasionada por el combustible y los hidrocarburos".				
16. Cumplir con el Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT-43-2001 por la cual se reglamentan las condiciones de higiene y seguridad para el control de la contaminación atmosférica en ambientes de trabajo, producidas por sustancias químicas.	El Canal de Panamá P cuenta con las normas de Higiene industrial y de Seguridad: 2600SEG205 Norma Para La Protección Respiratoria, 1410SAL210 Norma Para Aire Respirable, 1410SAL208 Norma para la Calidad del Ambiente Interior en Oficinas, las cuales son de estricto cumplimiento.	X		
17. Cumplir el Decreto Ejecutivo 225 de 16 de noviembre de 1998, "Por el cual se reglamenta la Ley 7 del 3 de enero de 1989, relativa a la protección de la capa de ozono".	El Canal de Panamá cuenta con las normas de Higiene industrial y de Seguridad: 2600SEG205 Norma Para La Protección Respiratoria, 1410SAL210 Norma Para Aire Respirable, 1410SAL208 Norma para la Calidad del Ambiente Interior en Oficinas, 2600SEG116 Norma de Seguridad Para El Manejo Y Almacenamiento de Cilindros de Gas Comprimido; 2600SEG247 Norma Para El Control de Polvo y las normas ambientales 2610 AAA-109, Norma de calidad del aire ambiente, 2610 AAA-110, Norma ambiental de emisiones de fuentes fijas, 2610 AAA-112, Norma para emisiones de vehículos automotores.	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 verificó el cumplimiento por parte del Canal de Panamá de la normativa nacional, cumplimientos internacionales, así como las normas internas de la institución y su marco legal. Sobre el particular, cabe señalar que el Canal de Panamá cumple aplicando su Régimen Jurídico Especial. Las áreas pertenecientes a la operación del Canal y que integran el Canal de Panamá se rigen “privativamente” bajo el Régimen Jurídico Especial de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), según lo establece el Título XIV de la Constitución Política, La Ley 19 de 11 de junio de 1997 y los reglamentos que en cumplimiento de este mandato se han desarrollado, incluyendo los reglamentos y normas ambientales del Canal de Panamá.	X		

ANEXO A LISTA DE DOCUMENTOS REVISADOS

Lista de Documentos Revisados-Noveno Reporte de Seguimiento Ambiental del Tercer Juego de Esclusas - de julio a diciembre de 2021.

No.	Nombre del Archivo	Título	Fecha
1	Informe de Calidad de Efluentes líquidos y Sólidos de las Esclusas Jul-Dic 2020.pdf	INFORME DE EFLUENTES LIQUIDOS Esclusas de Cocolí y Agua Clara	Julio a Diciembre 2020
2	NTEA AF202009 Registro de índice canal ampliado.xls	Informe de Lesiones Personales Ocupacionales de NTE - (AF2020)	Octubre 2019 a septiembre 2020
3	6-01-21_INFORME DE SEGUIMIENTO A TRABAJOS Cocolí.pdf	Informe de Seguimiento de Trabajos de Adecuación de Áreas Verdes y Control de Erosión – Esclusas de Cocolí	6 de enero de 2021
4	Informe embalse T-6 julio a Dic 2020-4-1-21.pdf	Actualización de Trabajos de Mitigación al Embalse Centenario, Sector Marieta – Ribera Oeste del Canal	31 de Diciembre - 2020
5	INFORME DE CALIDAD DE AGUA EN EL EMBALSE GATÚN.pdf	Informe de Calidad de Agua Lago Gatún	Julio a Diciembre 2020
6	Informe de desempeño Represa Borinquen 1E_ Diciembre2020.pdf	INFORME DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN HASTA DICIEMBRE DE 2020 - REPRESA BORINQUEN 1E	Diciembre 2020
7	Informe de desempeño Represas Borinquen 2E, 1W, 2W_diciembre 2020.pdf	INFORME DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE LA INSTRUMENTACIÓN HASTA DICIEMBRE 2020 - REPRESAS BORINQUEN 2E, 1W Y 2W	Enero 2021
8	2020.pdf	Gráfico anual (calendario 2020) de Manejo de los embalses Gatún y Alhajuela	One Drive Enero 2021
9	Informe-Agua-2019	Informe de Calidad de Agua 2019	Septiembre, 2020
10	Informe Programa de Control de Derrumbes Diciembre 2020.pdf	PROGRAMA DE CONTROL DE DERRUMBES INFORME ANUAL AÑO FISCAL 2020	Diciembre 2020
11	Protocolo ACP derrumbes AF-2021.pdf	Programa de Control de Derrumbes Protocolo de Derrumbes Sistema de Alerta Temprana	One Drive Enero 2021
12	Presentación_Protocolo de derrumbes.pdf	Protocolo de Acción por Deslizamientos Programa de Control de Derrumbes	One Drive Enero 2021
13	PLAN DE ACCIÓN_PTAR.docx	PLAN DE ACCIÓN	One Drive Enero 2021
14	Archivo pdf	Informe Ejecutivo. Desarrollo de Capacidades de los Miembros de la Red de Jóvenes por el Ambiente y la Cuenca del Canal. 2020	6/01/2021
15	Archivo pdf	Informe Final. Salvaguardas Sociales y Ambientales para una Gobernanza Ambiental en la Cuenca del Canal de Panamá-AF 2020	6/01/2021

16	Archivo Word	Registro fotográfico de letreros incompletos como evidencia de vigilancia en las represas de tierra al Oeste del Canal en el Atlántico para mitigar el aumento de población en áreas de canal.	13/01/2021
17	Archivo pdf	Reporte de incidentes por pesca no autorizada	13/01/2021
18	Página web de ACP	Información de divulgación a través de Revista El Faro y otros recursos, sobre aspectos informativos relacionados con las operaciones del canal, actividades en la cuenca, entre otras	14 y 15/01/2021
19	Página web de ACP	Reportaje en Revista El Faro y noticias digitales de ACP sobre las medidas que el Canal de Panamá adopta para garantizar disponibilidad de agua y confiabilidad de la ruta/Medidas de ahorro de energía	18/01/2021
20	Página web del Aula Virtual de ACP	Información sobre los programas de capacitación a personal de ACP	18/01/2021
21	Página web del Museo del Canal de Panamá	Información sobre patrimonio cultural	18/01/2021
22	Alto Playon-Tercer Reporte.pdf	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE 130 HECTÁREAS DE REFORESTACIÓN EN LA COMUNIDAD DE ALTO PLAYÓN, COMARCA DE EMBERÁ WOUNAAN, AF2020.	13 julio 2020
23	Avance de Proyectos reforestación tercer juego de esclusas.xls	ESTADO DE AVANCE DE LOS PROYECTOS	One Drive Enero 2021
24	Cuarto Informe CAREFORSA WACUCO agosto 2020.pdf	PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE 42 HAS DE REFORESTACIÓN EN LA COMUNIDAD DE WACUCO NO. 1, COMARCA MADUGANDI, PANAMA	Agosto 2020
25	GQL – Informe Final Nuevo Vigia 122.5 ha.pdf	ESPECIFICACIONES Y REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA EL PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE 122.5 HECTÁREAS DE REFORESTACIÓN EN LA COMUNIDAD DE NUEVO VIGIA/ COMARCA DE EMBERÁ WOUNAAN, AF2020.	5 de octubre de 2020
26	Informe Camping Resort – Sept. AF2020.pdf	CONTRATO DE SERVICIOS No CDO427432AA MANTENIMIETO DE 65 HECTAREAS DE PLANTACIONES DE ESPECIES NATIVAS EN CAMPING RESORT. Año Fiscal 2020	14 septiembre 2020

27	Cuarto Informe Arimae agosto 2020.pdf	PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE 83 HAS DE REFORESTACIÓN EN LA COMUNIDAD DE ARIMAE, COMARCA EMBERA WOUNNAN, PANAMA CUARTO INFORME - CONTRATO No. CDO 431561 AAA	Agosto 2020
28	Quinto Informe CAREFORSA Arimae Sep 2020.pdf	PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE 83 HAS DE REFORESTACIÓN EN LA COMUNIDAD DE ARIMAE, COMARCA EMBERA WOUNNAN, PANAMA QUINTO INFORME - CONTRATO No. CDO 431561 AAA	Septiembre 2020
29	Archivo pdf	Comprobante de Entrega Desechos Agua Aseo- julio a diciembre 2020	One Drive Enero 2021
30	Archivo pdf	Orden de Compra Agua Aseo- CDO439474F1-2020	One Drive Enero 2021
31	Archivo outlook	Correo electrónico- Manejo de Aceites usados en Esclusas de Cocolí	One Drive Enero 2021
32	Archivo. JPG	Comprobante de aceite usados	One Drive Enero 2021
33	Archivo. JPG	Manejo de Aceites Usados y materiales peligrosos en esclusas de Agua Clara	One Drive Enero 2021
34	Archivo.word	Registro de Control de Vectores y Rescate de Fauna Silvestres- Cocolí de julio a diciembre 2020.	One Drive Enero 2021
35	Archivo. pdf.	Informe de Seguimiento de Trabajos de Adecuación de Áreas Verdes y Control de Erosión Esclusas de Cocolí. julio a diciembre 2020.	One Drive Enero 2021
36	Archivo Excell	Resumen de cuentas de Junio AF-20 CDO364591OPEM Atlántico Mantenimiento de Predios julio a diciembre 2020	One Drive Enero 2021
37	Archivo. pdf	Informe de Calidad de Aire julio a diciembre 2020	One Drive Enero 2021
38	Archivo Excell	Mantenimiento Veh Agua Clara y Cocoli julio a diciembre 2020	One Drive Enero 2021
39	Correo electrónico	Mantenimiento Remolcadores	One Drive Enero 2021
40	Archivo Excell	Personal y número de tránsitos	One Drive Enero 2021

41	Archivo pdf	Presentación Mantenimiento de Esclusas Neopanamax Cocolí, Julio 2020	One Drive Enero 2021
42	Archivo Word	Procedimiento residuos peligrosos_Esclusas Miraflores-Agua Clara	One Drive Enero 2021
43	Archivo Word	Informe inspección conjunta Agua Clara septiembre 2020	One Drive Enero 2021
44	Archivos pdf	Presentación de esclusas de Agua Clara	One Drive Enero 2021
45	Correo electrónico	Información correspondiente a los meses julio a diciembre 2020	One Drive Enero 2021
46	Archivo PPT	Programa de Monitoreo Ambiental Emisiones y Ruta Verde (1)	One Drive Enero 2021
47	Correo Electrónico	Medidas de ahorro de agua y Energía	One Drive Enero 2021
48	Correo Electrónico	Auditoria del Sistema de Gestión Ambiental-ISO-14,000 2015.	One Drive Enero 2021

ANEXO B REGISTRO FOTOGRÁFICO

1. Inicio del recorrido en las parcelas del Camping Resort ubicada en Panamá Norte.

2. Vista de la vegetación desarrollada en las parcelas de reforestación ubicadas en el Camping Resort.

3. Encargado del proyecto Luis Alvarado, presentando las especies que se encuentran en el proyecto y su desarrollo.

4. Evidencia del desarrollo de las especies con una vista general del proyecto.

5. Vista del espeso follaje que se encontró en las parcelas reforestadas.

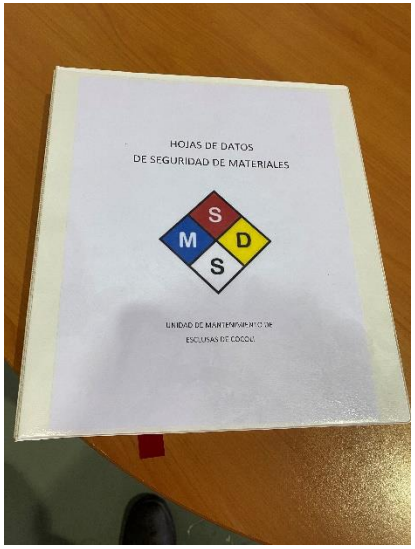
6. Vista de una pequeña quebrada que se mantiene gracias a la reforestación de la zona.

7. Vista del desarrollo de las especies utilizadas en el proyecto.

8. Vista del desarrollo de una árbol de Espavé.

9. Anaquel de almacenamiento de materiales peligrosos, Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre de 2020..

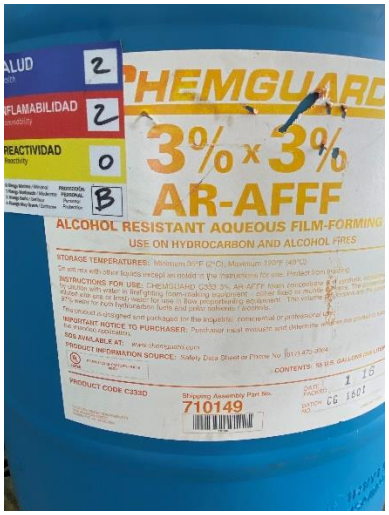
10. Vista de producto vencido de anaquel, Taller-Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre de 2020.



11. Hoja de seguridad, inventario de materiales peligrosos, Almacén, Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre de 2020.

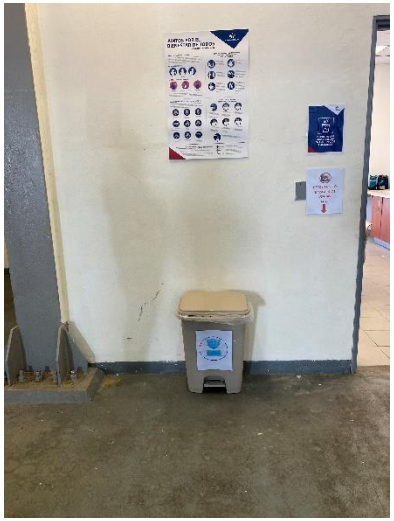
12. Almacenaje de materiales peligrosos, Almacén- Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre 2020..

13. Almacenamiento de espuma contra incendio vencida, Almacén, Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre de 2020.



14. Etiqueta de espuma vencida, Almacén, Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre de 2020.

15. Paños usados, Almacén- Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre 2020.



16. Área de manejo de desechos (mascarillas), Taller de Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre 2020.

17. Almacenamiento de engrasantes con su rotulación y tinas de contención. Taller-Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre de 2020..

18. Almacenamiento de material peligroso en su tina de contención, Taller-Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre de 2020..

19. Extintor con última revisión en noviembre de 2020, Edificio de Máquinas Esclusa de Cocolí, .15 de diciembre de 2020.

20. Almacenaje de material para reciclaje, Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre de 2020..

21. Vista de PTAR Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre de 2020..

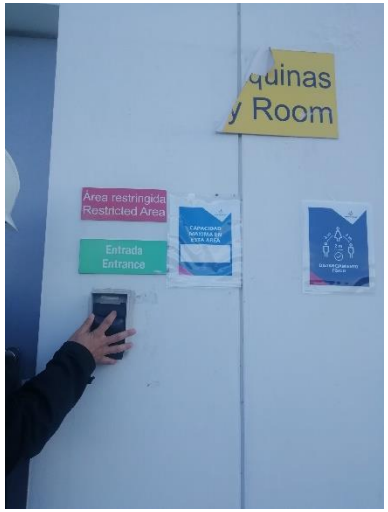
22. Vista del sistema automático de medición de caudal, pH y T° de la PTAR, Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre de 2020.

23. Letrero deteriorado, caseta de trabajadores, Esclusa de Cocolí, 15 de diciembre de 2020..

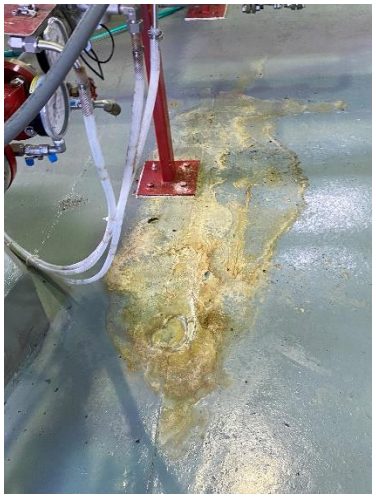
24. Vista de PTAR, Esclusa de Agua Clara, 16 de diciembre de 2020.

25. Vista de áreas verdes de predios que requieren mantenimiento, Esclusa de Agua Clara, 16 de diciembre de 2020. .

26. Vista de áreas verdes de predios que requieren mantenimiento, Esclusa de Agua Clara, 16 de diciembre de 2020. .



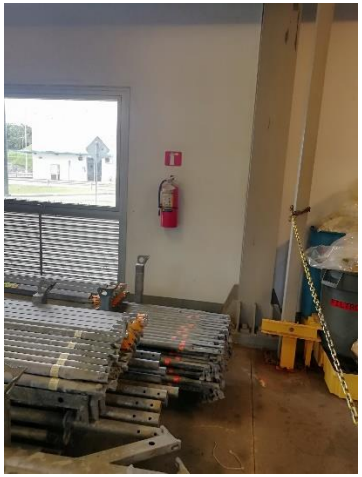
27. Letrero deteriorado, Cuarto de Sistema contra Incendio, Esclusa de Agua Clara, 16 de diciembre de 2020.



28. Derrame de espuma contra incendio, Edificio de Control de Incendios, Esclusa de Agua Clara, 16 de diciembre de 2020.

29. Derrame de grasa, mantenimiento de piezas, Almacén, Esclusa Agua Clara, 16 de diciembre de 2020..

30. Área de almacenamiento de materiales peligrosos, Almacén, Esclusas de Agua Clara, 16 de diciembre de 2020.



31. Acceso al extintor cerca del área de materiales peligrosos bloqueado, Almacén, Esclusa de Agua Clara, 16 diciembre de 2020..

32. Vista de área de Manejo de desechos sólidos y mascarillas, Edificio de Trabajadores, Esclusa de Agua Clara, 16 de diciembre de 2020.

33. Vista letrero reportado con nomenclatura incompleta, área de represas naturales, Costa Abajo, Poblado de Gatún, 2020..

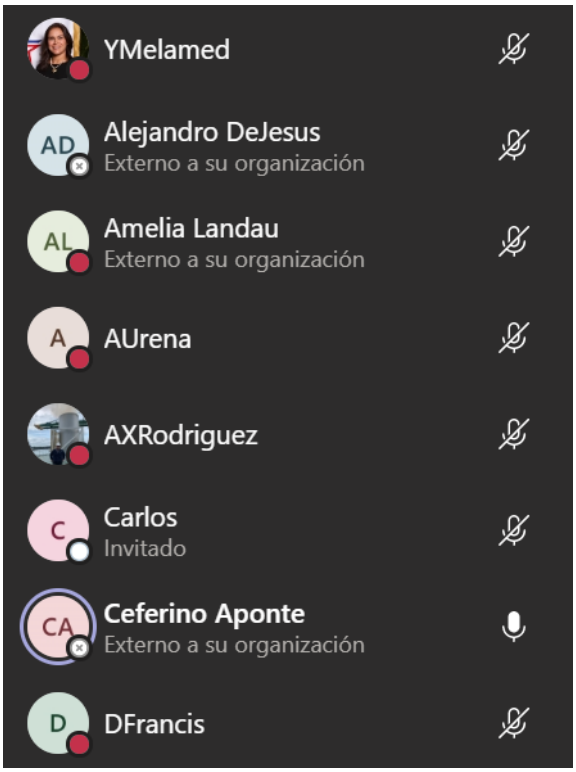
34. Vista de Troncos reportados en el área de represas naturales entre Escobal y El Porvenir, 2020..

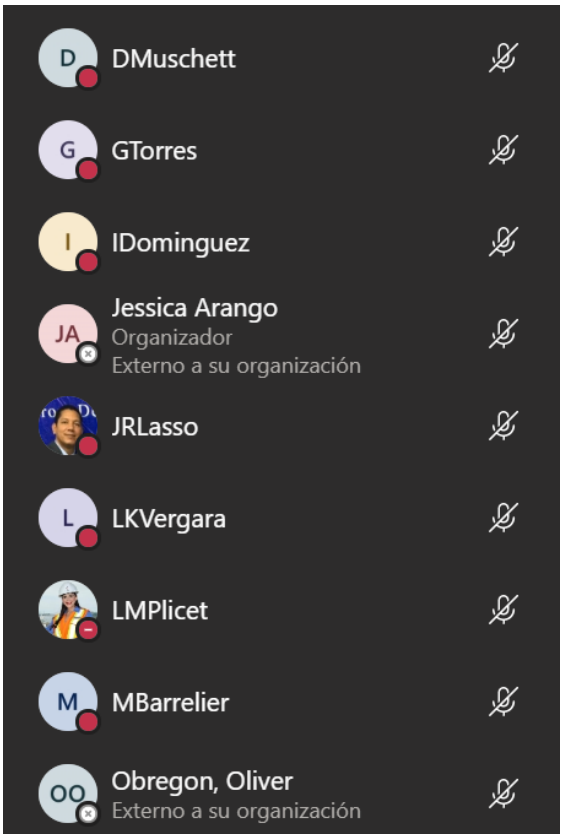
35. Vista de tuberías flotando utilizados por la draga Quibian, en el área de nuevos flats en el anclaje oeste, Bahía Limón Colón.

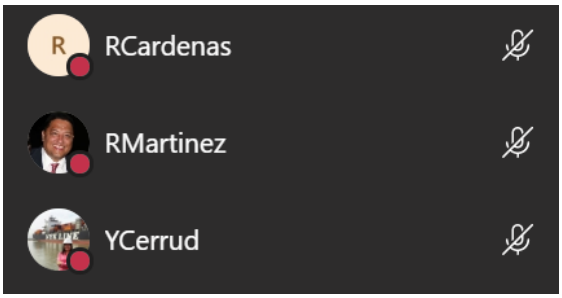
36. Vista letrero reportado con nomenclatura incompleta, área de represas naturales, Costa Abajo, Poblado de Gatún, 2020..

ANEXO C LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN DE CIERRE DE AUDITORÍA

LISTA DE ASISTENCIA DE REUNIÓN DE CIERRE DE AUDITORÍA AMBIENTAL DE CUMPLIMIENTO PARA LA VERIFICACIÓN DEL PMA DEL TERCER JUEGO DE ESCLUSAS-17 DE DICIEMBRE DE 2020.







ANEXO D REGISTRO DE MANTENIMIENTO DE ESCLUSAS Y VEHÍCULOS TERRESTRES Y MARÍTIMOS

CANAL DE PANAMÁ

PRESENTACIÓN PARA AUDITORÍA AMBIENTAL

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

SECCIÓN DE ESCLUSAS DEL ATLÁNTICO (OPEA)

DIVISIÓN DE ESCLUSAS (OPE)

14 DE DICIEMBRE DE 2020

ESCLUSAS DE AGUA CLARA (OPEA-AM)

Inicio de mantenimiento por parte de ACP	24 de junio de 2019

Sistemas Críticos para la Operación:

- ✓ Compuertas
- ✓ Válvulas
- ✓ Sistema de control (LMCS y EDCS)
- ✓ Sistema de cabrestantes
- ✓ Sistema de distribución eléctrica
- ✓ Sistema de luminarias
- ✓ Sistemas contra incendio (FFCS, FIR, FAS, FM200)

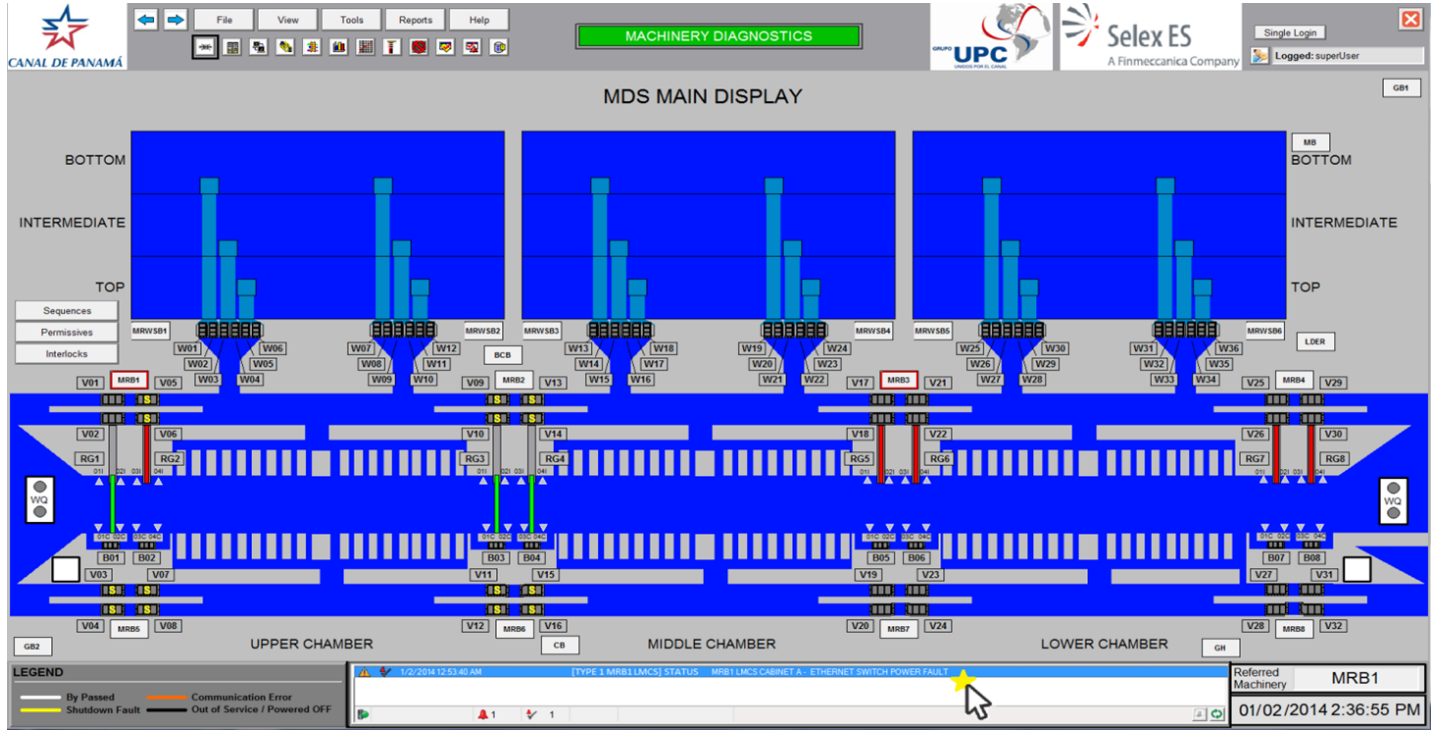
Sistemas Auxiliares:

- ✓ Edificios y estructuras de Esclusas
- ✓ Utilidades (calles, agua potable, sanitario, pluvial)
- ✓ Plantas de tratamiento de Agua y Sistema de recolección de agua/aceite
- ✓ Generador de Emergencia
- ✓ Aire acondicionado

ESCLUSAS DE AGUA CLARA (OPEA-AM)

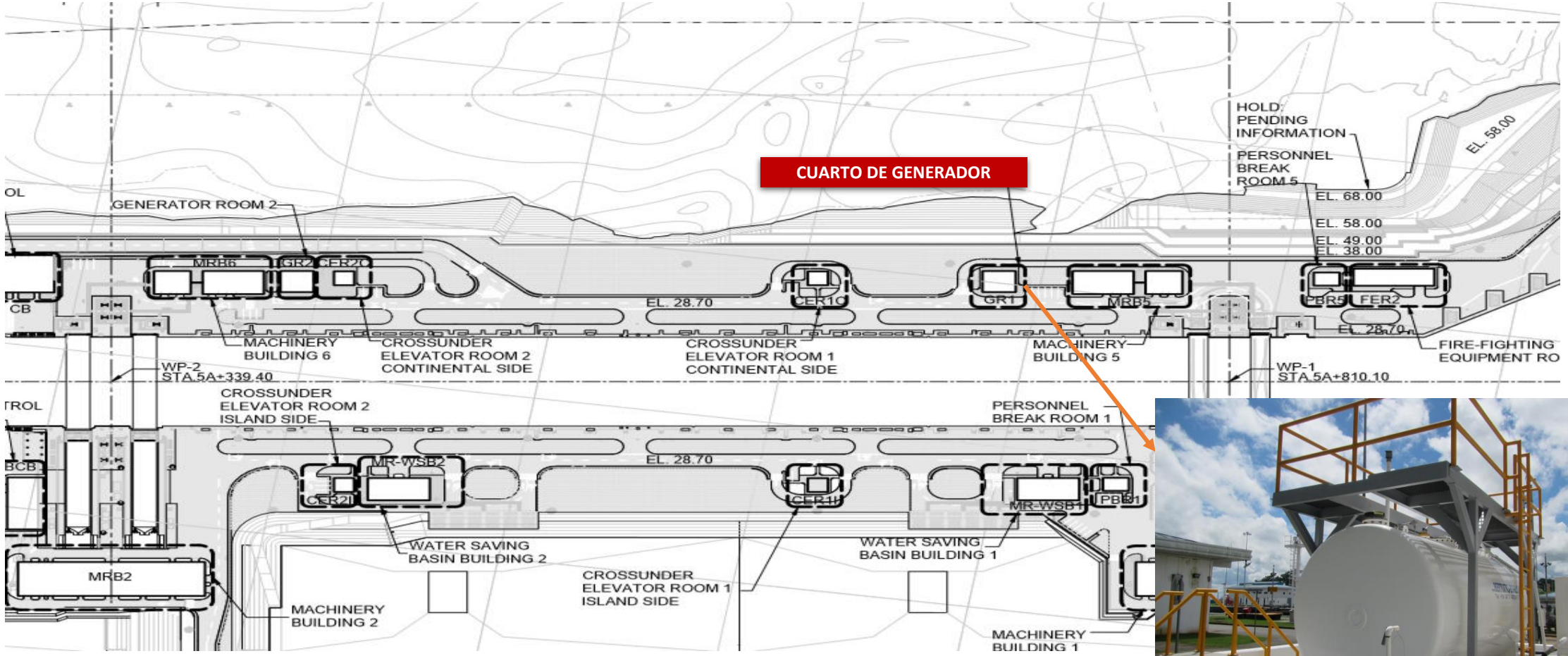
Sistemas críticos para la operación

- ✓ Compuertas – 8 compuertas rodantes
- ✓ Válvulas – 76 válvulas (32 de alcantarilla, 36 de tina y 8 de ecualización)
- ✓ Sistema de control (LMCS y EDCS) – 54 gabinetes
- ✓ Sistema de cabrestantes - 32
- ✓ Sistema de distribución eléctrica – Switchgear, MCCs, DC
- ✓ Sistema de luminarias – 83 postes de mástil alto
- ✓ Sistemas contra incendio (FFCS, FIR, FAS, FM200) – 4 estaciones principales



ESCLUSAS DE AGUA CLARA (OPEA-AM)

EDIFICIO CON GENERADOR Y TANQUE DE COMBUSTIBLE



ESCLUSAS DE AGUA CLARA (OPEA-AM)

EDIFICIO CON GENERADOR Y TANQUE DE COMBUSTIBLE

NORIA EXTERIOR

GENERADOR

Generador de Emergencia:

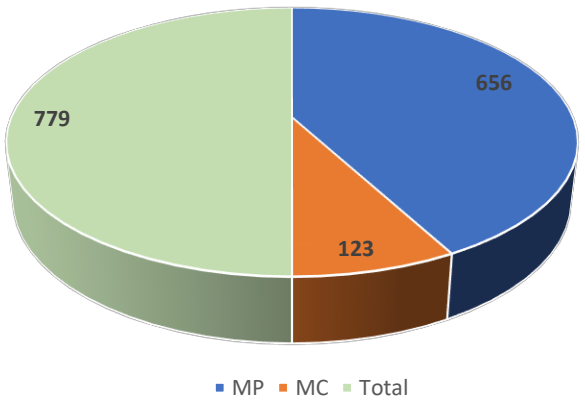
El generador consta con un sistema de filtrado para la recirculación del diésel. El tanque tiene capacidad de 4400 galones para brindar autonomía a las Esclusas de 24 horas a full carga en caso de una falla en la red eléctrica.

ESCLUSAS DE AGUA CLARA (OPEA-AM)

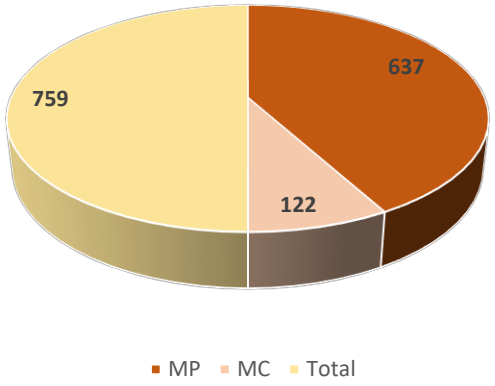
TRABAJOS DE MANTENIMIENTO – ESCLUSAS DE AGUA CLARA

	MP	*MC*	*Total*
Compuertas y válvulas	***656***	***123***	***779***
Auxiliar	***637***	***122***	***759***
Instrumentación y control	***188***	***91***	***279***
	1481	**336**	**1817**

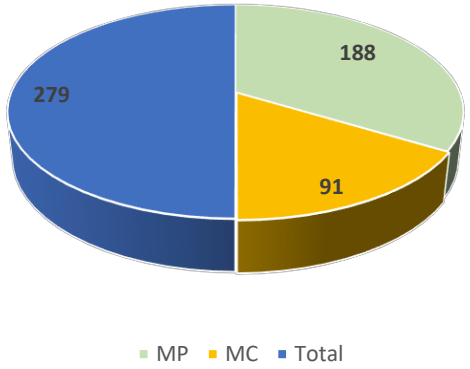
Compuertas y válvulas



Auxiliar



Instrumentación y control



ESCLUSAS DE AGUA CLARA (OPEA-AM)

TRABAJOS DE MANTENIMIENTO – ESCLUSAS DE AGUA CLARA

COMPUERTAS

VÁLVULAS - HPU

CABRESTANTE

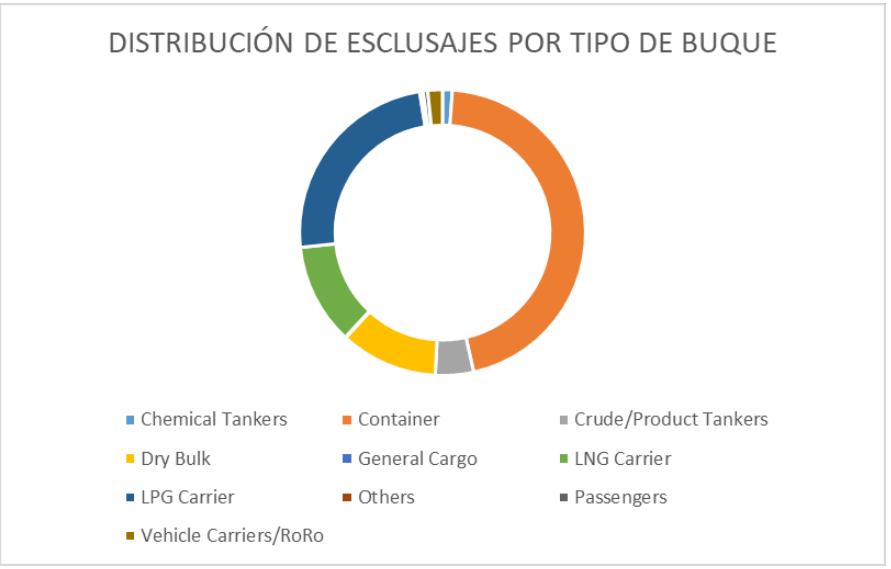
VÁLVULAS - CILINDRO

ESCLUSAS DE AGUA CLARA (OPEA-AM)

TRÁNSITOS POR ESCLUSAS NEO-PANAMAX

		FY 2016	FY 2017	FY 2018	FY 2019	FY 2020	FY 2021	
Lock Type (group)	Market Segment	Total	Total	Total	Total	Total	Total	Grand Total
NEOPANAMAX	Chemical Tankers	3	18	13	12	12	3	61
	Container	146	981	1214	1336	1411	303	5391
	Crude/Product Tankers	3	27	96	152	177	35	490
	Dry Bulk	8	156	220	304	370	118	1176
	General Cargo		3	1		2		6
	LNG Carrier	15	159	290	393	406	104	1367
	LPG Carrier	51	539	610	714	808	152	2874
	Others		5	8	5	16	9	43
	Passengers		1	20	12	29		62
	Vehicle Carriers/RoRo	10	23	41	55	56	13	198
	Total	236	1912	2513	2983	3287	737	11668
Híbridos (Buques que transitaron entre esclusas originales y Neo)	Chemical Tankers		23	18	18	10	1	70
	Container	1	17	17	6	3		44
	Crude/Product Tankers		12	2	8	4	1	27
	Dry Bulk		57	32	30	24		143
	General Cargo	1	1	1	1			4
	LPG Carrier		4	2	2			8
	Others			1	1	2		4
	Vehicle Carriers/RoRo				1			1
	Total	2	114	73	67	43	2	301
Grand Total		238	2026	2586	3050	3330	739	11969

Tipo de Buque	Porcentaje
Chemical Tankers	1.1%
Container	45.4%
Crude/Product Tankers	4.3%
Dry Bulk	11.0%
General Cargo	0.1%
LNG Carrier	11.4%
LPG Carrier	24.1%
Others	0.4%
Passengers	0.5%
Vehicle Carriers/RoRo	1.7%



CANAL DE PANAMÁ

Muchas Gracias!!

HISTORIAL DE MANTENIMIENTO ACP- 6119 COCOLI								
Orden de trabajo	Descripción	Activo	Alias	Ubicación de trabajo	Ubicación	Estado	Fecha de notificación	Planta
1155877	INSTALACIÓN DEL NUEVO LOGO DE ACP (YR)	VEH.FL.06119	CP2020	NTMTSS1	NTEP-CO	CERRADA	07/08/20 14:37:58	MFE
1155884	RPL LLANTA (2)	VEH.FL.06119	CP2020	NTMTSS4	NTEP-CO	CERRADA	07/08/20 14:53:09	MFE
1156991	VEHÍCULO DE FLOTA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO A 39917 KM AGONDOLA	VEH.FL.06119	CP2020	NTMTSS4	NTEP-CO	CERRADA	07/15/20 10:09:28	MFE
1156992	CONTROL DE CALIDAD	VEH.FL.06119	CP2020		NTEP-CO	CERRADA	07/15/20 10:09:29	MFE
1156993	AYUDANDO	VEH.FL.06119	CP2020		NTEP-CO	CERRADA	07/15/20 10:09:29	MFE
1156994	LUBRICACION COMPLETA	VEH.FL.06119	CP2020		NTEP-CO	CERRADA	07/15/20 10:09:29	MFE
1156997	PUERTA DEL/IZQ GOLPEADA 39917 KM AGONDOLA	VEH.FL.06119	CP2020	NTMTSS4	NTEP-CO	CERRADA	07/15/20 10:16:10	MFE
1157006	CONTROL DE CALIDAD	VEH.FL.06119	CP2020		NTEP-CO	CERRADA	07/15/20 10:18:39	MFE
1157007	AYUDANDO	VEH.FL.06119	CP2020		NTEP-CO	CERRADA	07/15/20 10:18:40	MFE
1157008	PUERTA DEL/IZQ GOLPEADA (CF)	VEH.FL.06119	CP2020	NTMTSS1	NTEP-CO	CERRADA	07/15/20 10:21:34	MFE
1157009	FOT.EST.RPR PUERTA & GUARDAFANGO DEL/IZQ	VEH.FL.06119	CP2020		NTEP-CO	CERRADA	07/15/20 10:30:17	MFE
1157010	ADJ NIVEL DE COOLANT, TEST PRESS	VEH.FL.06119	CP2020		NTEP-CO	CERRADA	07/15/20 10:31:40	MFE
1157011	INT VALORES TP EN GUARDAFANGOS. ADJ PRESIONES DE LLANT AS	VEH.FL.06119	CP2020		NTEP-CO	CERRADA	07/15/20 10:32:10	MFE
1166294	RPL LLANTA (2)	VEH.FL.06119	CP2020	NTMTSS4	NTEP-CO	CERRADA	08/31/20 11:50:55	MFE
1178926	RPL LLANTA (3)	VEH.FL.06119	CP2020	NTMTSS4	OPEP-CO	CERRADA	10/27/20 13:45:27	MFE
1185379	VEHÍCULO DE FLOTA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO C 50904 KM RGARCIA	VEH.FL.06119	CP2020	NTMTSS4	OPEP-CO	TERMINADO	12/01/20 14:42:38	MFE
1185380	CONTROL DE CALIDAD	VEH.FL.06119	CP2020		OPEP-CO	TERMINADO	12/01/20 14:42:39	MFE
1185381	AYUDANDO	VEH.FL.06119	CP2020		OPEP-CO	TERMINADO	12/01/20 14:42:45	MFE
1185382	LUBRICACION COMPLETA	VEH.FL.06119	CP2020		OPEP-CO	TERMINADO	12/01/20 14:42:46	MFE
1186162	1185379 PMC (VS)	VEH.FL.06119	CP2020	NTMTSS1	OPEP-CO	WMATL	12/07/20 14:57:41	MFE
1186165	REM RUEDAS, CLN Y RPR FRENOS SEGUN REQUIERA	VEH.FL.06119	CP2020		OPEP-CO	APROBADA	12/07/20 15:04:03	MFE
1186166	INS/RPL TERMINALES BALINERAS BOLAS O BUSHINGS SEGUN RE QUIERA	VEH.FL.06119	CP2020		OPEP-CO	APROBADA	12/07/20 15:04:35	MFE
1186167	ALINEAMIENTO	VEH.FL.06119	CP2020		OPEP-CO	APROBADA	12/07/20 15:05:43	MFE
1186168	SVC AL FILTRO DE AIRE	VEH.FL.06119	CP2020		OPEP-CO	APROBADA	12/07/20 15:06:08	MFE
1186170	RPR SES	VEH.FL.06119	CP2020		OPEP-CO	APROBADA	12/07/20 15:07:20	MFE
1186171	RPR FALLO DE MOTOR	VEH.FL.06119	CP2020		OPEP-CO	APROBADA	12/07/20 15:08:04	MFE
1186174	RPL (2) LLANTAS DELANTERAS	VEH.FL.06119	CP2020	NTMTSS4	OPEP-CO	CERRADA	12/07/20 15:10:26	MFE
1186227	RPR LLANTA (2)	VEH.FL.06119	CP2020	NTMTSS4	OPEP-CO	CERRADA	12/07/20 17:39:23	MFE

HISTORIAL DE MANTENIMIENTO ACP- 9950 COCOLI								
Orden de trabajo	**Descripción**	**Activo**	**Alias**	**Ubicación de trabajo**	**Ubicación**	**Estado**	**Fecha de notificación**	**Planta**
1158687	APOYA BRAZO ROTO (PR)	VEH.FL.09950	CP1995	NTMTSS1	NTEP	CERRADA	07/23/20 14:23:20	MFE
1158829	BATERIA NO ARRANCA (AG)	VEH.FL.09950	CP1995	NTMTSS1	NTEP	CERRADA	07/24/20 13:41:48	MFE
1163140	RPL LLANTAS TRASERAS	VEH.FL.09950	CP1995	NTMTSS4	NTEP	CERRADA	08/14/20 12:19:45	MFE
1169446	RPL LLANTA (2)	VEH.FL.09950	CP1995	NTMTSS4	NTEP	CERRADA	09/14/20 12:49:33	MFE
1172360	SVC DE GRUA (PROBLEMAS CON EL ARRANQUE) (JR)	VEH.FL.09950	CP1995	NTMTSS1	NTEP	CERRADA	09/29/20 15:02:59	MFE
1173120	RPR LLANTA (2)	VEH.FL.09950	CP1995	NTMTSS4	NTEP	CERRADA	10/05/20 14:32:59	MFE
1178932	RPR LLANTA (2)	VEH.FL.09950	CP1995	NTMTSS4	OPEP	CERRADA	10/27/20 13:55:59	MFE
1179326	RPR LLANTA (1)	VEH.FL.09950	CP1995	NTMTSS4	OPEP	CERRADA	10/29/20 13:28:52	MFE
1180509	VEHÍCULO DE FLOTA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO A 78621 KM AGONDOL	VEH.FL.09950	CP1995	NTMTSS4	OPEP	CERRADA	11/11/20 10:05:42	MFE
1180510	CONTROL DE CALIDAD	VEH.FL.09950	CP1995		OPEP	CERRADA	11/04/20 08:45:31	MFE
1180511	AYUDANDO	VEH.FL.09950	CP1995		OPEP	CERRADA	11/04/20 08:45:31	MFE
1180512	LUBRICACION COMPLETA	VEH.FL.09950	CP1995		OPEP	CERRADA	11/04/20 08:45:32	MFE
1180628	RPL LLANTAS (4)	VEH.FL.09950	CP1995	NTMTSS4	OPEP	CERRADA	11/04/20 11:39:32	MFE
1181571	DESALINEADO, A/A, ASIENTO DEL CHOFER 78621 KM AG ONDOLA	VEH.FL.09950	CP1995	NTMTSS4	OPEP	CERRADA	11/12/20 07:59:25	MFE
1181575	CONTROL DE CALIDAD	VEH.FL.09950	CP1995		OPEP	CERRADA	11/12/20 08:05:04	MFE
1181576	AYUDANDO	VEH.FL.09950	CP1995		OPEP	CERRADA	11/12/20 08:05:04	MFE
1181592	DESALINEADO, A/A, ASIENTO DEL CHOFER (NA)	VEH.FL.09950	CP1995	NTMTSS1	OPEP	CERRADA	11/12/20 08:30:08	MFE
1181596	ALINEAR VEHICULO, CK TERMINALES Y BOLAS. LLANTA DEL /DER SE COMIO MAL	VEH.FL.09950	CP1995		OPEP	CERRADA	11/12/20 08:34:08	MFE
1181599	RPR SUSPENSION DELANTERA GOLPEA AL PASAR RESALTO S	VEH.FL.09950	CP1995		OPEP	CERRADA	11/12/20 08:36:16	MFE
1181601	ADJ NIVEL DE COOALNT, TEST PRESS	VEH.FL.09950	CP1995		OPEP	CERRADA	11/12/20 08:39:17	MFE
1181603	RPR A/A NO FUNCIONA DELANTERO NI TRASERO	VEH.FL.09950	CP1995		OPEP	CERRADA	11/12/20 08:39:54	MFE
1181604	INT TORNILLO FALTANTE EN RADIADOR ARRIBA	VEH.FL.09950	CP1995		OPEP	CERRADA	11/12/20 08:41:03	MFE
1181609	RPR W/WASHER RESERVORIO BOTA EL AGUA	VEH.FL.09950	CP1995		OPEP	CERRADA	11/12/20 08:50:20	MFE
1181615	RPR TAPICERIA ASIENTO DEL CHOFER	VEH.FL.09950	CP1995		OPEP	CERRADA	11/12/20 09:00:53	MFE

HISTORIAL DE MANTENIMIENTO ACP- 6121 AGUA CLARA								
Orden de trabajo	**Descripción**	**Activo**	**Alias**	**Ubicación de trabajo**	**Ubicación**	**Estado**	**Fecha de notificación**	**Planta**
1165439	MANTENIMIENTO CORRECTIVO (RPR LLANTA) / FVALLE /265901KMS	VEH.FL.06121	CP2022		NTEA-AM	CERRADA	08/26/20 12:27:50	MFE
1165470	RPR LLANTA (DERECHA ADELANTE)	VEH.FL.06121	CP2022		NTEA-AM	CERRADA	08/26/20 12:59:16	MFE
1165472	BALANCEAR LLANTAS DELANTERAS	VEH.FL.06121	CP2022		NTEA-AM	CERRADA	08/26/20 13:00:29	MFE
1187800	REVISADO DE VEHICULO 2020	VEH.FL.06121	CP2022	NTMTNN4	OPEA-AM	CERRADA	12/17/20 13:00:00	MFE
1187801	REVISADO DE VEHICULO 2020	VEH.FL.06121	CP2022		OPEA-AM	CERRADA	12/17/20 13:16:14	MFE

HISTORIAL DE MANTENIMIENTO ACP- 6122 AGUA CLARA								
Orden de trabajo	Descripción	Activo	Alias	Ubicación de trabajo	Ubicación	Estado	Fecha de notificación	Planta
1154084	W / WASHER MECHANISM + BATERIA / LCATUY / ODO. 6 4120 KMS.	VEH.FL.06122	CP2023	NTMTNN4	NTEA-AM	CERRADA	07/01/20 12:21:36	MFE
1154086	CONTROL DE CALIDAD	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	07/01/20 12:26:23	MFE
1154090	RPR W / WASHER MECHANISM + RPL BATERIA / LCATUY / ODO. 34120 KMS.	VEH.FL.06122	CP2023	NTMTNN1	NTEA-AM	CERRADA	07/01/20 12:31:01	MFE
1154095	RPR W / WASHER MECHANISM	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	07/01/20 12:36:41	MFE
1154096	RPR STARTING SYSTEM	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	07/01/20 12:37:44	MFE
1154098	RPL BATTERY + SVC. TERMINALS	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	07/01/20 12:38:40	MFE
1159392	RPR LLANTA (2)	VEH.FL.06122	CP2023	NTMTSS4	NTEA-AM	CERRADA	07/28/20 15:22:22	MFE
1168382	VEHÍCULO DE FLOTA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO A / FVALLE / 37314 KMS	VEH.FL.06122	CP2023	NTMTNN4	NTEA-AM	CERRADA	09/08/20 10:26:36	MFE
1168383	CONTROL DE CALIDAD	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	09/08/20 10:26:37	MFE
1168384	AYUDANDO	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	09/08/20 10:26:37	MFE
1168385	LUBRICACION COMPLETA	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	09/08/20 10:26:37	MFE
1169356	VEHÍCULO DE FLOTA - MANTENIMIENTO PREVENTIVO A / FVALLE / 37314 KMS	VEH.FL.06122	CP2023	NTMTNN1	NTEA-AM	CERRADA	09/14/20 10:03:30	MFE
1169389	LUBRICACION COMPLETA	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	09/14/20 11:12:11	MFE
1169398	SVC FILTRO DE AIRE / CLN HOUSING / RPL WIER BLADES	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	09/14/20 11:16:46	MFE
1169399	SVC SISTEMA DE ENFRIAMIENTO	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	09/14/20 11:17:45	MFE
1169400	SVC BATERIA Y TERMINALES	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	09/14/20 11:18:43	MFE
1169401	RPR PARKING / SIGNAL LIGHT	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	09/14/20 11:28:33	MFE
1169402	RPR REVERSE SOUND BUZZER	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	09/14/20 11:29:30	MFE
1169403	RPR LLANTA IZQUIERDA DELANTERA	VEH.FL.06122	CP2023		NTEA-AM	CERRADA	09/14/20 11:35:04	MFE
1179444	MANTENIMIENTO CORRECTIVO (LLANTA) / FVALLE / 391 99 KMS	VEH.FL.06122	CP2023	NTMTNN1	OPEA-AM	CERRADA	10/30/20 11:52:50	MFE
1179447	RPR LLANTA	VEH.FL.06122	CP2023		OPEA-AM	EAPROB	10/30/20 11:58:31	MFE
1186877	REVISADO DE VEHICULO 2020	VEH.FL.06122	CP2023	NTMTNN4	OPEA-AM	CERRADA	12/11/20 11:30:00	MFE
1186971	REVISADO DE VEHICULO 2020	VEH.FL.06122	CP2023		OPEA-AM	CERRADA	12/11/20 14:39:47	MFE
1188058	MANTENIMIENTO CORRECTIVO (LLANTAS) / FVALLE / 41 331 KMS	VEH.FL.06122	CP2023	NTMTNN1	OPEA-AM	CERRADA	12/18/20 14:00:00	MFE
1188060	RPL LLANTA (4) / BALANCE	VEH.FL.06122	CP2023		OPEA-AM	EAPROB	12/18/20 15:54:01	MFE
1188061	ALINEAMIENTO TREN DELANTERO	VEH.FL.06122	CP2023		OPEA-AM	EAPROB	12/18/20 15:57:15	MFE

CANAL DE PANAMÁ

Presentación Avances del Proyecto Tercer Juego de Esclusas de Cocolí

LMPLICET/OPEP-CM

Diciembre 2020

Agenda

1. Métricos de la División

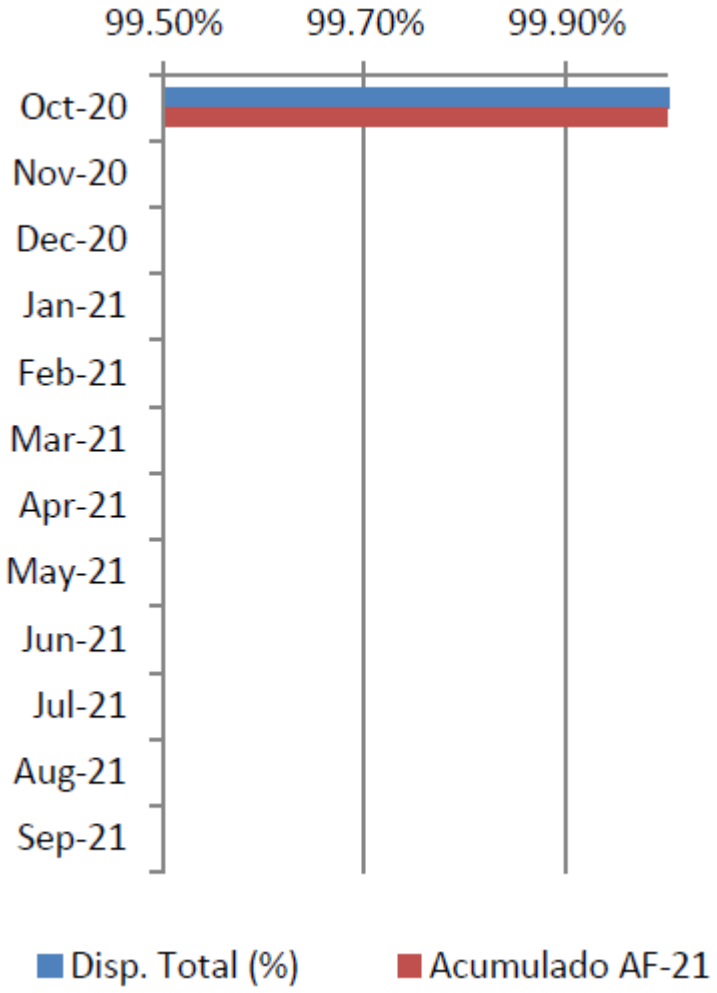
1.1 Disponibilidad de la Vía
1.2 Demoras (Gráfica)
1.3 Disponibilidad de equipo Crítico atribuible a mantenimiento
1.4 Cumplimiento (tiempo) del programa de mantenimiento preventivo (MP) y mantenimiento correctivo (MC)
1.6 Distribución de órdenes de trabajo AF-21: órdenes de trabajo por tipo, cantidad y porcentaje

2. Tránsitos reportados a la Fecha

3. Manejo de materiales y residuos

Métricos de la División

Disponibilidad de la Vía



Mes	Cierre de Vías (horas)	Demoras (horas)	Disp. Total (%)	Acumulado AF-21
oct-20	0.00	0.00	100%	100%
nov-20				
dic-20				
ene-21				
feb-21				
mar-21				
abr-21				
may-21				
jun-21				
jul-21				
ago-21				
sep-21				

Meta: 99.5%
Disponibilidad de Octubre de 2020: 100%

Demoras

DEMORAS	Mantenimiento		Operaciones		AF 2021	
	Cantidad	Minutos	Cantidad	Minutos	Cantidad	Minutos
oct	0	0	0	0	0	0
nov					0	0
dec					0	0
jan					0	0
feb					0	0
mar					0	0
apr					0	0
may					0	0
jun					0	0
jul					0	0
aug					0	0
sep					0	0
	0	0	0	0	0	0

Disponibilidad de Equipos Críticos Atribuibles al Mantenimiento

Equipo Crítico	Octubre	AF-21	Meta
Compuertas Rodantes	99.32%	99.32%	98.00%
Válvulas de Conducto	99.57%	99.57%	97.00%
Válvulas de Alcantarilla	99.32%	99.32%	97.00%
Válvulas de Ecualización	99.78%	99.78%	97.00%
Sistema Eléctrico y de Control	100%	100%	99.00%
Sistema Contra incendio espuma	N/A	N/A	93.00%

Cumplimiento (tiempo) del programa de mantenimiento preventivo (MP) y Mantenimiento correctivo (MC)

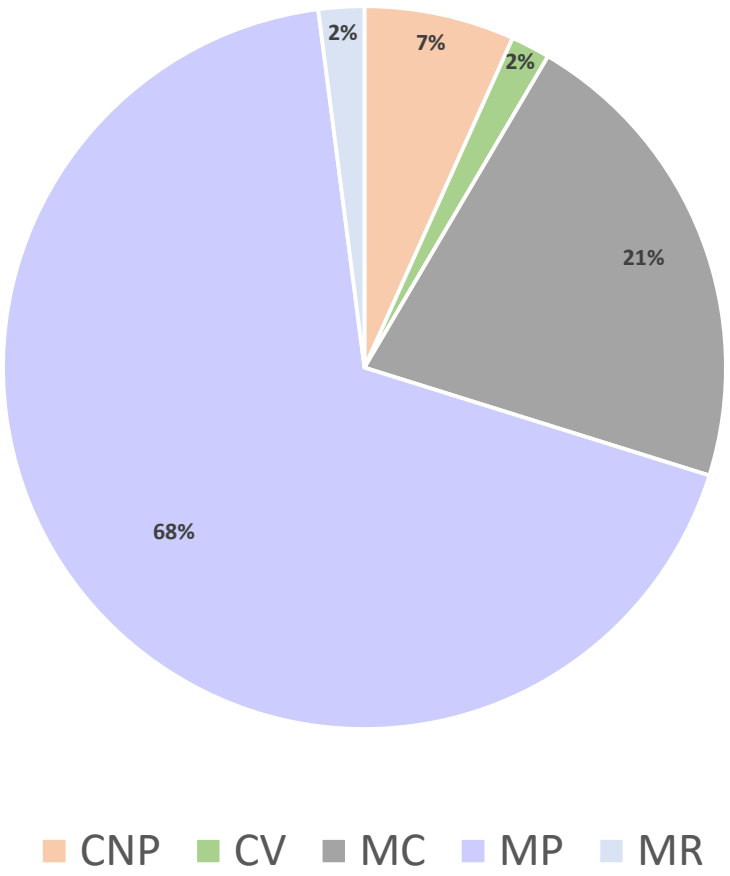
ESCLUSAS DE COCOLI	PORCENTAJE
Mantenimiento Preventivo	98.02%
Mantenimiento Correctivo	94.34%

Mantenimiento Preventivo Meta: 95%
Mantenimiento Correctivo Meta: 90%

Distribución de órdenes de trabajo AF-21

Tipo de orden	Cantidad	Porcentaje
CNP	23	7%
CV	6	2%
MC	73	21%
MP	233	68%
MR	7	2%
TOTAL	342	100%

Tipo de orden	Significado
CNP	Correctivo no planeado
CV	Calibración y verificación
MC	Mantenimiento Correctivo
MP	Mantenimiento Preventivo
MR	Mantenimiento Rutinario



2. Tránsitos reportados a la Fecha: 11,969

Lock Type (group)	Market Segment	Grand Total
NEOPANAMAX	Chemical Tankers	61
	Container	5391
	Crude/Product Tankers	490
	Dry Bulk	1176
	General Cargo	6
	LNG Carrier	1367
	LPG Carrier	2874
	Others	43
	Passengers	62
	Vehicle Carriers/RoRo	198
	Total	11668
Híbridos (Buques que transitaron entre esclusas originales y Neo)	Chemical Tankers	70
	Container	44
	Crude/Product Tankers	27
	Dry Bulk	143
	General Cargo	4
	LPG Carrier	8
	Others	4
	Vehicle Carriers/RoRo	1
	Total	301
Grand Total		11969

3. Manejo de materiales y residuos

Control de inventario de Manejo y disposición de residuos peligrosos

División de Esclusas

Esclusa: Cocoli

Año Fiscal: 2021

Fecha	Ubicación	Tipo de residuo	Cantidad-unidad (litros, kilogramos, tanques de 55 gal)	# de solicitud de servicio (SR), # orden de compra, # contrato	Nombre
29-sep-20	Esclusas de Cocoli SSB	Aceite usado	400 galones	674543	Edwin Muñoz
13-nov-20	Esclusas de Cocoli SSB	Trapos contaminados con hidrocarburos	2 tanques de 55 Gal.	Descartados via esclusa de Miraflores	Edwin Muñoz

3. Manejo de materiales y residuos

Control de inventario de Manejo y disposición de residuos peligrosos

División de Esclusas

Esclusa: MIRAFLORES

Año Fiscal: 2021

	Fecha	Ubicación	Tipo de residuo	Cantidad-unidad (litros, kilogramos, tanques de 55 gal)	# de solicitud de servicio (SR), # orden de compra, # contrato	Nombre
1	13-nov-20	Esclusas de Miraflores Lado Este	Trapos contaminados con hidrocarburos	14 tanques de 55 Gal.		Enrique A. Correa D.

3. Manejo de materiales y residuos Edificio de Mantenimiento (MB)

Materiales el uso

3. Manejo de materiales y residuos
Edificio de Repuestos (SSB)

Materiales el uso

Materiales el uso

3. Manejo de materiales y residuos
Edificio de Repuestos (SSB)

Materiales en desuso

Materiales en desuso:
trapos con residuos oleosos

MUCHAS GRACIAS!!!!

Mantenimientos Preventivos Típicos de Remolcadores -Armón-GE 8L250-Azimutal Tractor-ATT- Registrados en el Sistema de Administración de Activos (SAA) - Máximo		
Ejemplo: Remolcador Cerro Ancón		
#	MP	Descripción
1	MPCAREAN	CARENADO DEL REMOLCADOR CERRO ANCON
2	MPANCDI	MAINTENANCE ONE YEAR MARINE SAFETY CERTIFICATION
3	MPANFOAM	MAINTENANCE AND INSPECTION, FIRE FIGHTING FOAMS
4	MPAN-PAE	MAINTENANCE PERIODICALLY FOR AUXILIARY EQUIPMENT
5	MPANPTAR	MAINTENANCE 4 MONTHS CLEANING WATER TREATMENT PLANT
6	MPANTANK	MAINTENANCE ONE YEAR CLEANING POTABLE WATER TANK
7	MPAN-UWI	MAINTENANCE 2.5 YEARS INTERMEDIATE SURVEY CERTIFICATION UNDER WATER
8	MPAN10	MAINTENANCE PORT GENERAL ELECTRIC 8L 250
9	MPAN10-T	MAINTENANCE PORT GENERAL ELECTRIC 8L 250 TALLER
10	MPAN12	MAINTENANCE AND INSPECTION, PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250 OIL LEVEL.
11	MPAN170	MAINTENANCE GENERAL PORT GENERATOR FOUR STROKE ENGINE
12	MPAN171	MAINTENANCE AND INSPECTION PORT GENERATOR ENGINE, WATER LEVEL TANK.
13	MPAN190	MAINTENANCE GENERAL STB GENERATOR FOUR STROKE ENGINE
14	MPAN191	MAINTENANCE AND INSPECTION STBD GENERATOR ENGINE, WATER LEVEL TANK.
15	MPAN20	MAINTENANCE STBD GENERAL ELECTRIC 8L250
16	MPAN20-T	MAINTENANCE STB GENERAL ELECTRIC 8L 250 TALLER
17	MPAN22	MAINTENANCE AND INSPECTION, STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250 OIL LEVEL.
18	MPAN270	MAINTENANCE GENERAL PORT UNIT PROPULSION, SCHOTTEL
19	MPAN290	MAINTENANCE GENERAL STB UNIT PROPULSION, SCHOTTEL
20	MPAN330	MAINTENANCE GENERAL MARINE CONTROL DRIVE PORT MCD
21	MPAN340	MAINTENANCE GENERAL MARINE CONTROL DRIVE STBD MCD
22	MPAN350	MAINTENANCE AND INPECTION, PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250 FUEL OIL PRESS BEFORE FILTER.
23	MPAN351	MAINTENANCE AND INPECTION, STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250 FUEL OIL PRESS BEFORE FILTER.
24	MPAN353	MAINTENANCE AND INPECTION, PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, FUEL OIL PRESS AFTER FILTER.
25	MPAN354	MAINTENANCE AND INPECTION, STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, FUEL OIL PRESS AFTER FILTER.

26	MPAN355	MAINTENANCE AND INSPECTION, PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, BAJO NIVEL DE AGUA LT.
27	MPAN356	MAINTENANCE AND INSPECTION, STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, BAJO NIVEL DE AGUA LT.
28	MPAN357	MAINTENANCE AND INSPECTION, PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, BAJO NIVEL DE AGUA HT.
29	MPAN358	MAINTENANCE AND INSPECTION, STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, BAJO NIVEL DE AGUA HT.
30	MPAN359	MAINTENANCE AND INPECTION, PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, DETECTOR DE NEBLINA CARTER.
31	MPAN360	MAINTENANCE AND INSPECTION, STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, DETECTOR DE NEBLINA CARTER.
32	MPAN361	MAINTENANCE AND INPECTION, PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, BAJA PRESION DE AGUA ENTRADA.
33	MPAN362	MAINTENANCE AND INPECTION, STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, BAJA PRESION DE AGUA ENTRADA.
34	MPAN363	MAINTENANCE AND INSPECTION, PORT MAIN ENGINE GENERAL ELEC 8L 250, BAJA PRESION DE AGUA INTERCOOLER
35	MPAN364	MAINTENANCE AND INSPECTION, STBD MAIN ENGINE GENERAL ELEC 8L 250, BAJA PRESION DE AGUA INTERCOOLER
36	MPAN365	MAINTENANCE AND INSPECTION, PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, BAJA PRESION DE AGUA REFRIGE
37	MPAN366	MAINTENANCE AND INSPECTION, STBS MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, BAJA PRESION DE AGUA REFRIGE
38	MPAN367	MAINTENANCE AND INPECTION, PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH EXHAUST GAS TEMP.
39	MPAN368	MAINTENANCE AND INPECTION, STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH EXHAUST GAS TEMP.
40	MPAN369	MAINTENANCE AND INPECTION, PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH MAIN BEARING TEMP.
41	MPAN370	MAINTENANCE AND INPECTION, STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH MAIN BEARING TEMP.
42	MPAN371	MAINTENANCE AND INPECTION, PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH PRE-TURBINE LEFT EXH TEMP.
43	MPAN372	MAINTENANCE AND INPECTION, STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH PRE-TURBINE LEFT EXH TEMP.
44	MPAN373	MAINTENANCE AND INPECTION PORTMAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH LUBE OIL INLET TEMP.
45	MPAN374	MAINTENANCE AND INPECTION STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH LUBE OIL INLET TEMP.
46	MPAN375	MAINTENANCE AND INPECTION PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH WATER INLET TEMP.
47	MPAN376	MAINTENANCE AND INPECTION STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH WATER INLET TEMP.
48	MPAN377	MAINTENANCE AND INPECTION PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH WATER OUTLET TEMP.
49	MPAN378	MAINTENANCE AND INPECTION STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH WATER OUTLET TEMP.
50	MPAN379	MAINTENANCE AND INPECTION PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH INTERCOOLER WATER TEMP.
51	MPAN380	MAINTENANCE AND INPECTION STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, HIGH INTERCOOLER WATER TEMP.
52	MPAN381	MAINTENANCE AND INPECTION PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, LOW WATER INLET PRESS.
53	MPAN382	MAINTENANCE AND INPECTION STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, LOW WATER INLET PRESS.
54	MPAN383	MAINTENANCE AND INPECTION PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, LOW INTERCOOLER WATER PRESS.
55	MPAN384	MAINTENANCE AND INPECTION STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, LOW INTERCOOLER WATER PRESS.
56	MPAN385	MAINTENANCE AND INPECTION PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, LOW FUEL PRESSURE.

57	MPAN386	MAINTENANCE AND INPECTION STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, LOW FUEL PRESSURE.
58	MPAN387	MAINTENANCE AND INPECTION PORT MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, LOW OIL PRESSURE.
59	MPAN388	MAINTENANCE AND INPECTION STBD MAIN ENGINE GENERAL ELECTRIC 8L 250, LOW OIL PRESSURE.
60	MPAN389	MAINTENANCE AND INSPECTION PORT GENERATOR ENGINE, LOW OIL PRESSURE
61	MPAN390	MAINTENANCE AND INSPECTION STBD GENERATOR ENGINE, LOW OIL PRESSURE
62	MPAN391	MAINTENANCE AND INSPECTION PORT GENERATOR ENGINE, HIGH WATER TEMP
63	MPAN392	MAINTENANCE AND INSPECTION STBD GENERATOR ENGINE, HIGH WATER TEMP.
64	MPAN393	MAINTENANCE AND INPECTION PORT GENERATOR ENGINE, HIGH LUBE OIL TEMP.
65	MPAN394	MAINTENANCE AND INPECTION STBD GENERATOR ENGINE, HIGH LUBE OIL TEMP.
66	MPAN395	MAINTENANCE AND INPECTION, PORT GENERATOR ENGINE, HIGH EXHAUST GAS TEMP.
67	MPAN396	MAINTENANCE AND INPECTION, STBD GENERATOR ENGINE, HIGH EXHAUST GAS TEMP.
68	MPAN397	MAINTENANCE AND INPECTION AZM SCHOTTEL PORT UNIT, HIGH HYDRA OIL PRESSURE.
69	MPAN398	MAINTENANCE AND INPECTION AZM SCHOTTEL STBD UNIT, HIGH HYDRA OIL PRESSURE.
70	MPAN399	MAINTENANCE AND INPECTION AZM SCHOTTEL PORT UNIT, HIGH HYDRA OIL TEMP.
71	MPAN400	MAINTENANCE AND INPECTION AZM SCHOTTEL STBD UNIT, HIGH HYDRA OIL TEMP.
72	MPAN401	MAINTENANCE AND INPECTION AZM SCHOTTEL PORT UNIT, HIGH LUBE OIL TEMP.
73	MPAN402	MAINTENANCE AND INPECTION AZM SCHOTTEL STBD UNIT, HIGH LUBE OIL TEMP.
74	MPAN403	MAINTENANCE AND INPECTION MCD TWIN DISC PORT UNIT, HIGH LUBE OIL TEMP.
75	MPAN404	MAINTENANCE AND INPECTION MCD TWIN DISC STBD UNIT, HIGH LUBE OIL TEMP.
76	MPAN60	MAINTENANCE PORT # 1COMPRESSED AIR
77	MPAN70	MAINTENANCE STB #2 COMPRESSED AIR

Total de Ordenes de Trabajo de Mantenimientos Preventivos en los Remolcadores Tipo ATT - Azimutal Tractor Tugs - GE 8L250 - Armon en el Periodo del 1 de julio al 31 de diciembre de 2020		1033
#	Notificados por :	# OT's
1	Ramsés Mariscal	334
2	Alfredo Ramos	400
3	El Sistema MX	220
4	Pablo Arauz	4
5	Pablo Tello	15
6	Boris Ovalle	8
7	Guillermo De Leon	13
8	Renato Ceballos	32
9	Carlos Jaen	7
	Total	1033

#	Tipos de Mantenimientos	# OT's
1	MAINTENANCE PERIODICALLY FOR AUXILIARY EQUIPMENT - PAE	219
2	MAINTENANCE X HRS - Notificado por Ramsés Mariscal	205
3	MAINTENANCE X HRS - Notificado por Alfredo Ramos	286
4	MAINTENANCE X HRS - Notificado por MX	220
5	MAINTENANCE 4 MONTHS PECO FACET CLEANING WATER TREATMENT PLANT - PTAR	54
6	MAINTENANCE ONE YEAR MARINE SAFETY CERTIFICATION - CDI	26
7	MAINTENANCE 2.5 YEARS INTERMEDIATE SURVEY CERTIFICATION UNDER WATER	9
8	MAINTENANCE ONE YEAR CLEANING POTABLE WATER TANK	14
	Total	1033

	Estados de las Ordenes de Trabajo -OT	# OT's
1	CERRADAS	784
2	TERMINADAS	7
3	COMPLETADAS	38
4	PROGRAMADAS	139
5	EN EJECUCION	21
6	APROBADAS	8
7	PLANIFICADAS	22
8	CANCELADAS	8
9	EN ESPERA DE MATERIALES	6
	Total	1033

INFORMACIÓN DE LOS REMOLCADORES								
CLASE			MODELO MOTOR PRINCIPAL	PROPULSION	REMOLCADOR	SIGLAS	INGENIERO JEFE ENCARGADO DE REMOLCADOR (IJMER)	NOMBRE COMPLETO
REMOLCADOR TRACTOR AZIMUTAL (ATT)	Distrito Norte	1	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO AZUL	AZ	GAATENCIO	Gael A. Atencio Powell
		2	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO CAMPANA	CM	FEMLOPEZ	Fernando M. López Niño
		3	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO ITAMUT	IT	EMACIAS	Eric A. Macias
		4	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO JEFE	JE	JBERRIO	Jaime E. Berrio Acosta
		5	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO LA VIEJA	CV	IALEXANDER	Isaac E. Alexander Borbua
		6	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO PICACHO	PH	RSEGISMOND	Renato R. Segismond Santamaría
		7	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO TIGRE	TG	CAFERNANDEZ	Carlos A. Fernandez Guardia
	Distrito Sur	8	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO ANCON	AN	EATONAIDAN	Edward O. Atonaidan Espino
		9	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO CANAJAGUA	CJ	GVAZ	Gustavo A. Vaz Rojas
		10	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO GRANDE	CG	RDALVAREZ	Rubén D. Alvarez Herrera
		11	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO MAJAGUAL	MJ	JESPINO	Jose R. Espino
		12	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO PANDO	PD	RAARRUE	Rolando A. Arrue Karicas
		13	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO PUNTA	CP	AACOSTA	Armando A. Acosta Davis
		14	GE 8L250	SRP 2020 FP SCHOTTEL	CERRO SANTIAGO	CS	TROWE	Tomás Rowe López

ANEXO E CARTA DE ENTREGA A MIAMBIENTE DEL OCTAVO REPORTE DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

CANAL DE PANAMÁ

17 de agosto de 2020

Marisol Ayola
Directora Regional – Panamá Oeste
Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE)
E. S. D.

Estimada directora Ayola:

Le hacemos entrega del octavo informe semestral sobre la "Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas Fase de Operación" y de su correspondiente copia digital. El informe ha sido elaborado por la empresa consultora ERM Panamá S.A. en cumplimiento con lo establecido en la resolución de aprobación DIEORA IA-632-2007 sobre la aplicación y eficiencia de estas medidas. El informe corresponde al semestre enero junio 2020.

Para cualquier información adicional favor comunicarse con Yafá Melamed N., Especialista en Protección Ambiental de la Sección de Evaluación Ambiental, al teléfono 6617-6550 o al correo electrónico ymelamed@pancanal.com.

Atentamente,

Tomás Fernández L.
Gerente de Ambiente
y Secretario de la CICH
Canal de Panamá

MINISTERIO DE AMBIENTE
RECEPCIÓN
Por:
Fecha: 26/11/2020
Dirección Regional Panamá Oeste

Adjunto
Octavo informe semestral
Copia impresa y digital

CANAL DE PANAMÁ

17 de agosto de 2020

Doctor
Miguel Ángel Flores
Dirección de Verificación
del Desempeño Ambiental (DIVEDA)
Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE)
E. S. D.

Estimado doctor Flores:

Le hacemos entrega del octavo informe semestral sobre la "Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas Fase de Operación" y de su correspondiente copia digital. El informe ha sido elaborado por la empresa consultora ERM Panamá S.A. en cumplimiento con lo establecido en la resolución de aprobación DIEORA IA-632-2007 sobre la aplicación y eficiencia de estas medidas. El informe corresponde al semestre de enero junio 2020.

Para cualquier información adicional favor comunicarse con Yafá Melamed N., Especialista en Protección Ambiental de la Sección de Evaluación Ambiental, al teléfono 6617-6550 o al correo electrónico ymelamed@pancanal.com.

Atentamente,

Tomás Fernández L.
Gerente de Ambiente
y Secretario de la CICH

MINISTERIO DE AMBIENTE
DIRECCIÓN SEDE CENTRAL
Recibido Por: Yimoy
Fecha: 19/8/2020
Hora: 9:01
Número de Control:

Adjunto
Octavo informe semestral
Copia impresa y digital

CANAL DE PANAMÁ

17 de agosto de 2020

Griselda Martínez
Directora Regional – Colón
Ministerio de Ambiente (MIAMBIENTE)
E. S. D.

Estimada directora Martínez:

Le hacemos entrega del octavo informe semestral sobre la "Aplicación y Eficiencia de Medidas de Mitigación para el Estudio de Impacto Ambiental del Tercer Juego de Esclusas Fase de Operación" y de su correspondiente copia digital. El informe ha sido elaborado por la empresa consultora ERM Panamá S.A. en cumplimiento con lo establecido en la resolución de aprobación DIEORA IA-632-2007 sobre la aplicación y eficiencia de estas medidas. El informe corresponde al semestre enero junio 2020.

Para cualquier información adicional favor comunicarse con Yafá Melamed N., Especialista en Protección Ambiental de la Sección de Evaluación Ambiental, al teléfono 6617-6550 o al correo electrónico ymelamed@pancanal.com.

Atentamente,

Tomás Fernández L.
Gerente de Ambiente
y Secretario de la CICH

Ministerio de Ambiente
POR:
FECHA: 10/09/2020
DESPACHADO(A) 2:30 p.m.
REGIONAL

Adjunto
Octavo informe semestral
Copia impresa y digital

ANEXO F REGISTRO DE INDICE DE SEGURIDAD DEL CANAL AMPLIADO

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
INFORME DE LESIONES PERSONALES OCUPACIONALES DE NTE (AF 2020)
DE: 01-octubre-2019 A: 30-septiembre-2020

			Data				
División	Sección	Acrónimo-Act	Horas Trabajadas	Total de casos registrados	Total de días perdidos	1) Tasa de Incidencia	2) Tasa severidad
NTE	NTE						
	NTEA	NTEA					
		NTEA-AM	66221.3	0	0	0	0
		NTEA-AO	237332.7	0	0	0	0
	NTEP	NTEP					
		NTEP-CM	74284.5	0	0	0	0
		NTEP-CO	205635	4	82	3.89	79.75
			583473.5	4	82	0.137	28.11

1) Tasa de Incidencia = (No. de lesiones y enfermedades X 200,000) / Total de horas productivas trabajadas por el personal durante el periodo cubierto.

2) Tasa de Severidad = (No. de días perdidos X 200,000) / Total de horas productivas trabajadas por el personal durante el periodo cubierto.

200,000 = base de 100 empleados que trabajan 40 horas por semana, 50 semanas al año.

ANEXO G REPORTE DE REPRESAS Y CONTROL DE DERRUMBES

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ

DIVISIÓN DE INGENIERÍA

SECCIÓN DE INGENIERÍA GEOTÉCNICA

PROGRAMA DE CONTROL DE DERRUMBES
INFORME ANUAL AÑO FISCAL 2020

ELABORADO POR: SUZINEIA BARAHONA

JOSE MARÍA RODRÍGUEZ

REVISADO POR: YESENIA CERRUD

COLABORADORES:

LAURENTINO CORTIZO

JAIME LEE

Diciembre 2020

ÍNDICE

ÍNDICE II

ÍNDICE DE TABLAS V

ÍNDICE DE FIGURAS 6

1. INTRODUCCIÓN 9

2. RESUMEN EJECUTIVO 10

2.1 Actividades ejecutadas 10

2.2 Recomendaciones 12

3. PROYECTOS DEL PROGRAMA DE CONTROL DE DERRUMBES 13

3.1 Estatus de deslizamientos en el Corte Culebra 13

3.1.1 Deslaves en Cerro Oro 14

3.1.2 Deslaves en el Sector Culebra Este. 17

3.1.3 Deslaves en la Bordada Bas Obispo, Ribera Este. 17

3.1.4 Deslaves reportados en otros sectores. 19

3.2 Proyectos de Operación del Programa de Control de Derrumbes 24

3.2.1 Proyectos ejecutados AF2020. 24

3.3 Resumen de Proyectos Ejecutados en el año fiscal 2020. 25

3.3.1 Excavación de la ladera este de la Bordada de Cucaracha, Fase 1. 26

3.3.2 Construcción de drenaje en el sector de Bas Obispo, Estación 53K+300, ribera oeste. 29

3.3.3 Estabilización en Hodges en la Estación 59+500 a 59+300. 32

3.3.4 Estabilización de Bordada Las Cascada Ribera Este Estación 54K+500.....35

4. INSTRUMENTACIÓN SUBTERRÁNEA 40

4.1 Instrumentos Subterráneos Instalados.....40

4.1.1 Piezómetros Casagrande 42

4.1.2 Piezómetros Multipuntos.....42

4.1.3 Pozos de Observación y Tubos Viajeros.....43

4.1.4 Drenes Horizontales 44

4.2 Comportamiento de la instrumentación subterránea 45

4.2.1 Sector Cucaracha 45

4.2.2 Sector Summit 52

4.2.3 Sector Sardinilla 54

4.2.4 Sector Cascadas.....62

4.2.5 Sector Escobar 64

5. INSTRUMENTACIÓN SUPERFICIAL..... 68

5.1 Instrumentos Superficiales Instalados.....69

5.2 Sectores con Alerta de deslizamiento 69

5.3 Comportamiento de los vectores de desplazamiento 69

5.3.1 Sector Cucaracha 71

5.3.2 Sector Culebra 73

5.3.3 Sector Cartagena 75

5.3.4 Sector Sardinilla 77

5.3.5 Sector Summit 78

5.3.1 Sector Masambi 79

6. PRECIPITACIÓN PLUVIAL 80

6.1 Información de las estaciones meteorológicas 80

6.2 Registros de Precipitación Pluvial 82

6.2.1 Estación Meteorológica de Gamboa 83

6.2.2 Estación Meteorológica de Cascadas 87

6.2.3 Estación Meteorológica de Empire 91

6.2.4 Estación Meteorológica de Gold 95

6.2.5 Estación Meteorológica de Pedro Miguel 99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Proyectos de estabilización ejecutados AF2020 24
Tabla No. 2. Distribución de instrumentos subterráneos activos en el Corte Culebra 40
Tabla No. 3. Distribución de Piezómetros Casagrande 42
Tabla No. 4. Distribución de Piezómetros Multipuntos en el Corte Culebra 43
Tabla No. 5. Distribución de Pozos de observación 44
Tabla No. 6. Distribución de Drenes horizontales 45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1. Historia de deslizamientos en el Corte Culebra 13
Figura No. 2. Precipitación diaria en milímetros de las estaciones pluviométricas Gold Hill (GOL) y Pedro Miguel (PMG) del 22 de octubre al 29 de noviembre de 2020. 14
Figura No. 3. Ubicación de los deslaves en bordada Culebra, Corte Culebra. 15
Figura No. 4. Condición de los deslaves en bordada Culebra, Corte Culebra. 16
Figura No. 5. Vista de los deslaves en bordada Culebra, Corte Culebra. 16
Figura No. 6. Vista del área afectada, Sector Culebra Este. 17
Figura No. 7. Ubicación del deslave en bordada Bas Obispo, Corte Culebra. 18
Figura No. 8. Vista del área afectada por el deslave. 19
Figura No. 9. Vista del área afectada, Cerro Sosa 20
Figura No. 10. Foto del deslave, Cerro Sosa 20
Figura No. 11. Imagen aérea. 21
Figura No. 12. Imagen del sitio. 22
Figura No. 13. Imagen aérea. 23
Figura No. 14. Imagen del sitio 23
Figura No. 15. Ubicación de los proyectos ejecutados en el AF-2020. 25
Figura No. 16. Planta de ubicación del proyecto 28
Figura No. 17. Vista aérea de los trabajos de excavación, diciembre 2020 28
Figura No. 18. Condición actual del drenaje de Bas Obispo, noviembre 2020. 31
Figura No. 19. Condición actual de los trabajos, diciembre 2020 31
Figura No. 20. Foto tomada Septiembre de 2020 33
Figura No. 21. Condición actual, noviembre de 2020. 34
Figura No. 22. Trabajos a ejecutarse. 37
Figura No. 23. Condición actual, diciembre de 2020. 38
Figura No. 24. Instalación de geobarreras, diciembre de 2020. 38
Figura No. 25. Instalación de mantos contra erosión permanente y temporales, diciembre de 2020. 39
Figura No. 26. Planta de ubicación de la instrumentación subterránea 41
Figura No. 27. Perfil piezométrico CUCMP-2, sector Cucaracha 46
Figura No. 28. Variación de la elevación piezométrica CUCMP-2, sector Cucaracha 47
Figura No. 29. Perfil piezométrico CUCMP-6, sector Cucaracha 48

Figura No. 30. Variación de la elevación piezométrica, CUCMP-6, sector Cucaracha.....49
Figura No. 31. Perfil piezométrico CUCMP-8, sector Cucaracha 50
Figura No. 32. Variación de la elevación piezométrica, CUCMP-8, sector Cucaracha.....51
Figura No. 33. Perfil piezométrico SUMMP-2, sector Summit.....52
Figura No. 34. Variación de la elevación piezométrica, SUIP-4, sector Summit 53
Figura No. 35. Perfil piezométrico SARMP-2, sector Sardinilla.....54
Figura No. 36. Variación de la elevación piezométrica, SARMP-2, sector Sardinilla 55
Figura No. 37. Perfil piezométrico SARMP-3, sector Sardinilla.....56
Figura No. 38. Variación de la elevación piezométrica, SARMP-3, sector Sardinilla 57
Figura No. 39. Perfil piezométrico SAMP-1, sector Sardinilla.....58
Figura No. 40. Variación de la elevación piezométrica, SAMP-1, sector Sardinilla.....59
Figura No. 41. Perfil piezométrico GCMP-6, sector Sardinilla 60
Figura No. 42. Variación de la elevación piezométrica, GCMP-6, sector Sardinilla.....61
Figura No. 43. Perfil piezométrico CASMP-1, sector Cascadas 62
Figura No. 44. Variación de la elevación piezométrica, CASMP-1, sector Cascadas.....63
Figura No. 45. Perfil piezométrico ESCMP-1, sector Escobar 64
Figura No. 46. Variación de la elevación piezométrica, ESCMP-1, sector Escobar.....65
Figura No. 47. Perfil piezométrico ESCMP-2, sector Escobar 66
Figura No. 48. Variación de la elevación piezométrica, ESCMP-2, sector Escobar.....67
Figura No. 49. Vista de Planta de desplazamientos de los EDMs instalados en el Corte Culebra 70
Figura No. 50. Planta de los vectores de desplazamiento del Sector Cucaracha, año 2020.....71
Figura No. 51. Gráfica de desplazamientos horizontales y verticales CUC12-110, sector Cucaracha. 72
Figura No. 52. Gráfica de desplazamientos horizontales y verticales CUC12-117, sector Cucaracha. 72
Figura No. 53. Planta de los vectores de desplazamiento del Sector Culebra, año 2020.....73
Figura No. 54. Gráfica de desplazamientos horizontales y verticales CMBE16-B1, sector Culebra. 74
Figura No. 55. Gráfica de desplazamientos horizontales y verticales CUL11-50, sector Culebra. 74
Figura No. 56. Planta de los vectores de desplazamiento del Sector Cartagena, año 2020. 75

Figura No. 57. Gráfica de desplazamientos horizontales y verticales PCA11-3, sector Cartagena 76
Figura No. 58. Gráfica de desplazamientos horizontales PCA11-10, sector Cartagena 76
Figura No. 59. Planta de los vectores de desplazamiento del Sector Sardinilla, año 2020 77
Figura No. 60. Planta de los vectores de desplazamiento del Sector Summit, año 2020 78
Figura No. 61. Planta de los vectores de desplazamiento del Sector Masambi, año 2020 79
Figura No. 62. Planta de ubicación de estaciones meteorológicas 80
Figura No. 63. Precipitación en la Cuenca comparada con el promedio histórico (1985-2014) 81
Figura No. 64. Precipitación media diaria acumulada de la Cuenca del Canal de Panamá. 82
Figura No. 65. Gráfica Acumulado móvil 7 días de precipitación, Estación Gamboa 83
Figura No. 66. Gráfica Acumulado móvil 14 días de precipitación, Estación Gamboa 84
Figura No. 67. Gráfica Acumulado móvil 30 días de precipitación, Estación Gamboa 85
Figura No. 68. Gráfica Acumulada anual, Estación Gamboa. 86
Figura No. 69. Gráfica Acumulado móvil 7 días de precipitación, Estación Cascadas. 87
Figura No. 70. Gráfica Acumulado móvil 14 días de precipitación, Estación Cascadas. 88
Figura No. 71. Gráfica Acumulado móvil 30 días de precipitación, Estación Cascadas. 89
Figura No. 72. Gráfica Acumulada anual, Estación Cascadas. 90
Figura No. 73. Gráfica Acumulado móvil 7 días de precipitación, Estación Empire. 91
Figura No. 74. Gráfica Acumulado móvil 14 días de precipitación, Estación Empire. 92
Figura No. 75. Gráfica Acumulado móvil 30 días de precipitación, Estación Empire. 93
Figura No. 76. Gráfica Acumulada Anual, Estación Empire. 94
Figura No. 77. Gráfica Acumulado móvil 7 días de precipitación, Estación Gold Hill. 95
Figura No. 78. Gráfica Acumulado móvil 14 días de precipitación, Estación Gold Hill. 96
Figura No. 79. Gráfica Acumulado móvil 30 días de precipitación, Estación Gold Hill. 97
Figura No. 80. Gráfica Acumulada Anual, Estación Gold Hill. 98
Figura No. 81. Gráfica Acumulado móvil 7 días de precipitación, Estación Pedro Miguel. 99
Figura No. 82. Gráfica Acumulado móvil 14 días de precipitación, Estación Pedro Miguel. 100
Figura No. 83. Gráfica Acumulado móvil 30 días de precipitación, Estación Pedro Miguel. 101
Figura No. 84. Gráfica Acumulada Anual, Estación Pedro Miguel. 102

1. Introducción

El presente informe es una recopilación de todos los trabajos realizados en el Programa de Control de Derrumbes, durante el período de enero a diciembre de 2020. Este informe está dividido en cinco secciones:

- Sección 1. Introducción
- Sección 2. Resumen ejecutivo
- Sección 3. Proyectos del Programa de Control de Derrumbes
- Sección 4. Instrumentación Subterránea
- Sección 5. Instrumentación Superficial
- Sección 6. Precipitación Pluvial

La sección 2, muestra el resumen ejecutivo del informe. La Sección 3 presenta una descripción de cada uno de los proyectos desarrollados de enero a diciembre de 2020.

La instrumentación subterránea y la instrumentación superficial instalada en el Corte Culebra se presentan en las Secciones 4 y 5, respectivamente. Finalmente en la sección 6 se presenta el estado de las lluvias.

2. Resumen Ejecutivo

2.1 Actividades ejecutadas

- En marzo de 2020 se presentó la emergencia nacional por el COVID-19 y por directriz de la Administración y siguiendo las reglamentaciones del MINSA, todas las actividades y trabajos considerados no críticos para la Autoridad del Canal de Panamá se suspendieron desde el 25 de marzo al 8 de junio de 2020.

- Con el fin de mantener la seguridad de la navegación, la Sección de Topografía mantuvo los trabajos de recopilación de la información de la instrumentación superficial y subterránea instalada en el Corte Culebra. La misma fue analizada por la Sección de Geotecnia.

- Desde enero de 2020 la representación visual de los puntos de control y los sectores de con riesgo de deslizamientos se realiza con la plataforma Slope Monitoring. Esta plataforma fue desarrollada por la Sección de Geotecnia y todos los usuarios de la Sección tenemos acceso a través de la web. Las siguientes plantas y gráficas que se presentan se obtuvieron de la plataforma.

- En Junio de 2020 se retomaron todas las actividades y trabajos en el Canal de Panamá. El monitoreo de la instrumentación y las inspecciones continuaron su curso.

- Durante el año fiscal 2020 se trabajó en el diseño y coordinación de los siguientes proyectos:

    - El proceso de licitación del proyecto Excavación de la ladera Este de la bordada Cucaracha, Fase 1

    - Los diseños del proyecto Excavación de la ladera este de la Bordada Cucaracha, Fase 2 y Fase 3

    - Las coordinaciones con fuerzas internas para la ejecución de los trabajos de estabilización de los deslizamientos de Hodges y de Cascadas.

- En la ejecución del proyecto “Drenajes de Bas Obispo”. La ejecución se suspendió durante la emergencia del COVID-19, desde marzo hasta mediados de Octubre. El día 22 de Octubre de 2020 se retomaron los trabajos.

- En el periodo de junio a diciembre de 2020, no se reportaron deslizamientos considerables pero se reportaron varios deslaves y desprendimientos de rocas en la ribera este y oeste del Corte Culebra producto de las intensas lluvias. Ver Figura No. 1.

- El día sábado 21 de noviembre de 2020, se realizó un recorrido por lancha para la verificación de las condiciones de riesgo geotécnico en la ribera este y oeste del Corte Culebra, por atención a la activación del Protocolo de Control de Inundaciones, debido a la intensidad de las lluvias ocurridas en la tarde del día viernes 20 de noviembre del 2020 que se había registrado en las estaciones pluviométricas de Pedro Miguel y Gold Hill con un acumulado de lluvia de 106 mm y 42 mm, respectivamente en las últimas 24 horas. Ver Figura No.2

- Existe un total de 98 instrumentos subterráneos en funcionamiento, entre piezómetros multipuntos, piezómetros Casagrande y pozos de observación. Ver Tabla No. 2 y Figura No. 26.

- Según la última verificación de los EDM, realizada en diciembre de 2020, existen en funcionamiento aproximadamente 885 EDMs, distribuidos entre el Corte Culebra, las represas del Pacífico y Atlántico y en los sectores de Colón: Davis y Cuipo. Los EDMs (Electro-optical Distance Measurement) son instrumentos que se utilizan para medir los desplazamientos horizontales y verticales de los taludes excavados. Este sistema de medición fue instalado inicialmente en el año 1979, en el Corte Culebra, y ha sido utilizado hasta la fecha, de manera exitosa. Ver Figura No. 49

- En periodo de junio a diciembre de 2020, los sectores que presentaron mayores desplazamientos superficiales fueron los sectores de Cucaracha, Sardinilla, Culebra, Summit y Marieta.

2.2 Recomendaciones

- Continuar con la instalación de instrumentación en el Corte Culebra.
- Dar seguimiento a la ejecución por fuerzas internas de los trabajos de estabilización de los deslizamientos de Hodges y Cascadas.
- Coordinar con la sección de Obras Civiles y Sanidad el mejoramiento de los caminos de acceso y la limpieza de las líneas de visión de la instrumentación a lo largo del Corte.

3. Proyectos del Programa de Control de Derrumbes

3.1 Estatus de deslizamientos en el Corte Culebra

En el periodo de junio a diciembre de 2020, no se reportaron deslizamientos considerables pero se reportaron varios deslaves y desprendimientos de rocas en la ribera este y oeste del Corte Culebra producto de las intensas lluvias.

La Figura No. 1, muestra un resumen de los deslizamientos ocurridos en el Corte Culebra desde 1915 hasta diciembre de 2020.

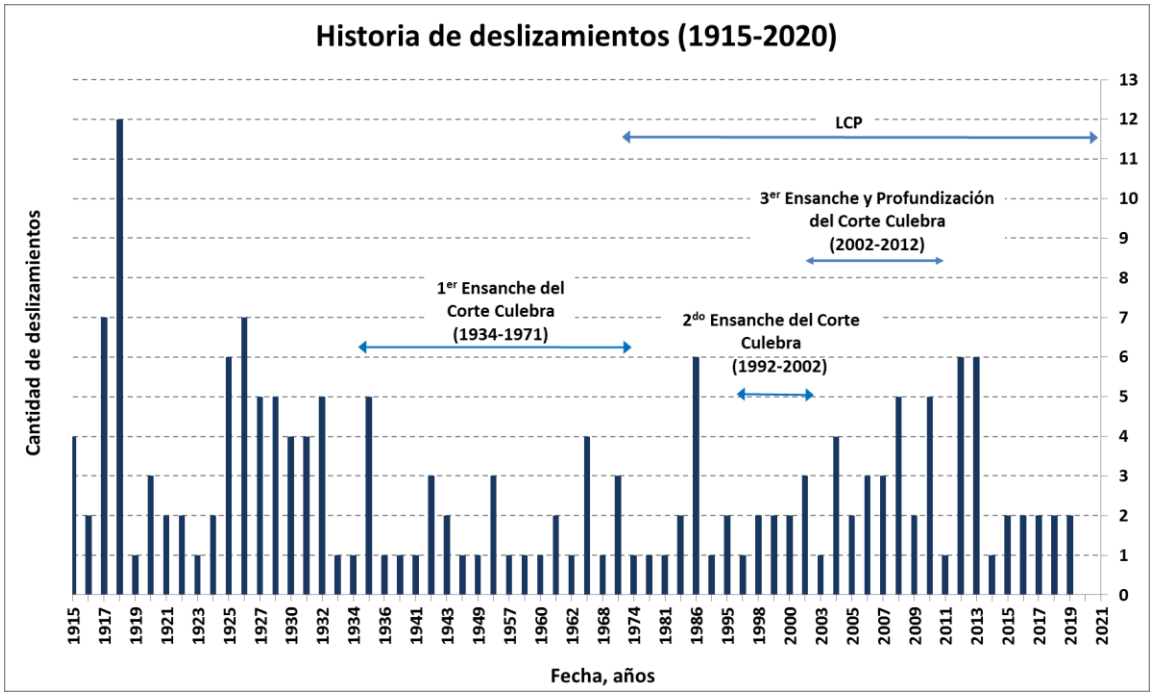


Figura No. 1. Historia de deslizamientos en el Corte Culebra

El día 20 de noviembre de 2020 se recibió la notificación de la activación del Protocolo de Control de Inundaciones por el aumento en el registro de lluvias acumuladas en las estaciones pluviométricas de Pedro Miguel y Gold Hill (Ver Figura No.2), se procedió a ejecutar una inspección en el Corte Culebra para verificar anomalías geotécnicas.

Se realizó una inspección por lancha en la ribera este y oeste del Corte Culebra desde la Estación 43K+200 hasta la Estación 63K+200. Durante la inspección, se observó

derrumbes, deslaves y erosiones no representaban evidencia que pueda ser asociada a un evento de dimensiones mayores, que pueda causar afectaciones a la navegación, estructuras y utilidades instaladas a lo largo de las riberas este y oeste del Corte Culebra.

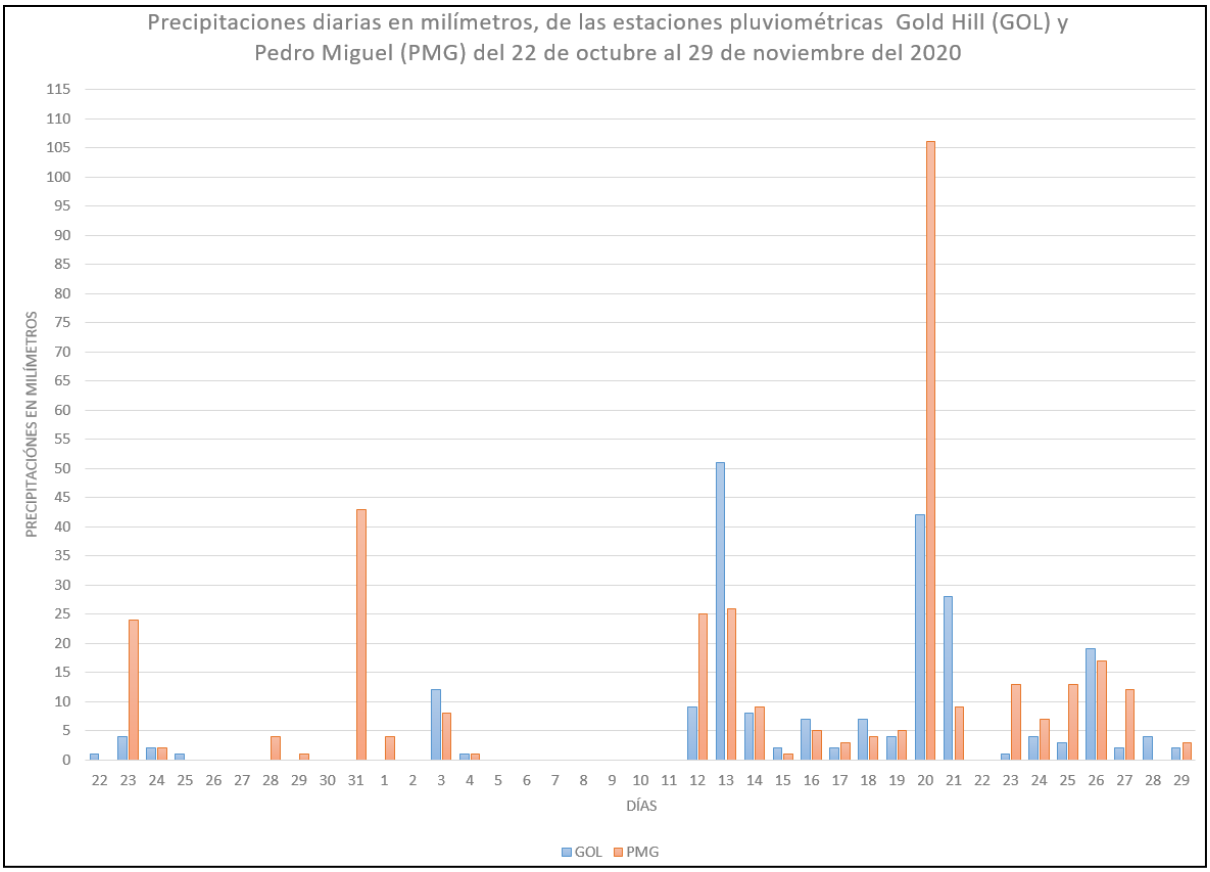


Figura No. 2. Precipitación diaria en milímetros de las estaciones pluviométricas Gold Hill (GOL) y Pedro Miguel (PMG) del 22 de octubre al 29 de noviembre de 2020.

A continuación se muestran los deslaves ocasionados por las lluvias en mayo y en noviembre de 2020.

3.1.1 Deslaves en Cerro Oro

Los deslaves en el talud de la ribera este de la bordada Culebra, específicamente en Cerro Oro, fueron notificados el 27 de mayo de 2020.

El área está ubicada en el Sector de Gold Hill, en la ribera este de la Bordada Culebra, del Corte Culebra, entre las estaciones 59K+780 y 60K+000. Ver Figura No. 2, 3 y 4.

El volumen de la masa en movilizada está compuesta básicamente de escombros de la pantalla de concreto lanzado.

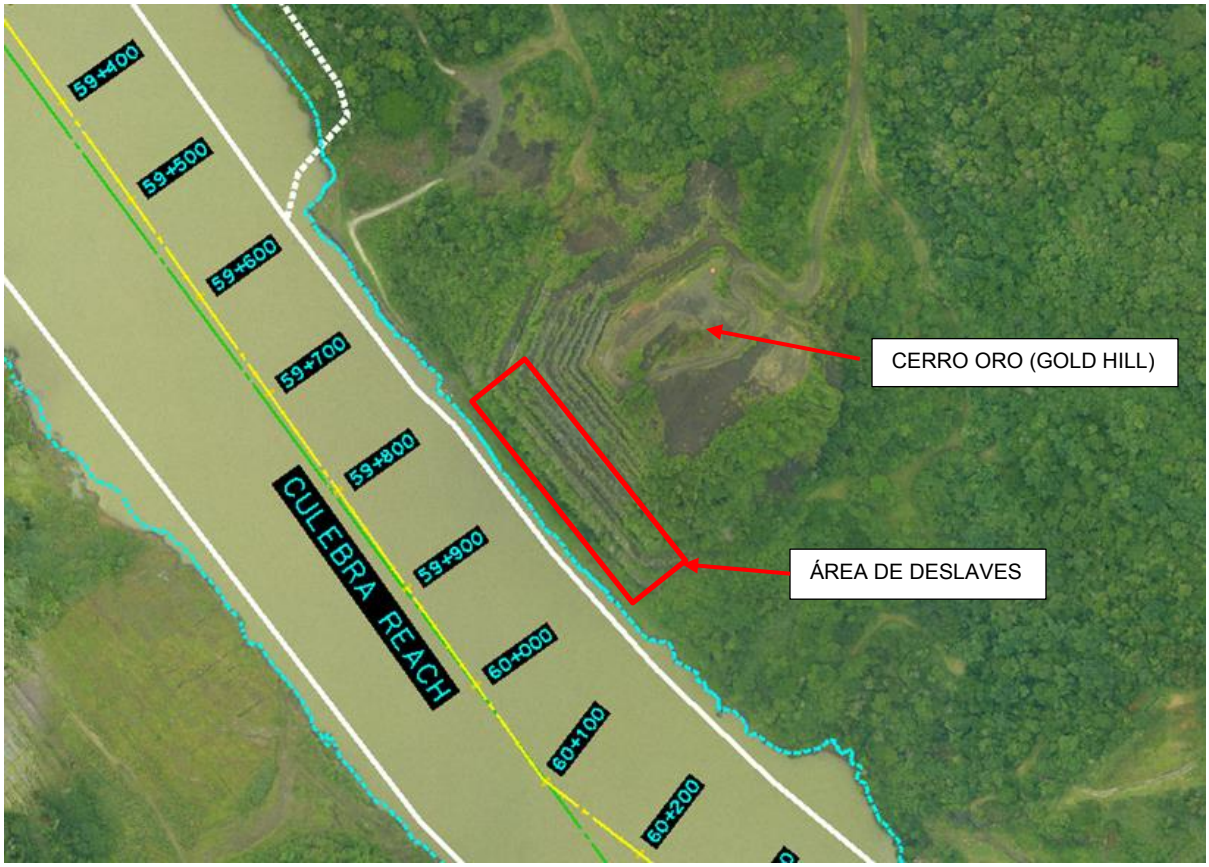


Figura No. 3. Ubicación de los deslaves en bordada Culebra, Corte Culebra.

Figura No. 4. Condición de los deslaves en bordada Culebra, Corte Culebra.

Figura No. 5. Vista de los deslaves en bordada Culebra, Corte Culebra.

3.1.2 Deslaves en el Sector Culebra Este.

Se reportó un deslave, producto de las fuertes lluvias, en la estación 59+145.067 de la ribera este del Corte Culebra, el día 23 de noviembre de 2020. Ver figura No.6

Figura No. 6. Vista del área afectada, Sector Culebra Este.

3.1.3 Deslaves en la Bordada Bas Obispo, Ribera Este.

El deslave ocurrido en el talud de la ribera este del Corte Culebra, está ubicado en la Bordada Bas Obispo, específicamente en la estación 51K+080, el mismo fue notificado el día 22 de agosto de 2020. Ver Figura No. 7.

El área del deslave existente tiene un ancho aproximado de 5 metros y una altura aproximada de 10 metros. La profundidad del material movilizado es aproximadamente de medio metro y se puede clasificar como un derrumbe menor. Ver Figura No. 8

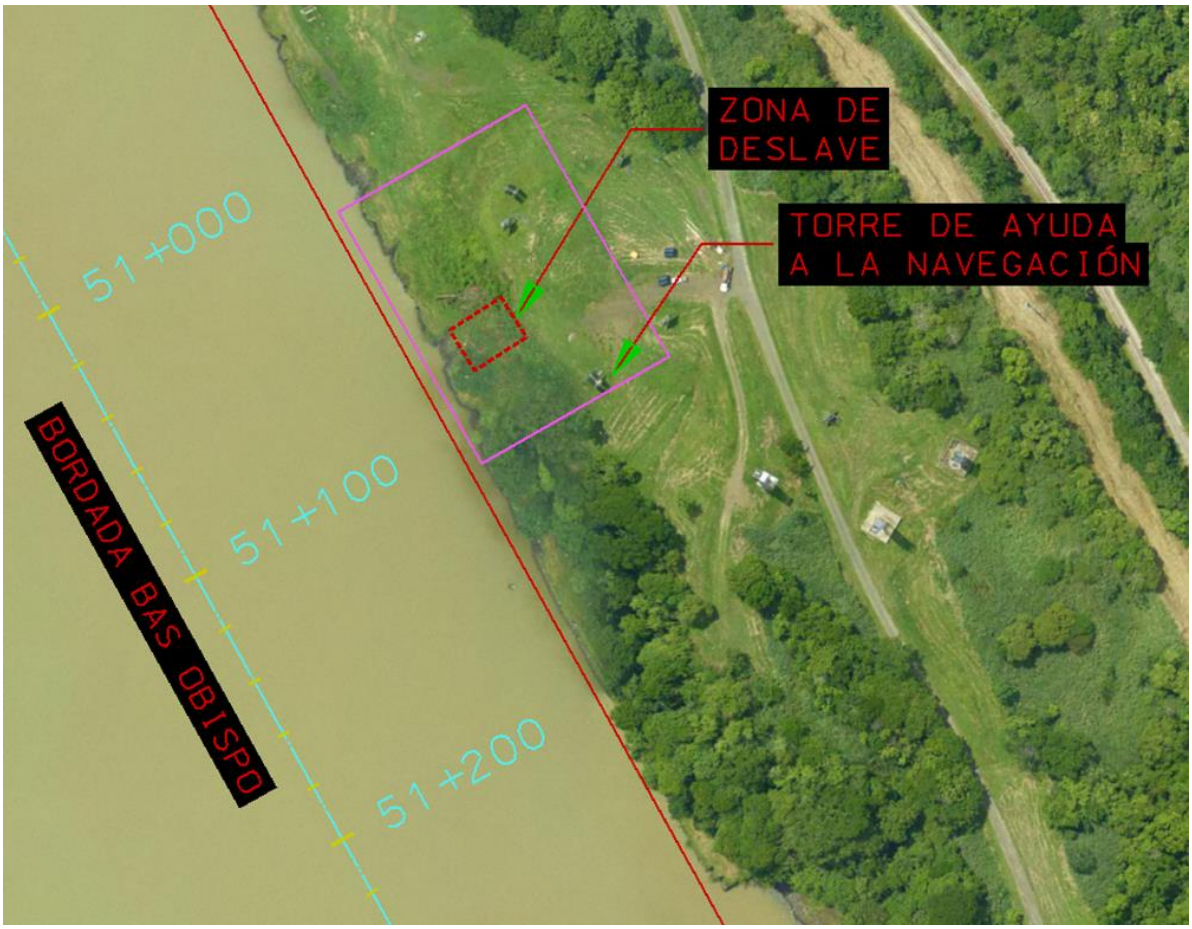


Figura No. 7. Ubicación del deslave en bordada Bas Obispo, Corte Culebra.

Figura No. 8. Vista del área afectada por el deslave.

3.1.4 Deslaves reportados en otros sectores.

Por las intensas lluvias dadas en el mes de noviembre se reportaron deslaves o deslizamiento en otros sectores fuera del Corte Culebra, las cuales son:

- **Deslaves en Cerro Sosa**

El día 2 de diciembre de 2020, Lic. Ana Victoria de INIOM-M notificó al supervisor de Ingeniería Geotécnica (INIM-IG) sobre un deslizamiento hacia el camino de Cerro Sosa. Ver Figura No. 9 y 10.

Durante la inspección realizada el 3 de diciembre de 2020, se pudo observar un pequeño deslave en el camino al cerro Sosa, además de varios taludes erosionados. Las lluvias y la escorrentía ocasionaron el aumento de erosión en la zona, así como también fueron la causa del deslave en la calle. La limpieza de los escombros de la calle fue realizada por INIOM-M.

Figura No. 9. Vista del área afectada, Cerro Sosa

Figura No. 10. Foto del deslave, Cerro Sosa

- **Deslaves en vía de acceso a los tanques de Reserva del Chorrillo.**

  Los deslaves están ubicados en la vía de acceso a los Tanques de reserva de agua del Chorrillo. Ver Figura No.11 y 12. Se realizó una inspección y se recomendó realizar una limpieza, quitar los escombros y suelo suelto, para estos trabajos se solicitó el apoyo de INIOM-M.

Figura No. 11. Imagen aérea.

Figura No. 12. Imagen del sitio.

- **Deslave en la Avenida Omar Torrijos Herrera**.

En la avenida Omar Torrijos Herrera, se produjo un deslave lo cual INIOM-M dio el apoyo en cuanto a limpieza en este sector. Ver Figura No. 13 y 14

Figura No. 13. Imagen aérea.

Figura No. 14. Imagen del sitio

3.2 Proyectos de Operación del Programa de Control de Derrumbes

3.2.1 Proyectos ejecutados AF2020.

Durante este período la ejecución de los proyectos de operación se vio afectada debido a la emergencia nacional de COVID-19. El Contratista del proyecto de "Drenajes en Bas Obispo" tuvo que suspender la ejecución de los trabajos desde marzo hasta mediados de Octubre del presente año. Por otro lado los trabajos de estabilización de los deslizamientos en Cascadas y Hodges serán retomados a finales de diciembre de 2020. (Ver Tabla No. 1 y Figura No. 15).

En el año fiscal 2020 se finalizó el diseño de estabilización del proyecto "Excavación de la ladera este de la Bordada Cucaracha, Fase 1" fue adjudicado el 15 de junio y la orden de proceder se dio el 13 de octubre de 2020, luego de que se obtuvo la aprobación del MINSA.

Los trabajos de estabilización abarcaron excavaciones de remedio, sistemas de control de erosión y sistema de drenajes. Los mismos fueron realizados en los sectores de Sardinilla, Hodges, Bas Obispo y Cucaracha.

Tabla No. 1. Proyectos de estabilización ejecutados AF2020

No	Sector	Nombre del Proyecto	Coordinador	Ejecutado por	Ejecución		Costo del proyecto en el AF- 2021 B/.
					Inicio	Fin	
1	Cucaracha	Excavación de la ladera este de la Bordada de Cucaracha Fase 1	Y. Cerrud	Por contrato	2020	2021	1,789,298.00
2	Bas Obispo	Construcción de drenaje en el Sector de Bas Obispo, Estación 53 k+300, Ribera Oeste	JELee	Por contrato	AF 2019	AF 2021	146,680.43
3	Hodges	Estabilización en Hodges de la Estación 59+050 a 59+300	S. Barahona	Fuerza Internas	AF2020	AF 2021	220,386.00
4	Cascada	Estabilización de Bordada Las Cascadas- Ribera Este, Estación 54K+500.	JR. Rodríguez	Fuerza Internas	AF2020	AF 2021	956,234.00

* Costo con modificaciones al contrato.

3.3 Resumen de Proyectos Ejecutados en el año fiscal 2020.

A continuación se presenta un resumen de cada uno de los proyectos ejecutados o que iniciaron ejecución en el Año Fiscal 2020.

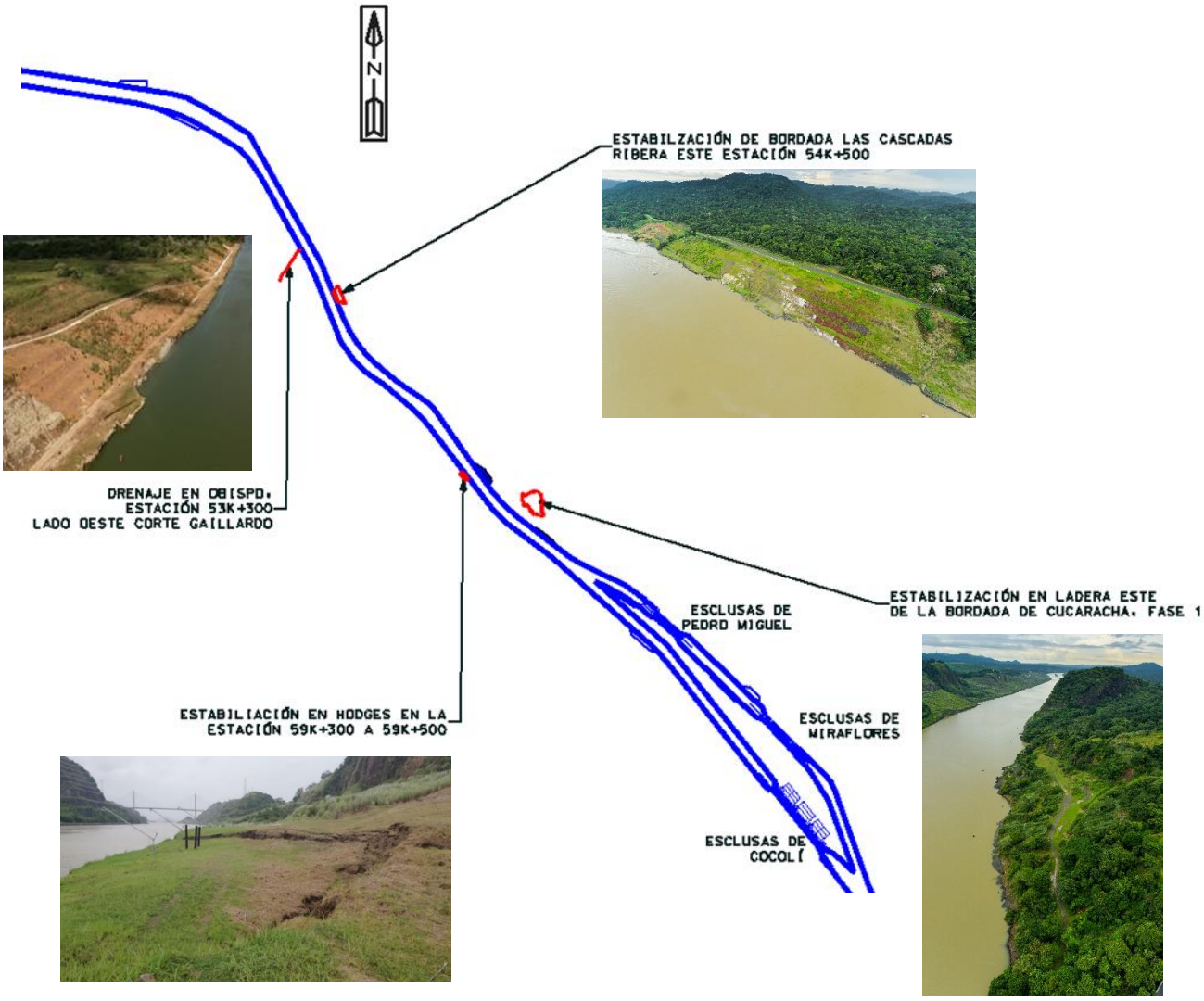


Figura No. 15. Ubicación de los proyectos ejecutados en el AF-2020.

3.3.1 Excavación de la ladera este de la Bordada de Cucaracha, Fase 1.

El proyecto está ubicado en la ribera este de la bordada Cucaracha entre las estaciones 60k+350 a 60+550, con un offset de aproximadamente 300 metros.

- **Descripción:**

El trabajo consiste en la excavación de aproximadamente 200,000 metros cúbicos de material no clasificado y la colocación de un sistema de control de erosión para proteger los taludes excavados.

- **Antecedentes**

El sector de Cucaracha tiene una historia de ocurrencia de deslizamientos que data desde la construcción del Canal de Navegación. En el área se han realizado varios trabajos de estabilización, pero a partir del año 2015 se detectó un nuevo mecanismo de falla que pasa por debajo del Canal de Navegación, la cual ha generado incrementos considerables en el movimiento de la ladera. Actualmente el área se encuentra en alerta amarilla de deslizamiento debido a que las mediciones de los instrumentos instalados en este sector muestran un alto riesgo de ocurrencia de un deslizamiento, con una masa potencial en movimiento de aproximadamente 500,000 metros cúbicos.

- **Geología:**

La geología de la bordada Cucaracha es compleja entre sus litologías se encuentran las formaciones Cucaracha, Pedro Miguel y Basaltos. Una de las características del área es la presencia de diques de basalto insertados en la formación Cucaracha, además de bloques de basaltos de hasta más de 80 metros de profundidad sobre débiles litologías de clayshale, lutitas y areniscas.

- **Consideraciones de diseño**

- El buzamiento de los estratos de la Formación Cucaracha muestran en su mayoría inclinación de 5 a 20 grados en dirección al Canal de Navegación.

- La instrumentación en el área presentó obstrucciones a elevaciones de -4m PLD cerca del área agrietada.

- El área que muestra movimientos se encuentra en las faldas de los cerros de basalto cercanos a la ribera de la Bordada Cucaracha.

- Se realizó un análisis de estabilidad local en el área de movimiento y otro global que incluyó un offset de hasta 600 metros.

➢ **Alcance de los trabajos**

- Excavación de 200,000 metros cúbicos de material no clasificado.

- Relleno de 30cm de espesor con suelo orgánico para proteger los taludes excavados

- Instalación de sistema de control de erosión que consiste en geobarreras, e hidrosiembra.

➢ **Estatus del proyecto:**

El proyecto se adjudicó el 15 de junio de 2020, por un monto de B/. 1, 789,298.00, la orden de proceder se dio el 13 de octubre de 2020. Se espera que los trabajos finalicen en marzo de 2021.

➢ **Coordinador del Proyecto**

Ingeniero: Yesenia Cerrud

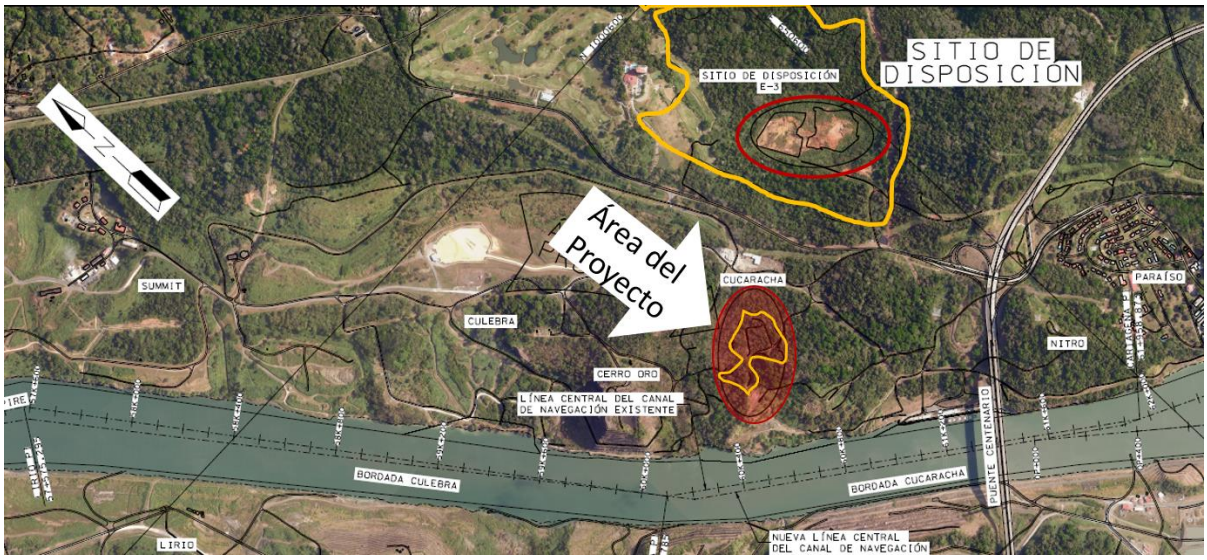


Figura No. 16. Planta de ubicación del proyecto

Figura No. 17. Vista aérea de los trabajos de excavación, diciembre 2020

3.3.2 Construcción de drenaje en el sector de Bas Obispo, Estación 53K+300, ribera oeste.

El proyecto de la construcción del drenaje está ubicado en el sector de Bas Obispo en la Estación 53K+300 de la ribera oeste del corte culebra.

- **Descripción:**

Este proyecto consiste en la construcción de un drenaje de concreto para canalizar las aguas de un antiguo afluente en el sector de Bas Obispo. Existe acumulación de agua en el sector, lo cual hace que haya flujo de agua hacia los taludes de forma permanente. El alcance del trabajo incluye la excavación de material no clasificado a cielo abierto para la rehabilitación del drenaje existente con el suministro e instalación de tuberías, la construcción de cabezales, la construcción de canales abiertos con revestimiento de concreto liso y zampeado, suministro e instalación de hidrosiembra e instalación de barreras de control de sedimento.

- **Antecedentes**

El área presenta un flujo de agua estacional que no ha sido canalizado adecuadamente, poniendo en riesgo la estabilidad de los taludes, debido a la acumulación de agua en la parte inferior.

- **Geología:**

Cerca del proyecto están las perforaciones BOCS-13 y CWP6-4, que fueron utilizadas como referencia. La estratigrafía está formada por un estrato de relleno, seguido de suelo residual de la formación Las Cascadas, luego un aglomerado moderado a altamente meteorizado que descansa sobre la roca sana que consiste en Aglomerado de la formación Las Cascadas.

- **Consideraciones de diseño**

- Cuenta con un volumen estimado de 21,400 metros cúbicos de suelo no clasificado a excavar en el drenaje.

- Aproximadamente 850 metros lineales de canales de concreto. El estimado a utilizar en concreto es para cubrir un sector de 4,045 metros cuadrados.

- Los recubrimientos del canal varían en concreto liso y zampeado, según la pendiente en el alineamiento vertical.

- Se instalará hidrosiembra y barreras de control de sedimentos para minimizar la sedimentación al cauce de navegación.

- La distancia de acarreo máxima se estima en 1 km.

➢ **Alcance de los trabajos**

- Se requiere la excavación no clasificada para construir el canal de concreto y su colocación en el botadero W1.

- La construcción de un drenaje de concreto con un área de captación para evacuar las aguas del lago identificado. Se incluye un cruce de tuberías sobre camino existente.

➢ **Estatus del proyecto:**

El proyecto se adjudicó el 5 de junio de 2019, por un monto de B/. 946,765.00 estuvo parado por la emergencia nacional de COVID-19 y se espera finalice a el 22 de diciembre. Tiene un avance del 96% hasta el 4 de diciembre de 2020.

Se han realizado 2 modificaciones al contrato, por condiciones diferentes a las contratadas para mejoramientos del suelo en zonas inestables y 1 modificación para la construcción de canales secundarios en una zona de ojo de agua.

Finalmente, se está evaluando un deslizamiento que se presentó entre la estación 0K+500 a 0K+550.

➢ **Coordinador del Proyecto**

Ingeniero: Ing. Jaime Lee.

- **Figuras y fotos**

Figura No. 18. Condición actual del drenaje de Bas Obispo, noviembre 2020.

Figura No. 19. Condición actual de los trabajos, diciembre 2020

3.3.3 Estabilización en Hodges en la Estación 59+500 a 59+300.

El proyecto está ubicado en la ribera oeste del Corte Culebra, entre las estaciones 59+050 a 59+300.

- **Descripción:**

Los trabajos consisten en la excavación de estabilización, el dragado y la construcción de tres canales, filtro invertido, la instalación de barreras para contención de sedimentos e instalación de mantos de control de erosión tipo temporal.

El volumen estimado de la masa en movimiento es de 26,000 m3 y el volumen de excavación es de 32,670.60 m3.

- **Afectaciones:**

El proceso erosivo en el área ha provocado la pérdida de las luces de banco en el sitio e inestabilidad del talud de la ribera. De continuar el proceso erosivo, se pone en riesgo la estabilidad que puede generar el cierre parcial del canal. El costo de afectación se ha estimado en 820K, la cual considera excavación, dragado, construcción de los canales, filtro invertido y reubicación de los luces de banco.

- **Consideraciones de diseño**

- El volumen real excavado es de 32,670.60 metros cúbicos de suelo no clasificado.
- Cuenta con dos canales de concreto liso (canal 1y 2) y un canal de zampeado.
- Se instaló mantos de control de erosión tipo temporal y barreras de control de sedimentos para retener los sedimentos del área.
- Se ejecutaron modificaciones durante la construcción en cuanto a la sección de los canales y el alineamiento del canal de zampeado.
- La distancia de acarreo máxima se estima en 2.5 km.

- **Alcance de los trabajos**

- Se requiere la excavación seca de material no clasificada para la conformación del talud existente y su colocación en el botadero W3.
- La construcción los canales de concreto y filtro invertido para evacuar las aguas proceden de la escorrentía

- **Estatus del proyecto:**

El proyecto empezó su ejecución el 15 de junio del AF-2020 por fuerzas internas. Tiene una avance del 72%.

A finales de diciembre, se empezará los trabajos faltantes de colocación de concreto en los canales de concreto liso y de concreto zampeado.

- **Coordinador del Proyecto**

Ingeniero: Ing. Suzineia Barahona

- **Figuras y fotos**

Figura No. 20. Foto tomada Septiembre de 2020

Figura No. 21. Condición actual, noviembre de 2020.

3.3.4 Estabilización de Bordada Las Cascada Ribera Este Estación 54K+500.

El proyecto se ubica en la ribera este del Corte Culebra, entre las estaciones 54K+300 y 54K+670, sitio donde se reportaron dos derrumbes en el talud existente, la cual representa un riesgo a la navegación en ese sector.

- **Descripción:**

Los trabajos consisten en la conformación del talud existente mediante excavación en seco, la instalación de barreras para contención de sedimentos e hidrosiembra para el control de erosión.

El volumen estimado de la masa en movimiento en el deslizamiento 1 es aproximadamente 40,000 metros cúbicos; y volumen estimado de la masa en movimiento en el deslizamiento 2 es aproximadamente 70,000 metros cúbicos, los deslizamientos se desarrollaron en la formación Las Cascadas.

- **Afectaciones:**

La masa de suelo movilizada de mantenerse sin ser estabilizada, representa un riesgo que puede generar el cierre parcial del canal. El costo de afectación se ha estimado en 2,200K, la cual considera excavación, dragado, reubicación de tendido eléctrico, y la rehabilitación de la carretera.

- **Consideraciones de diseño**

- Cuenta con un volumen estimado de 121,500 metros cúbicos de suelo no clasificado a excavar en seco.
- Se instalarán barreras de control de sedimentos para retener los sedimentos del área.
- Se instalará hidrosiembra para el control de erosión en el área de excavación.
- Se instalará mantos de control de erosión permanente y temporal, donde se requiera.
- La distancia de acarreo máxima se estima en 2.7 km aproximadamente.

- **Alcance de los trabajos**

- Se requiere la excavación seca de material no clasificada para la conformación del talud existente y su colocación en el botadero E1.
- Instalación de control de erosión con hidrosiembra, instalación de geobarreras y mantos contra erosión.

- **Estatus del proyecto:**

El proyecto empezó su ejecución el 15 de junio del AF-2020 por fuerzas internas. Tiene un avance aproximado del 68%.

Los trabajos de excavación reiniciaron el 15 de diciembre de 2020 y son ejecutados por fuerzas internas.

La instalación de geobarreras inició el 23 de noviembre de 2020 en los taludes terminados a grado y son instaladas por fuerzas internas.

- **Coordinador del Proyecto**

Ingeniero: Ing. José María Rodríguez

- **Figuras y fotos**

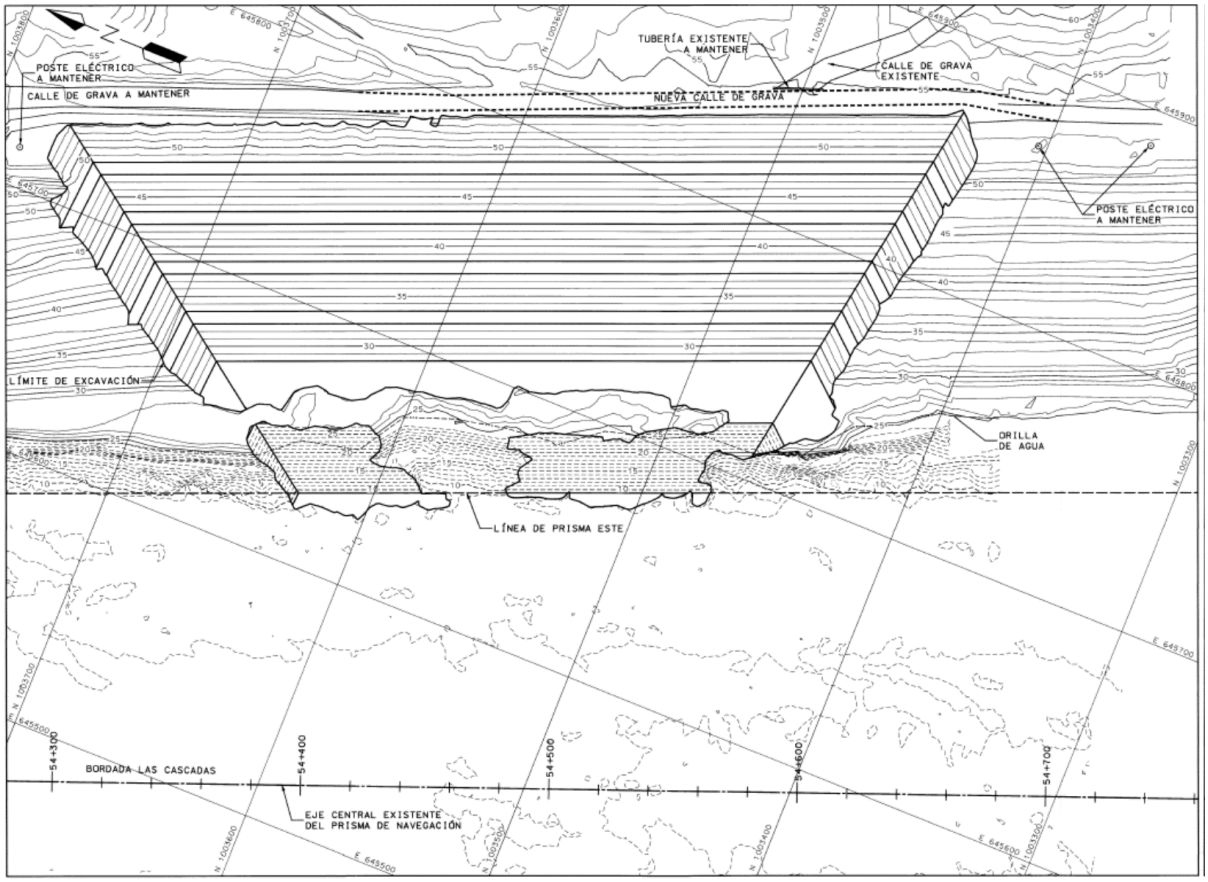


Figura No. 22. Trabajos a ejecutarse.

Figura No. 23. Condición actual, diciembre de 2020.

Figura No. 24. Instalación de geobarreras, diciembre de 2020.

Figura No. 25. Instalación de mantos contra erosión permanente y temporales, diciembre de 2020.

4. Instrumentación Subterránea

Las mediciones del agua subterránea a lo largo del corte Culebra se realiza a través de varios instrumentos:

- Piezómetros Multipuntos
- Piezómetros Casagrande
- Pozos de observación (water levels)
- Tubos Viajeros (travel pipes)

Además, con el fin de estabilizar algunos sectores, se han instalado varios drenes horizontales.

En esta sección se presenta el estatus de la instrumentación subterránea en el Corte Culebra durante el período de enero a junio de 2020

4.1 Instrumentos Subterráneos Instalados.

A lo largo del Corte Culebra existen en funcionamiento un total de 98 instrumentos utilizados para el monitoreo del agua subterránea, como se muestra en la Tabla No. 2 y en la Figura No.26.

Tabla No. 2. Distribución de instrumentos subterráneos activos en el Corte Culebra

Instrumento	RIBERA ESTE	RIBERA OESTE	CANTIDAD
Piezometro Casagrande	30	14	44
Piezometro Multipuntos	10	14	24
Water levels / Travel pipes	17	13	30
TOTAL			98

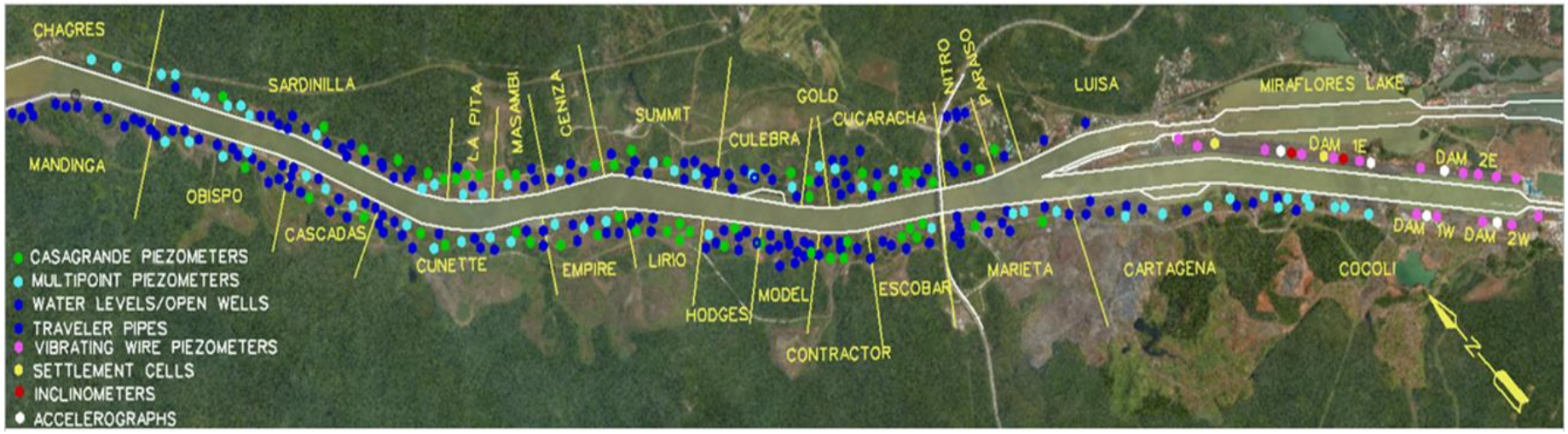


Figura No. 26. Planta de ubicación de la instrumentación subterránea

4.1.1 Piezómetros Casagrande

Los piezómetros Casagrande son instrumentos utilizados para determinar la elevación piezométrica a una profundidad determinada. Actualmente en el Corte Culebra existen funcionando 44 piezómetros Casagrande, 30 en la ribera este y 14 en la ribera oeste, ver Tabla No. 3.

Tabla No. 3. Distribución de Piezómetros Casagrande

RIBERA ESTE			
Sector	Cant.	Nombre Geol.	Observación
SUMMIT	4	SUMCG-1	Activo
		SUMCG-1B	Activo
		SUMCG-1C	Activo
		SUIP-2-1	Activo
CUCARACHA	12	PRSI-4	Obstruido
		PRSI-4A	Activo
		PRSI-4B	Activo
		PRSI-5	Activo
		PRSI-5A	Activo
		PRSI-5B	Activo
		PRSI-6	Activo
		PRSI-6A	Activo
		PRSI-6B	Activo
		PRSI-7	Activo
		PRSI-7A	Activo
		PRSI-7B	Vacio
SARDINILLA	9	BOCPI-1A	Activo
		BOCPI-1B	Activo
		BOCPI-1C	Activo
		BOCPI2-A	Activo
		BOCPI2-B	Activo
		BOCPI2-C	Activo
		BOCPI-3A	Activo
		BOCPI-3B	Activo
		BOCPI-3C	Activo
		BOCPI-3D	Activo
CASCADAS	3	LCCPI-1A	Activo
		LCCPI-1B	Activo
		LCCPI-1C	Activo
		CHWL-1	Activo
CHAGRES	2	BOGI-1	Reparar
		BOGI-2	Reparar
TOTAL	30		

RIBERA OESTE			
Sector	Cant.	Nombre Geol.	Observación
PEDRO MIGUEL	11	URS23-28	Activo
		URS3-29	Activo
		URS3-31	Activo
		URS3-32	Activo
		URS3-45	Dentro de la Esclusa
		URS3-27	Reparar
		URS3-30	Activo
		PZ-PMD-1	Dentro de la Esclusa
		PZ-PMD-2	Dentro de la Esclusa
		PZ-PMD-3	Dentro de la Esclusa
CONTRACTOR	2	CONWL-10	Activo
		CHWL-1	Activo
COCOLÍ	1	VDSR-7	Activo
TOTAL	14		

4.1.2 Piezómetros Multipuntos

Los piezómetros multipuntos son instrumentos que indican la variación del nivel piezométrico a diferentes profundidades. En el corte Culebra existen en total 24 piezómetros

multipunto, 10 en la ribera este y 14 en la ribera oeste. Algunos se han eliminado debido a movimientos en el área o excavaciones. En la Tabla No. 4, se indican los sectores en donde se encuentran en funcionamiento piezómetros multipuntos. Durante este año fiscal no se realizaron instalaciones de piezómetros multipunto.

Tabla No. 4. Distribución de Piezómetros Multipuntos en el Corte Culebra

RIBERA ESTE				
Sector	**Cant.**	**Nombre LCP**	**Nombre Geol.**	**Observación**
CUCARACHA	3	CUCMP-2 CUCMP-6 CUCMP-8	CUCMP-2 CUCMP-6 CWCESP-4	Activo Activo Activo
LA PITA	1	ECLP-7	PITMP-2	Activo
MASAMBI	1		GCMPI-4	Activo
SARDINILLA	5	SARMP-2 SARMP-3	ECLP-11 ECLP-12 SAMP-1 LPNMP-1 GCMPI-6	Activo Activo Activo Activo Activo
TOTAL	**10**			

RIBERA OESTE				
Sector	**Cant.**	**Nombre LCP**	**Nombre Geol.**	**Observación**
ESCOBAR	2	ESCMP-1	CWESP-1 ESMP-2	Activo Activo
CONTRACTOR	3	CONMP1 CONMP2 CONMP3	CWCHP-4 CHCS-3 CHCS-4	Activo Activo Activo
HODGES	2	HODMP-7	HHMP-1 HHCS-4	Activo Activo
EMPIRE	4		EMMP-1 EMMP-2 EMMP-1A GCMPI-2	Activo Activo Activo Activo
CASCADAS	2	CASMP-1	LCCS-6 GCMPI-3	Activo Activo
CUNETTE	1		GCMPI-2	Activo
TOTAL	**14**			

4.1.3 Pozos de Observación y Tubos Viajeros

Los pozos de observación (water level) proporcionan los valores del nivel freático. El tubo viajero (travel pipe) se encuentra instalado dentro del pozo de observación (water level). La función del tubo viajero es la de indicar la presencia de posibles obstrucciones en los pozos y la profundidad en donde ocurren, con el fin de localizar planos potenciales de deslizamiento. Actualmente en el Corte Culebra están activos un total de 30 water levels, 17 en la ribera Este y 13 en la ribera Oeste, ver Tabla No. 5.

Tabla No. 5. Distribución de Pozos de observación

RIBERA ESTE				
Sector	Cant.	Nombre LCP	Nombre Geol.	Observación
PARAISO	2	PARWL-2		Activo
		PARWL-3		Obst
CUCARACHA	6	PRI-3		Activo
		PRITPI-3		Activo
		PRITPI-5		Activo
		PRITPI-6		Activo
		PRITPI-7		Activo
		PRTPI-002		Activo
GOLD HILL	1	GOLWL-1	GH-11	Reparar
CULEBRA	2	CULWL-2		Activo
		CULWL-1		Activo
SUMMIT	1	SUIP-1	SUIP-1	Activo
SARDINILLA	5	SARWL-4		Activo
		SARWL-6		Activo
		SARWL-13		Activo
		SARWL-14		Activo
		SARWL-19		Activo
TOTAL	17			

RIBERA OESTE				
Sector	Cant.	Nombre LCP	Nombre Geol.	Observación
CONTRACTOR	1	CHIP-39	CHIP-39	Activo
PEDRO MIGUEL	1	TP2C-1		Activo
MARIETA	1	PAC-61		Activo
CUNETTE	2		CUNWL-2	Activo
			EMCS-6	Activo
EMPIRE	2		EMIP-2	Activo
			EMTP-1	Activo
CASCADAS	1		LCCS-3	Activo
OBISPO	4	OBIWL-7	BOCS-14	Activo
		OBIWL-9	BOCS-16	Activo
		OBIWL-10	BOIP-5	Activo
		OBIWL-11	BOIP-6	Activo
MANDINGA	1		BOCS-5	Activo
TOTAL	13			

4.1.4 Drenes Horizontales

Los drenes horizontales son instalados con el fin de abatir el nivel freático e incrementar la estabilidad de un talud. A lo largo del Corte se han instalado varios drenes horizontales, la sección de topografía mide el caudal de los drenes horizontales cada cuatro meses. Actualmente se toman los caudales de 13 drenes horizontales, instalados en la ribera este, ver Tabla No. 6

Tabla No. 6. Distribución de Drenes horizontales

RIBERA ESTE			
Sector	**Cant.**	**Nombre LCP**	**Nombre Geol.**
CUCARACHA	3	CUCHH-1 CUCHH-3	CESH-1 PRPHH-1 CESH-3
NITRO	10		NITHO-7 NITHO-8 NITHO-9 NITHO-10 NITHO-11 NITHO-12 NITHO-13 NITHO-14 NITHO-15 NITHO-16
TOTAL	**13**		

4.2 Comportamiento de la instrumentación subterránea

En el periodo de julio a diciembre de 2020, los instrumentos subterráneos mostraron comportamientos que corresponden a las variaciones de la precipitación pluvial, aumentos de la elevación piezométrica en la temporada lluviosa y disminución de la misma en la temporada seca. A continuación se mostrarán algunas de los perfiles piezométricos y gráficas de elevación piezométrica de algunos de los sectores del Corte Culebra.

4.2.1 Sector Cucaracha

En julio de 2019, el traveler pipe PRTPI-7 marcó una obstrucción a 30 metros de profundidad, indicando movimientos subterráneos. Desde agosto de 2019 hasta la fecha el comportamiento de la instrumentación subterránea no ha presentado cambios considerables. Con respecto a las lecturas del nivel freático se mantuvo correlacionado con el comportamiento de las lluvias.

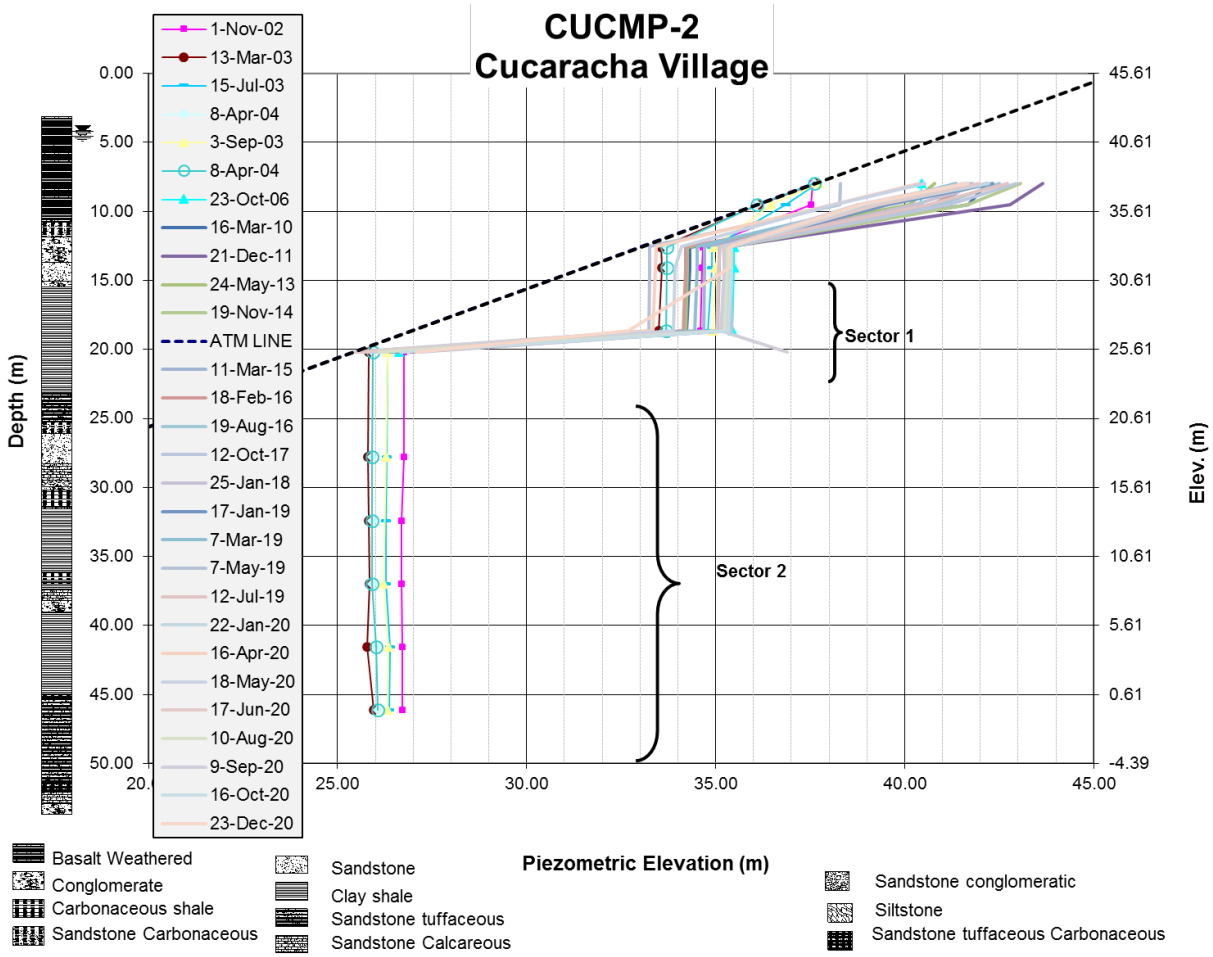


Figura No. 27. Perfil piezométrico CUCMP-2, sector Cucaracha

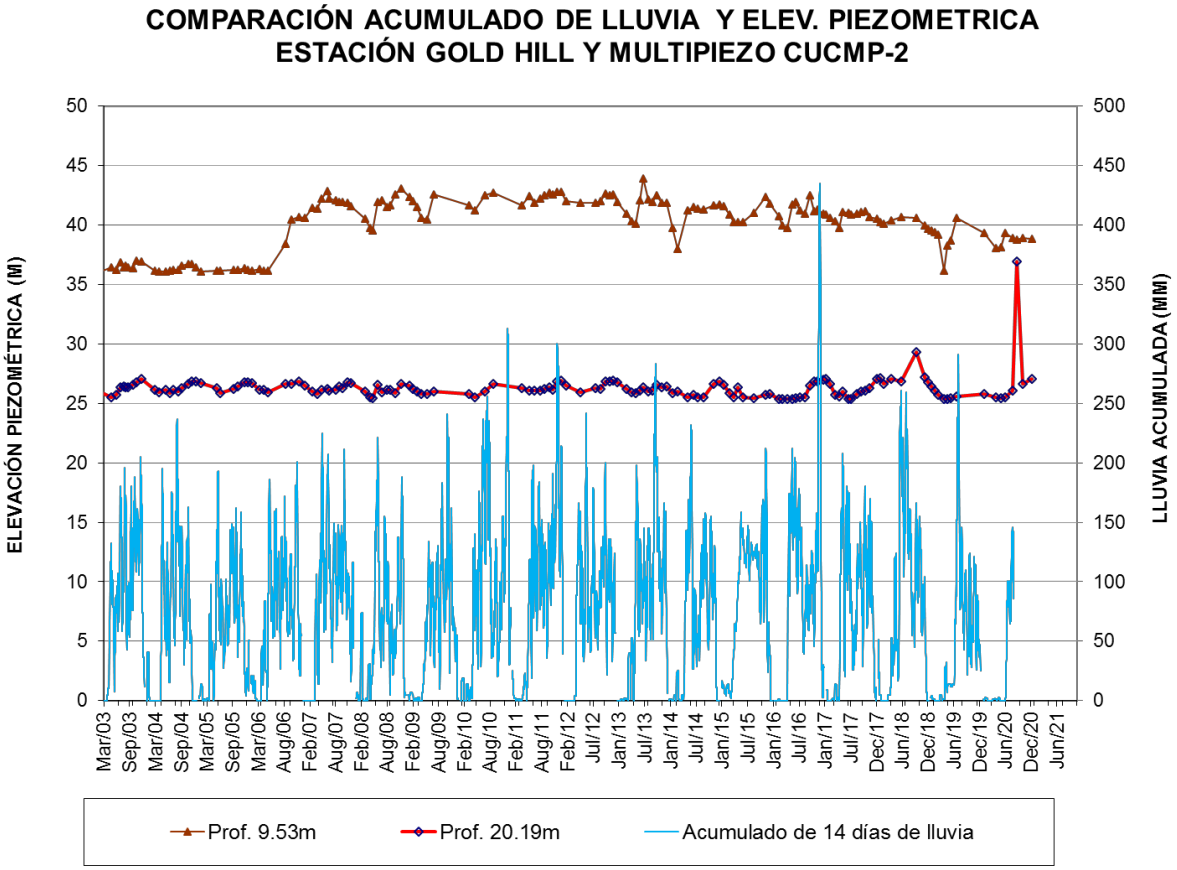


Figura No. 28. Variación de la elevación piezométrica CUCMP-2, sector Cucaracha

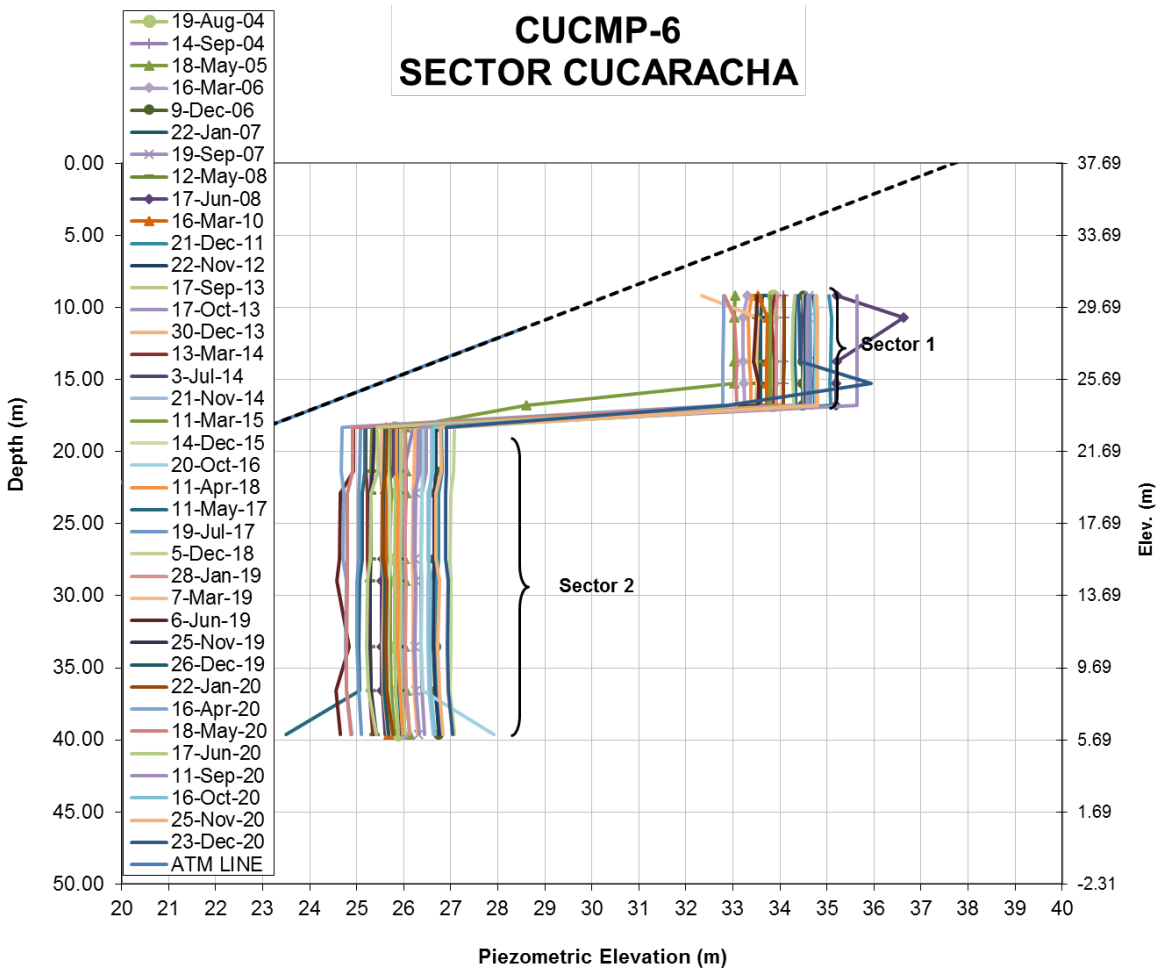


Figura No. 29. Perfil piezométrico CUCMP-6, sector Cucaracha

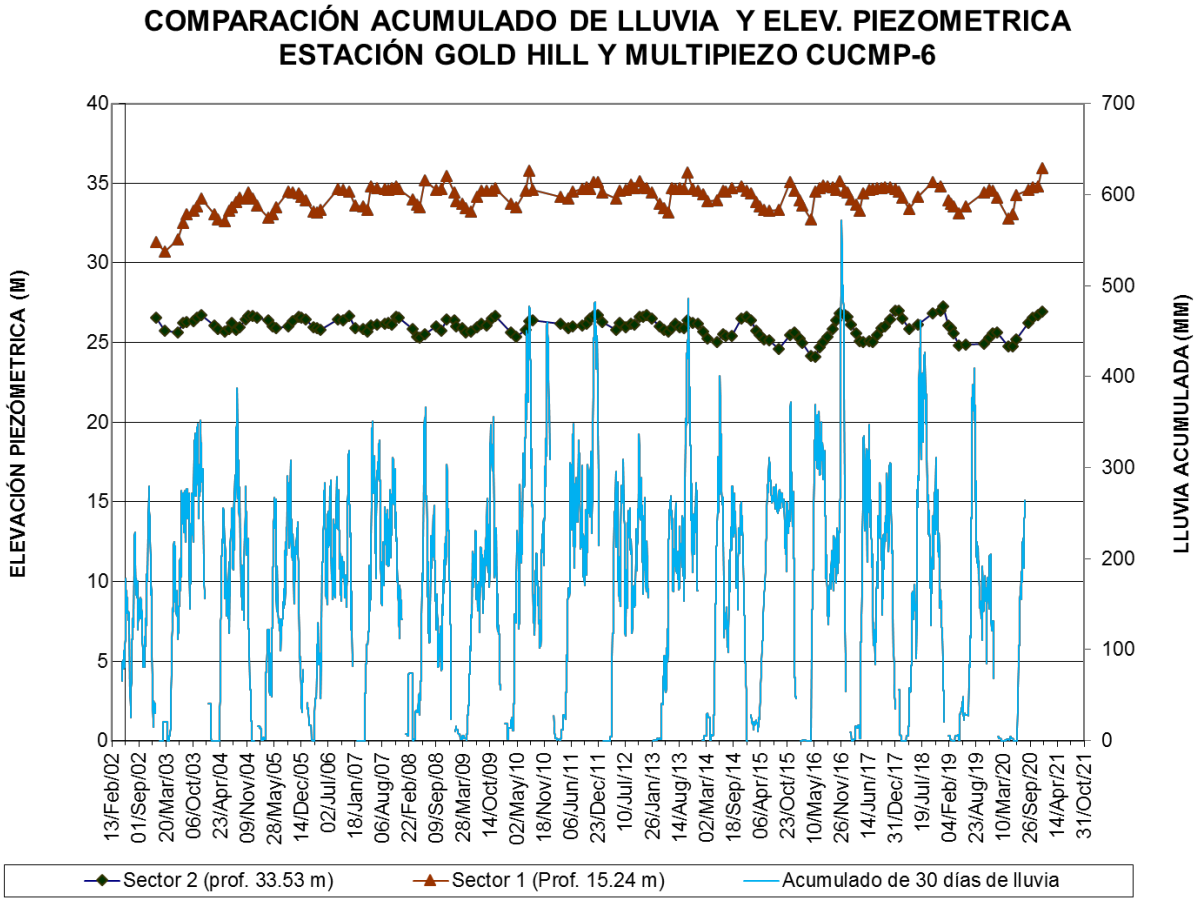


Figura No. 30. Variación de la elevación piezométrica, CUCMP-6, sector Cucaracha

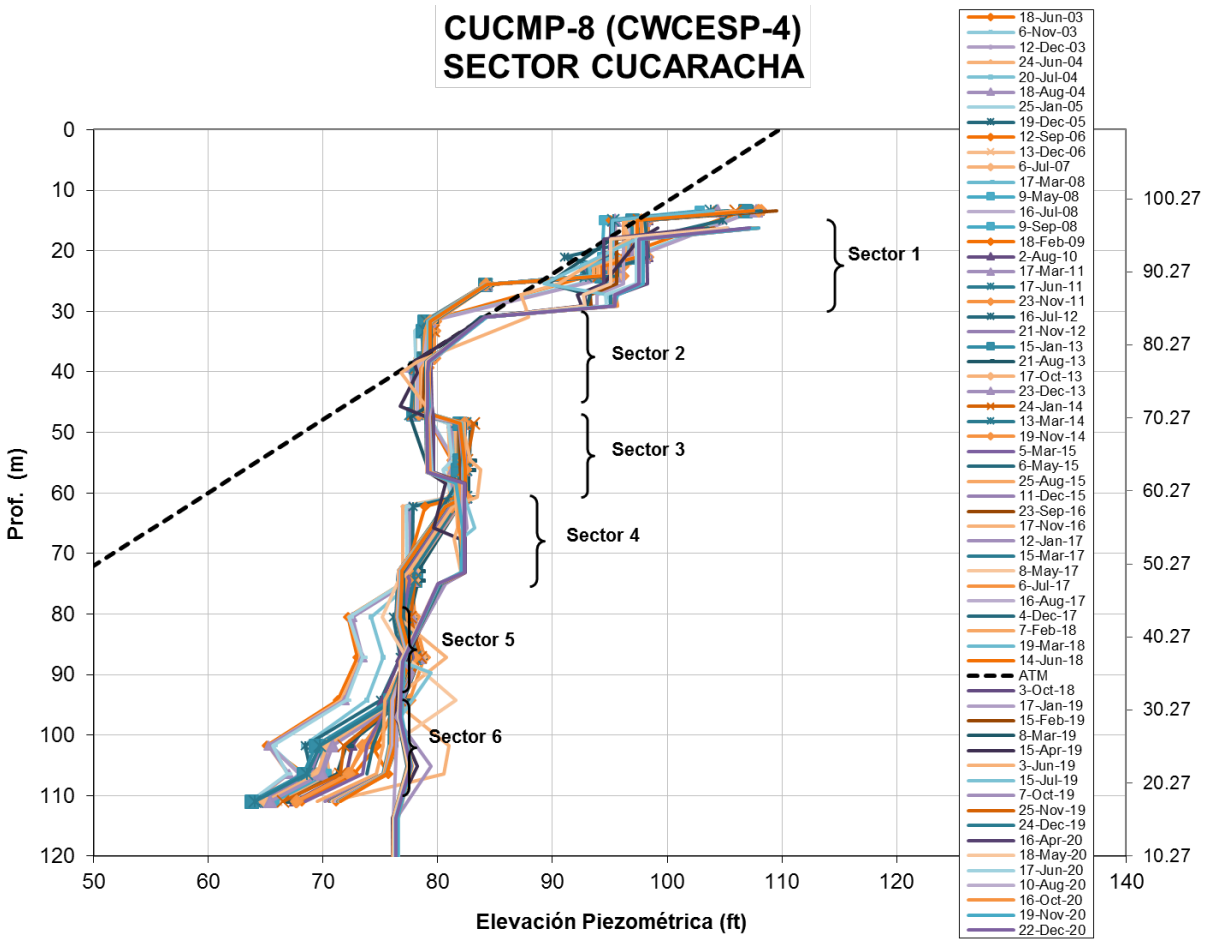


Figura No. 31. Perfil piezométrico CUCMP-8, sector Cucaracha

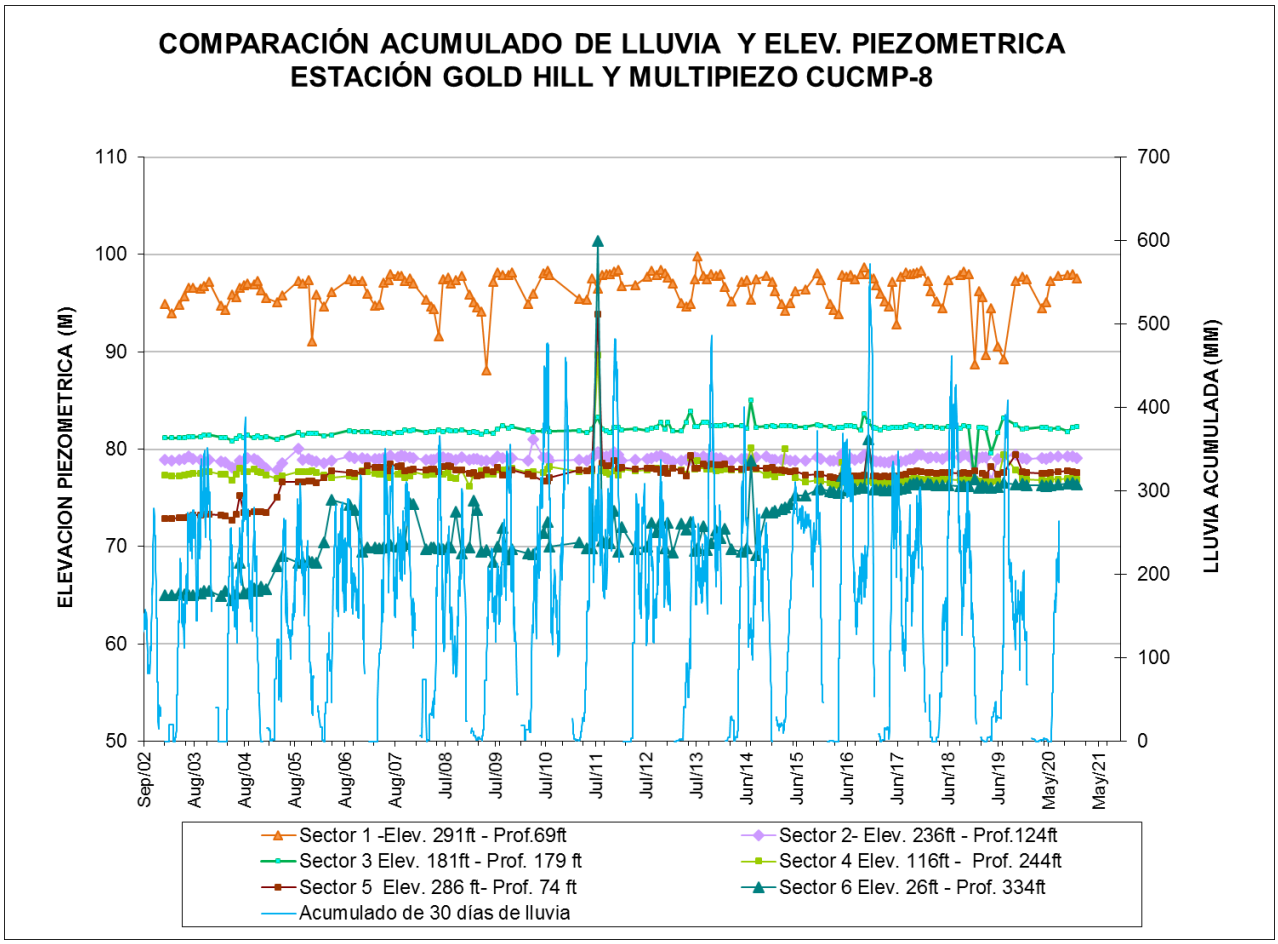


Figura No. 32. Variación de la elevación piezométrica, CUCMP-8, sector Cucaracha

4.2.2 Sector Summit

En el periodo de julio a diciembre de 2020, el sector Summit no mostro variaciones considerables en la elevación piezometrica.

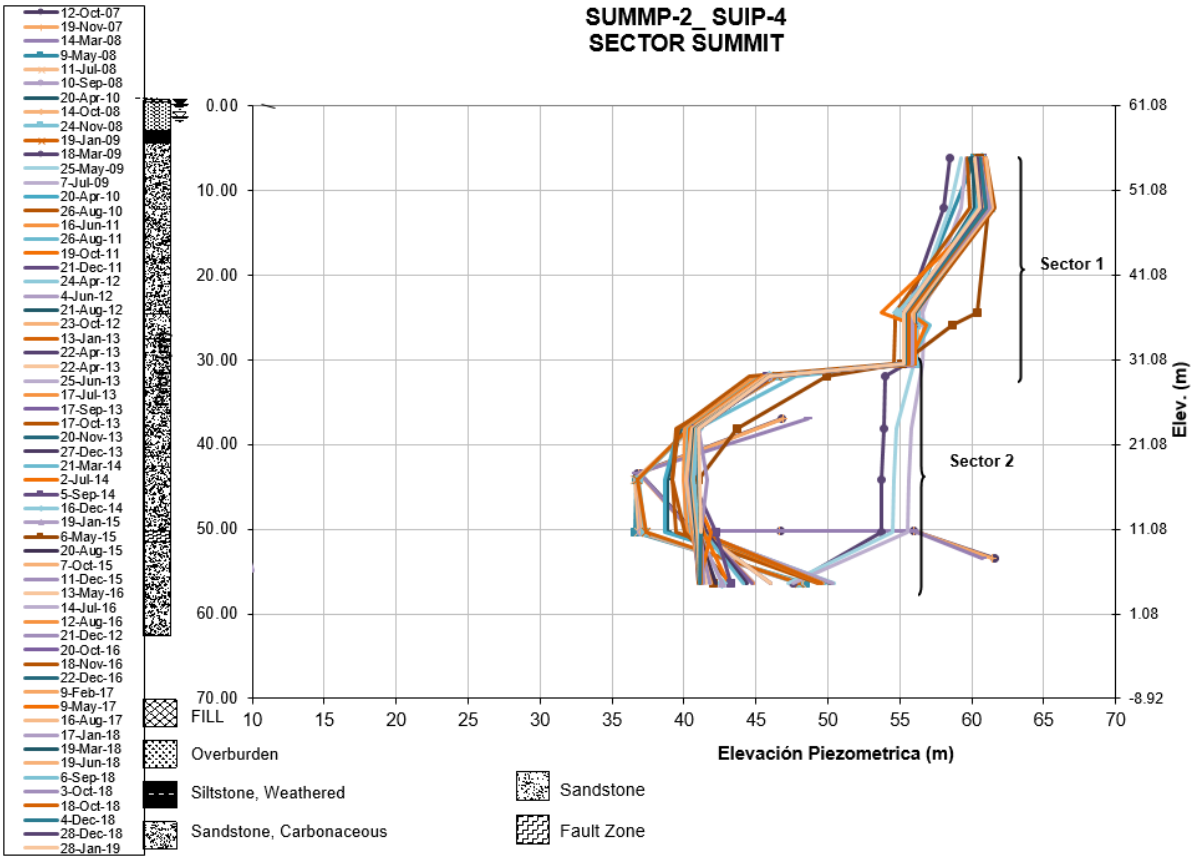


Figura No. 33. Perfil piezométrico SUMMP-2, sector Summit

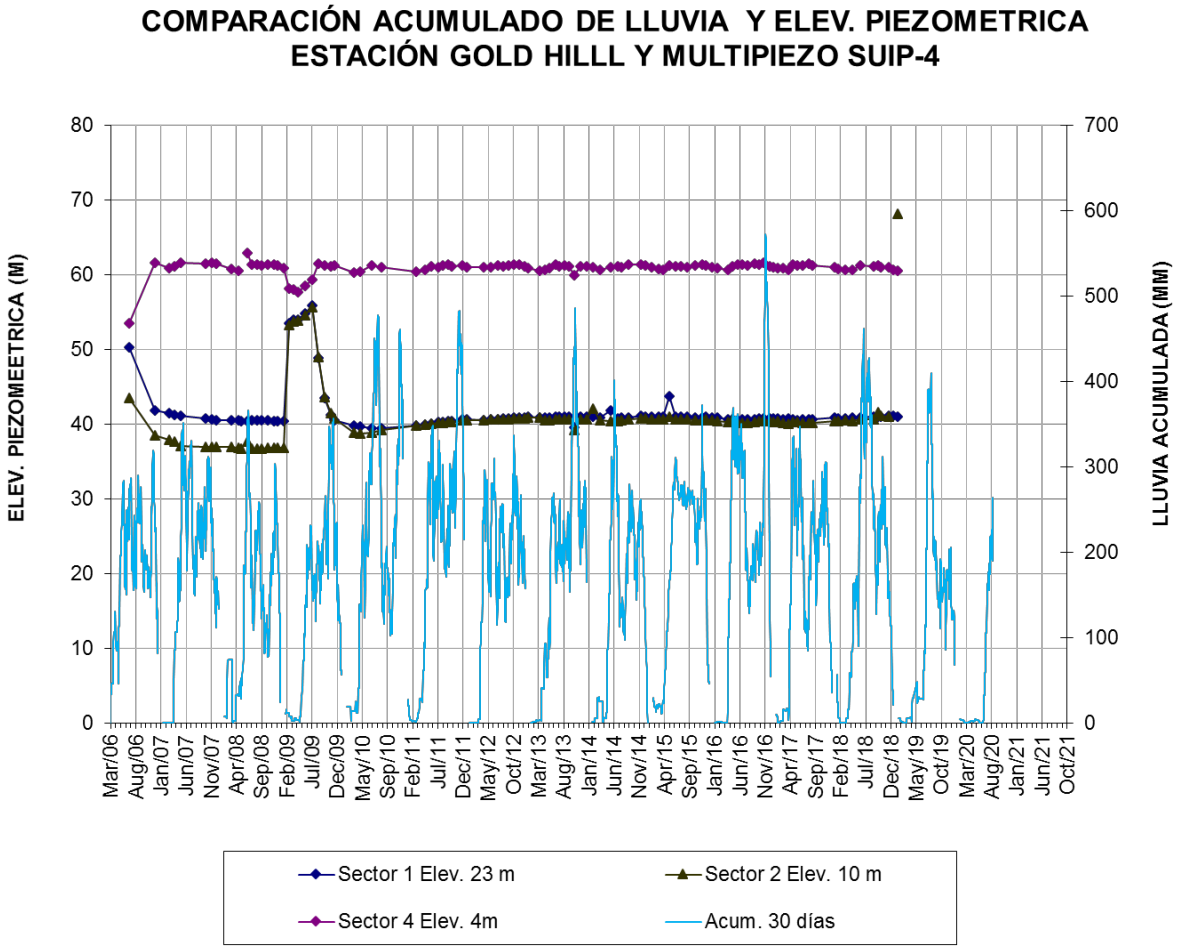


Figura No. 34. Variación de la elevación piezométrica, SUIP-4, sector Summit

4.2.3 Sector Sardinilla

En el período de julio a diciembre de 2020, el sector Sardinilla no mostro variaciones considerables en la elevación piezométrica, sus variaciones corresponde a las variaciones de la precipitación pluvial.

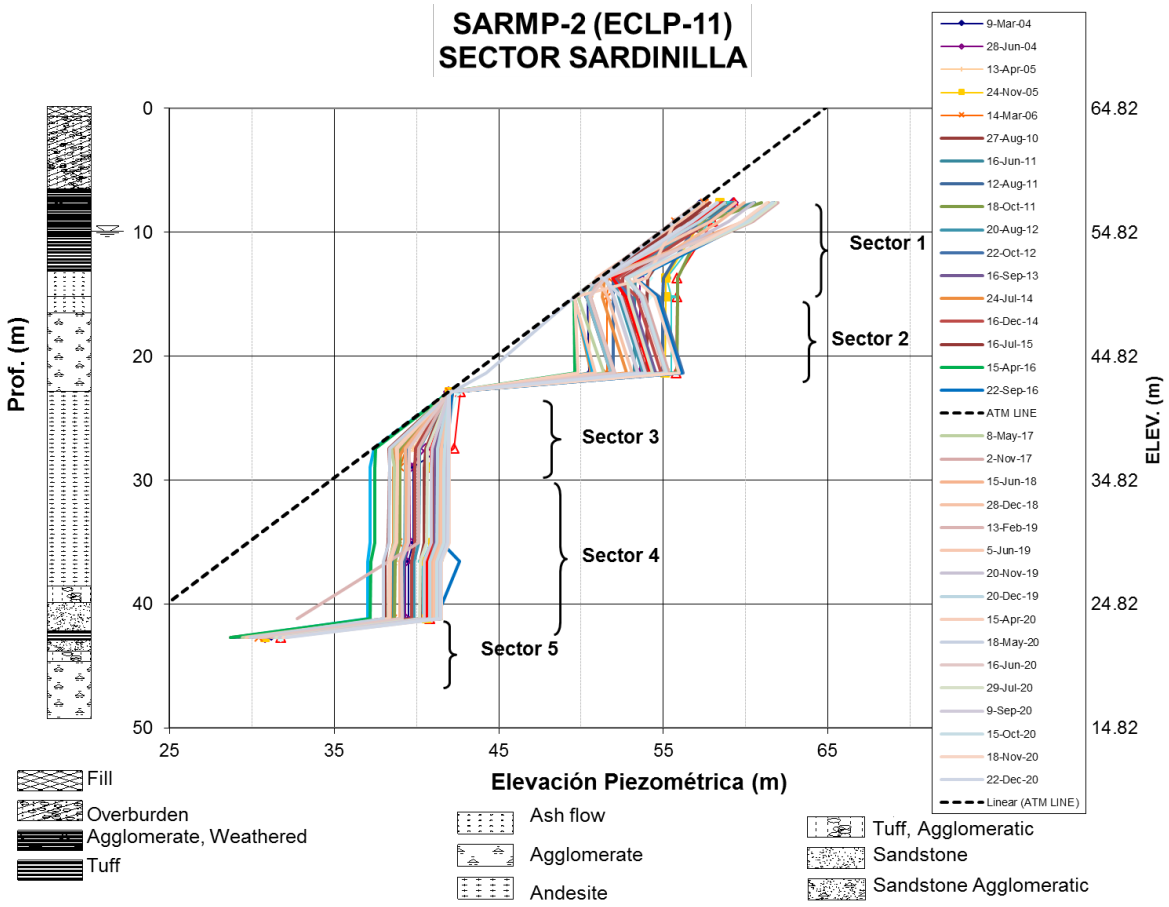


Figura No. 35. Perfil piezométrico SARMP-2, sector Sardinilla

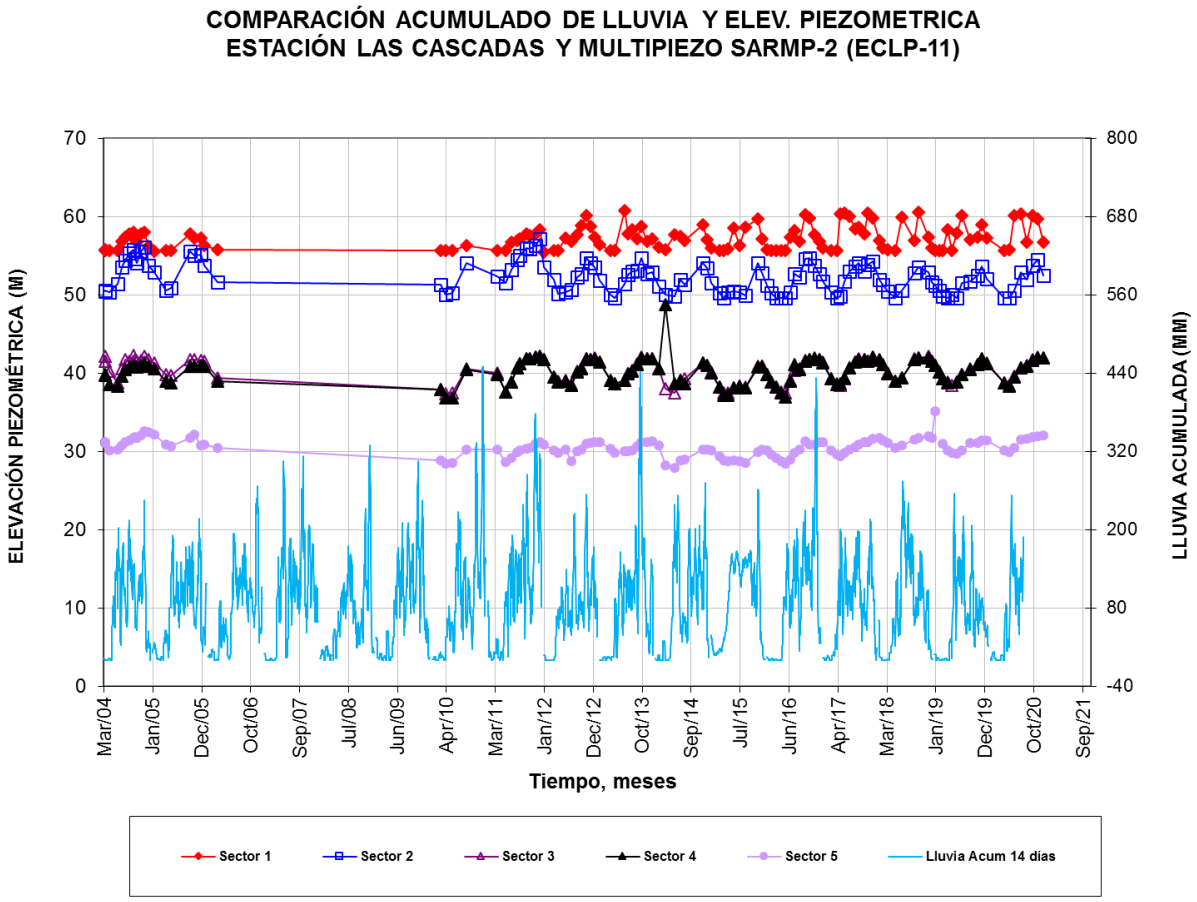


Figura No. 36. Variación de la elevación piezométrica, SARMP-2, sector Sardinilla

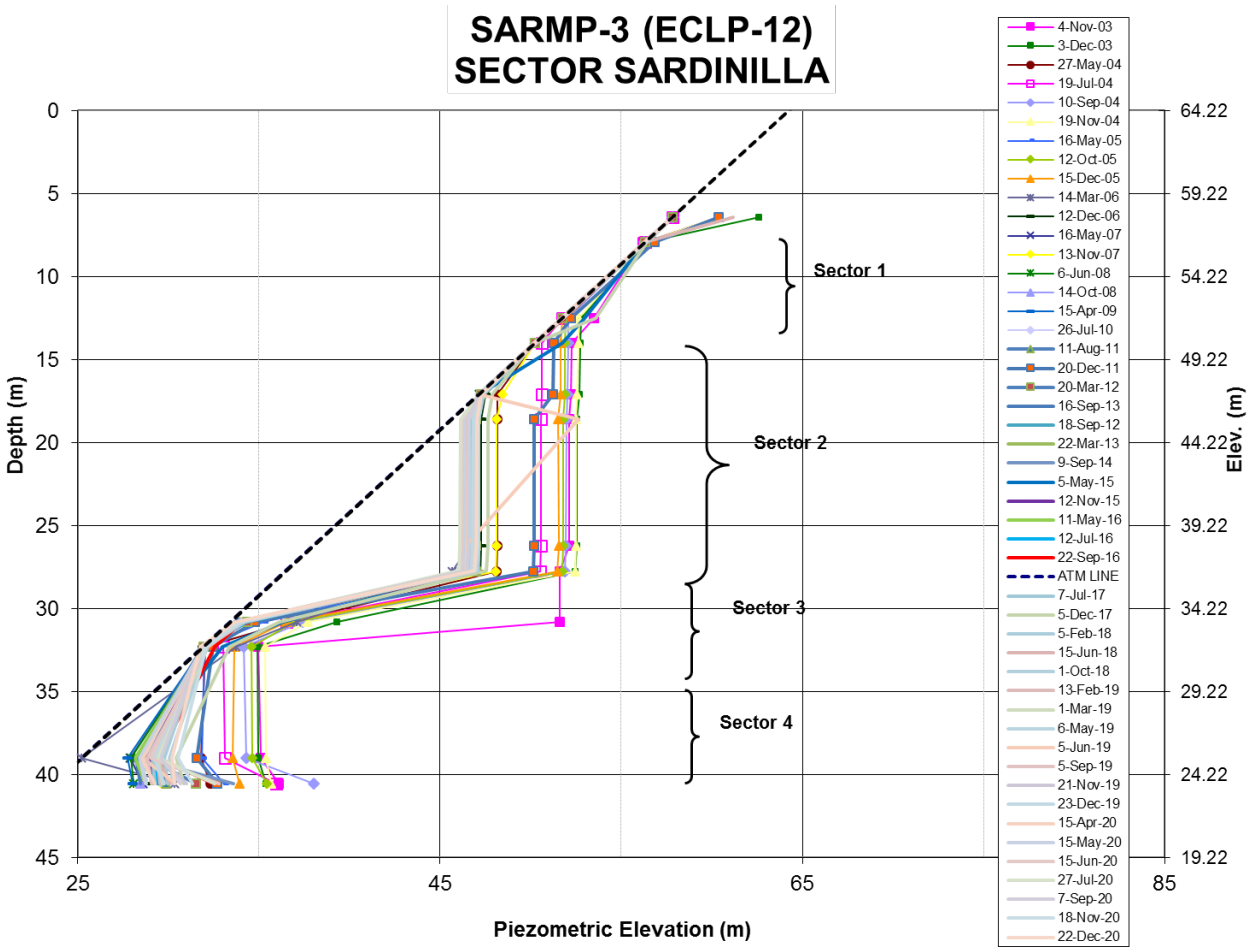


Figura No. 37. Perfil piezométrico SARMP-3, sector Sardinilla

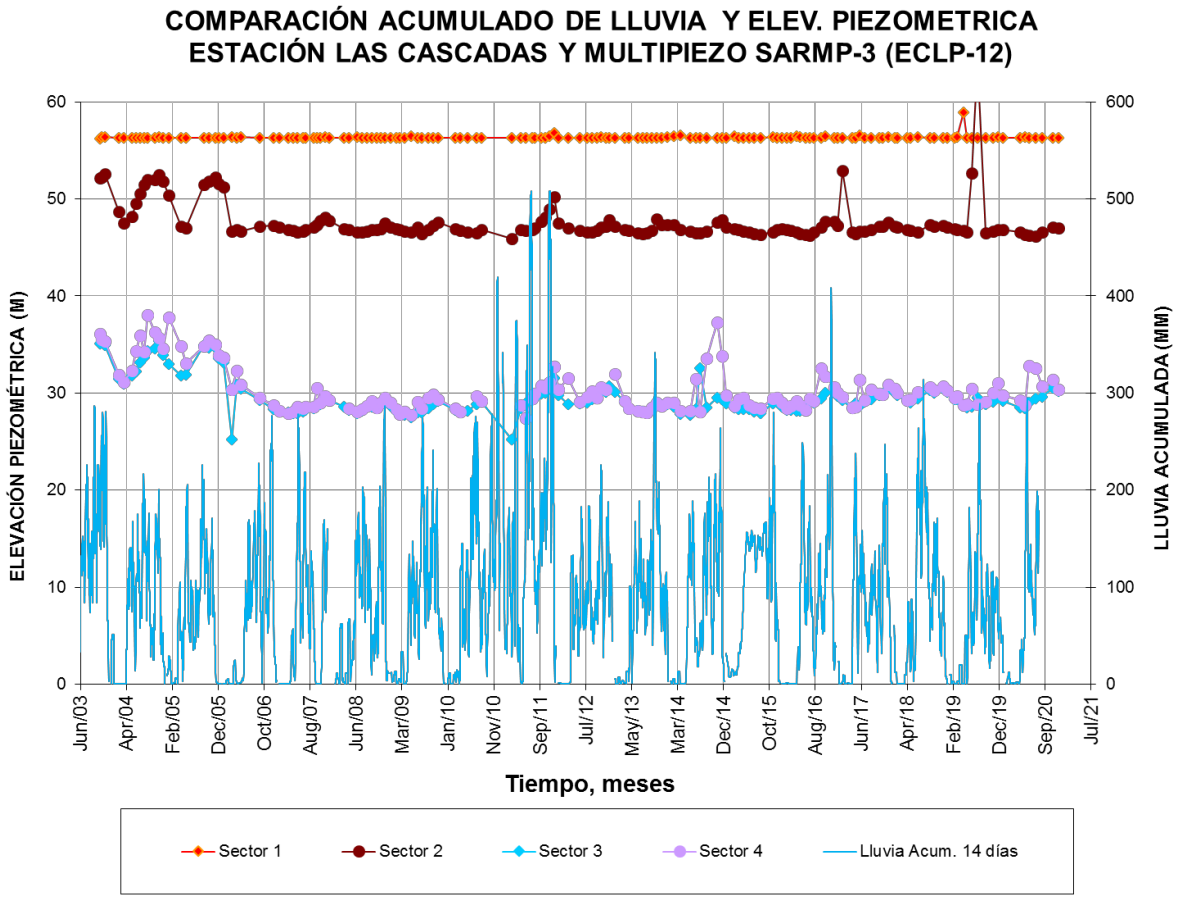


Figura No. 38. Variación de la elevación piezométrica, SARMP-3, sector Sardinilla

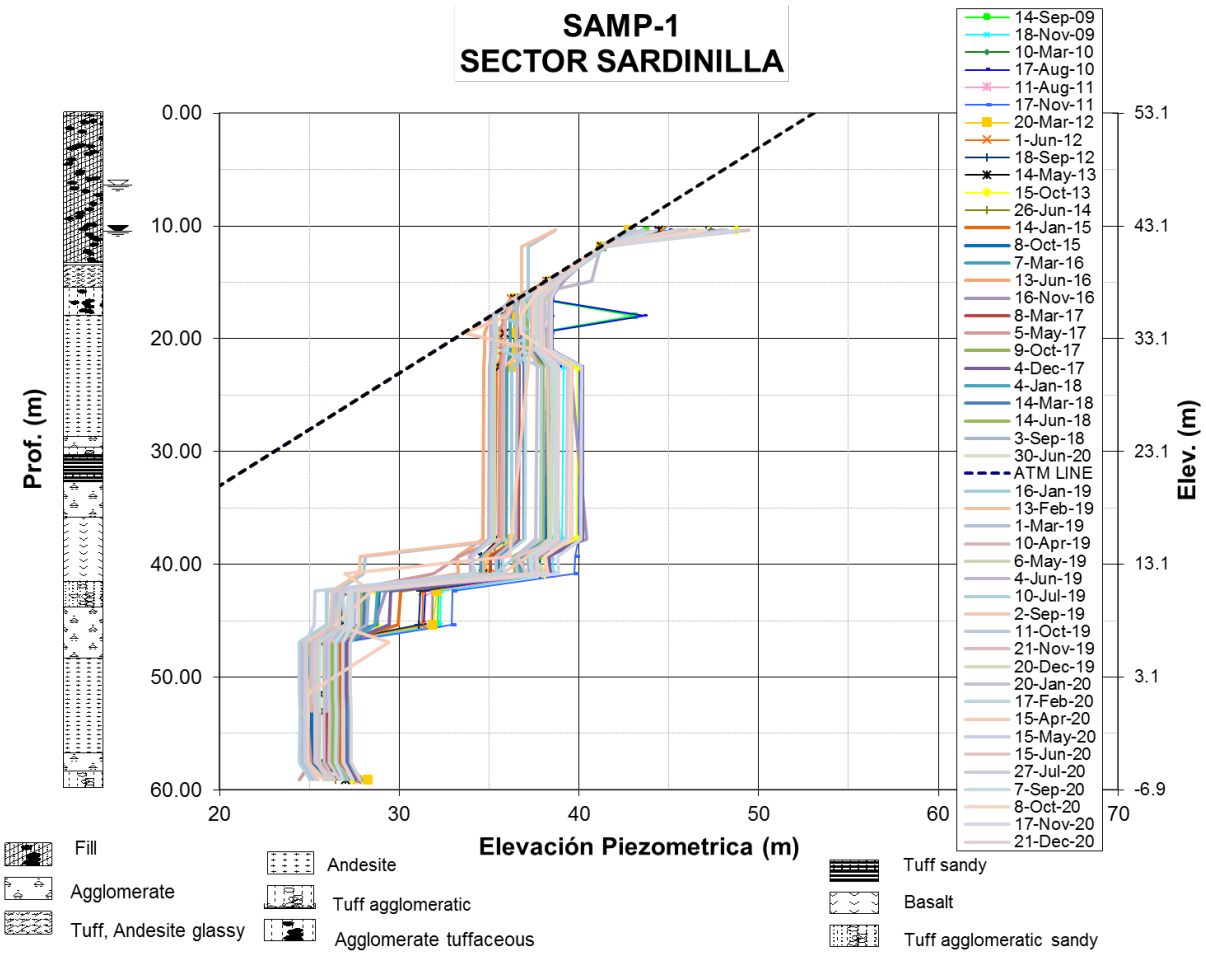


Figura No. 39. Perfil piezométrico SAMP-1, sector Sardinilla

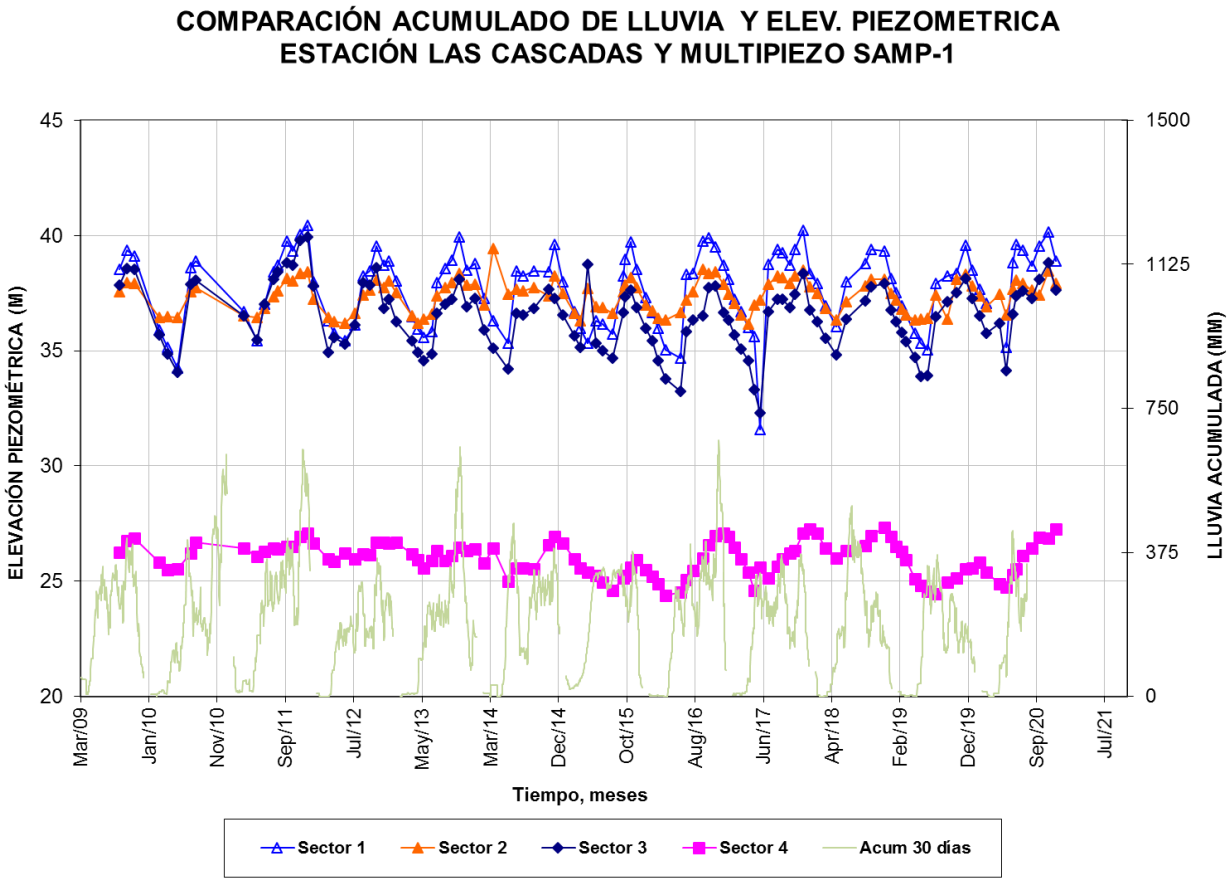


Figura No. 40. Variación de la elevación piezométrica, SAMP-1, sector Sardinilla

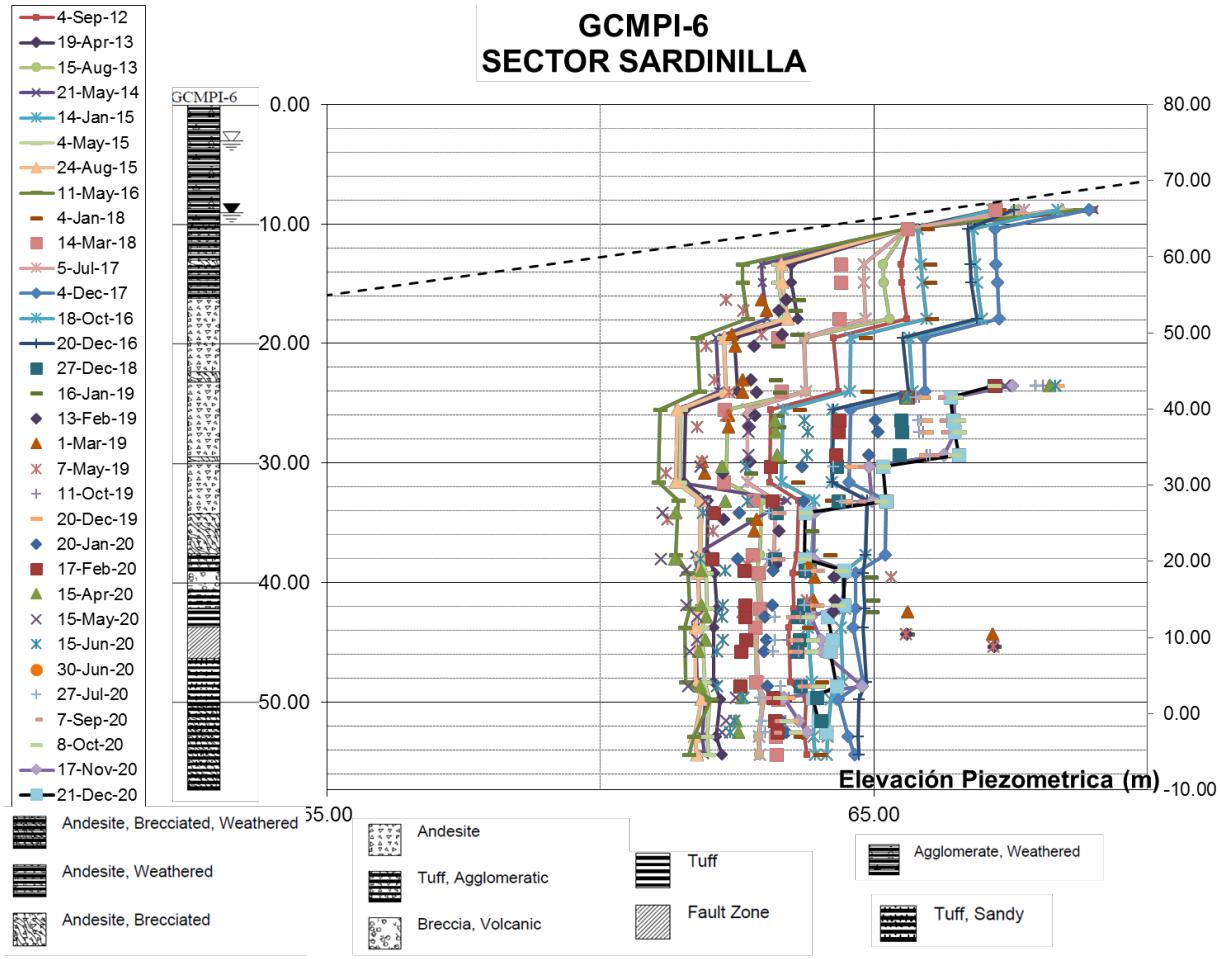


Figura No. 41. Perfil piezométrico GCMP-6, sector Sardinilla

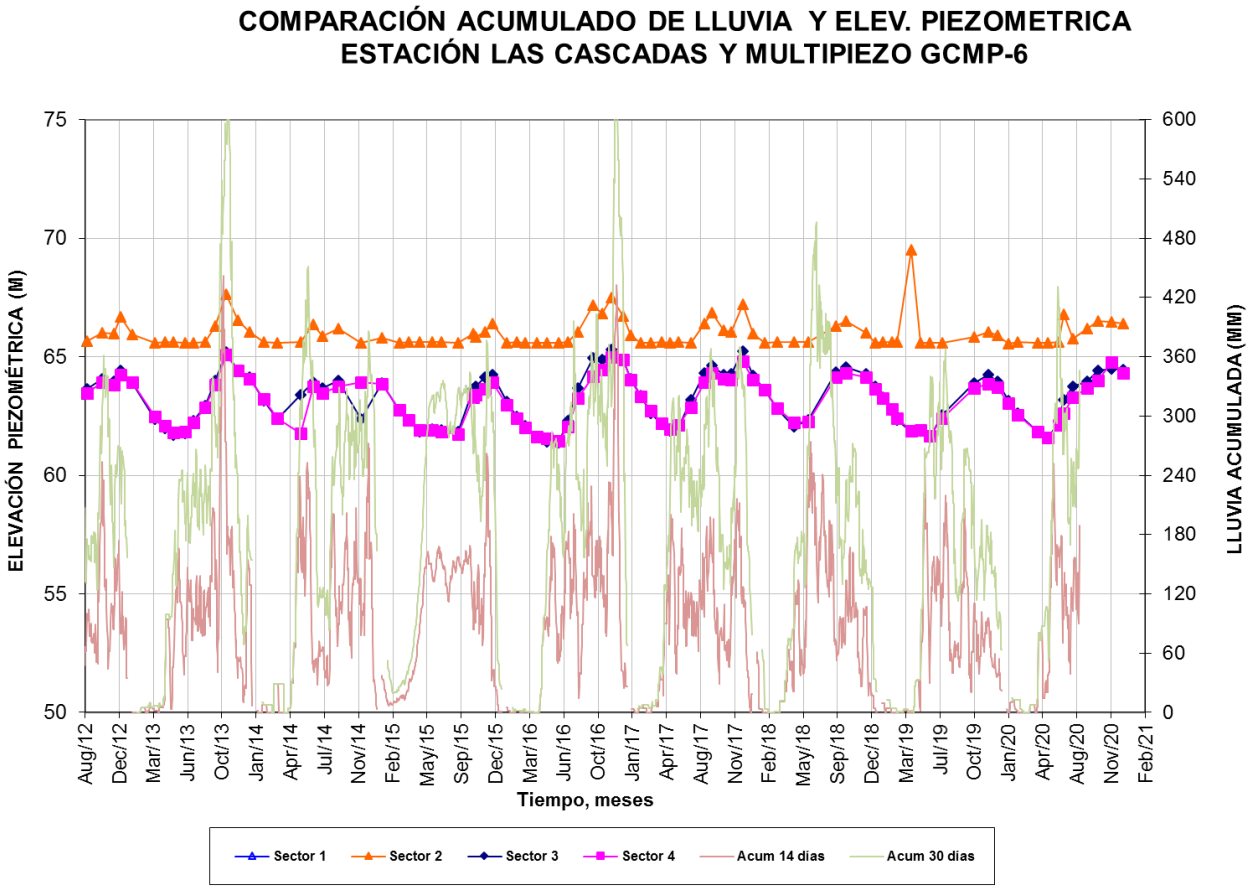


Figura No. 42. Variación de la elevación piezométrica, GCMP-6, sector Sardinilla

4.2.4 Sector Cascadas

En el período de julio a diciembre de 2020, el sector Cascadas no mostro variaciones considerables en la elevación piezométrica.

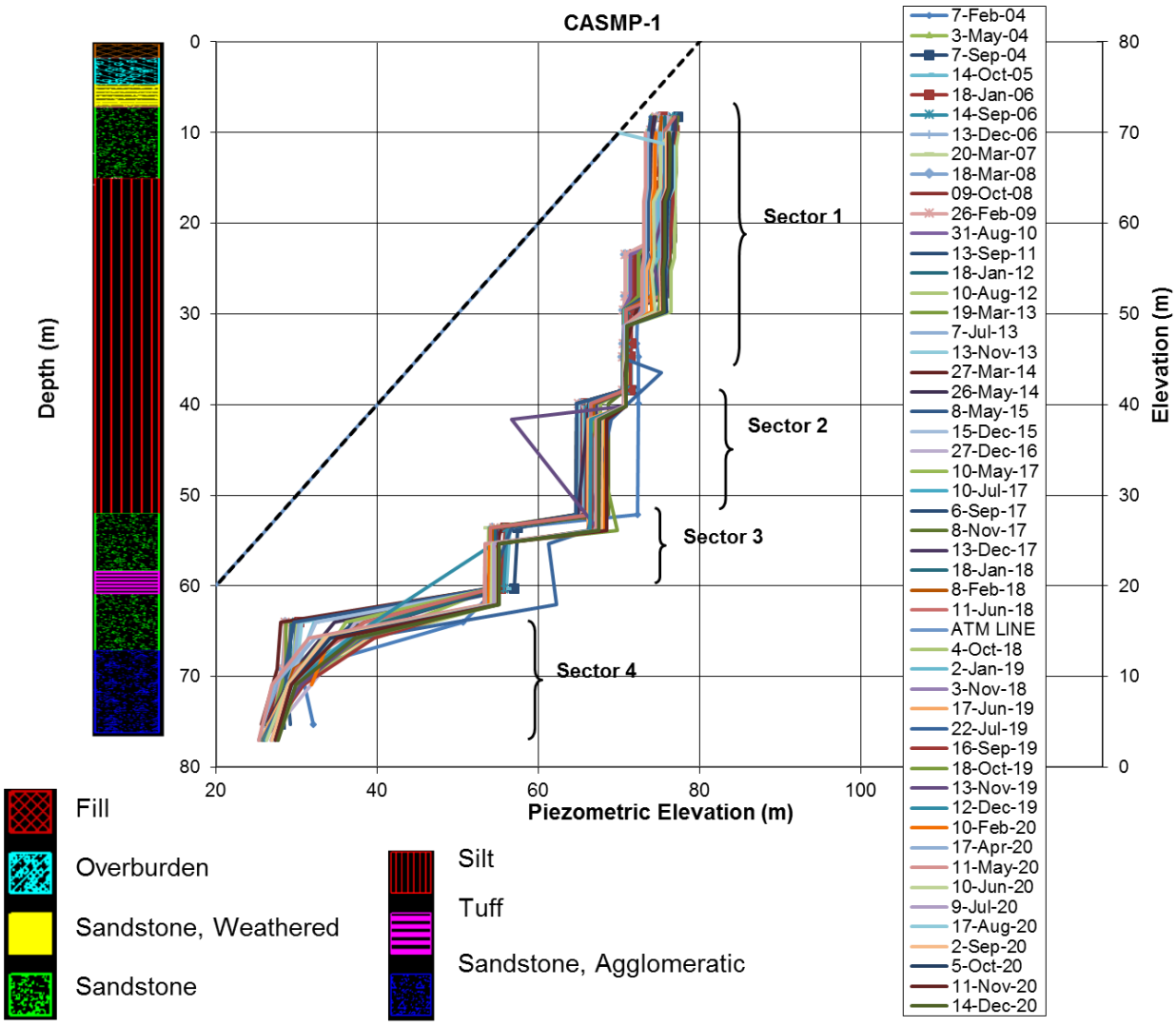


Figura No. 43. Perfil piezométrico CASMP-1, sector Cascadas

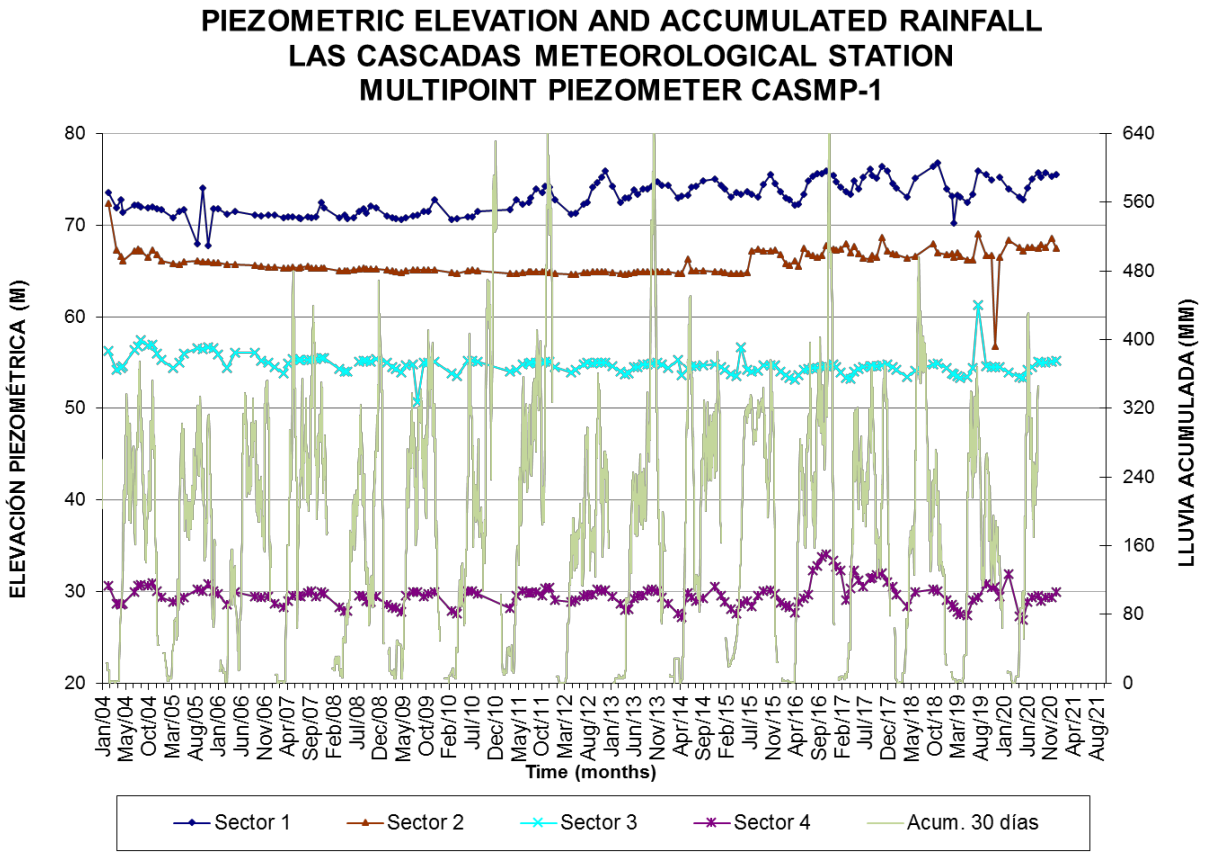


Figura No. 44. Variación de la elevación piezométrica, CASMP-1, sector Cascadas

4.2.5 Sector Escobar

En el período de julio a diciembre de 2020, el sector Cascadas no mostro variaciones considerables en la elevación piezométrica.

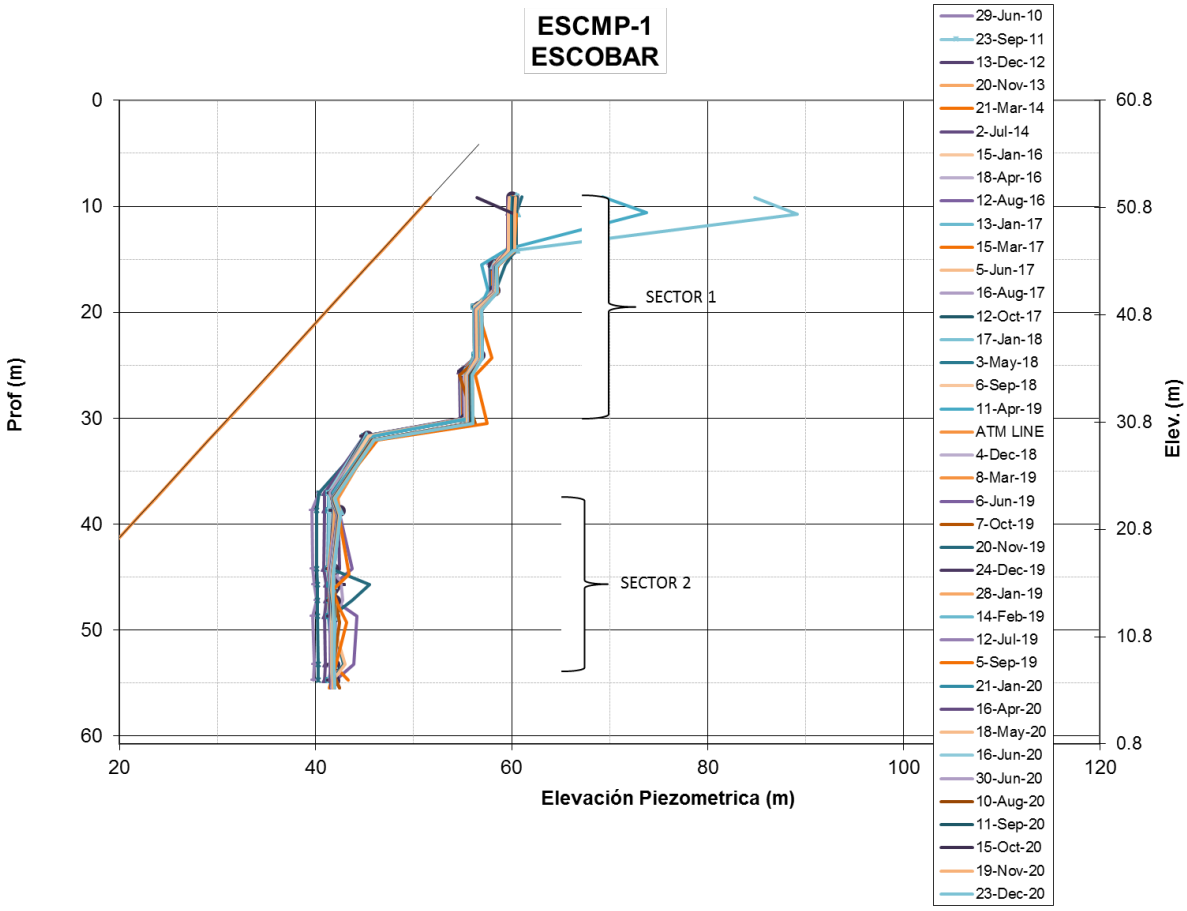


Figura No. 45. Perfil piezométrico ESCMP-1, sector Escobar

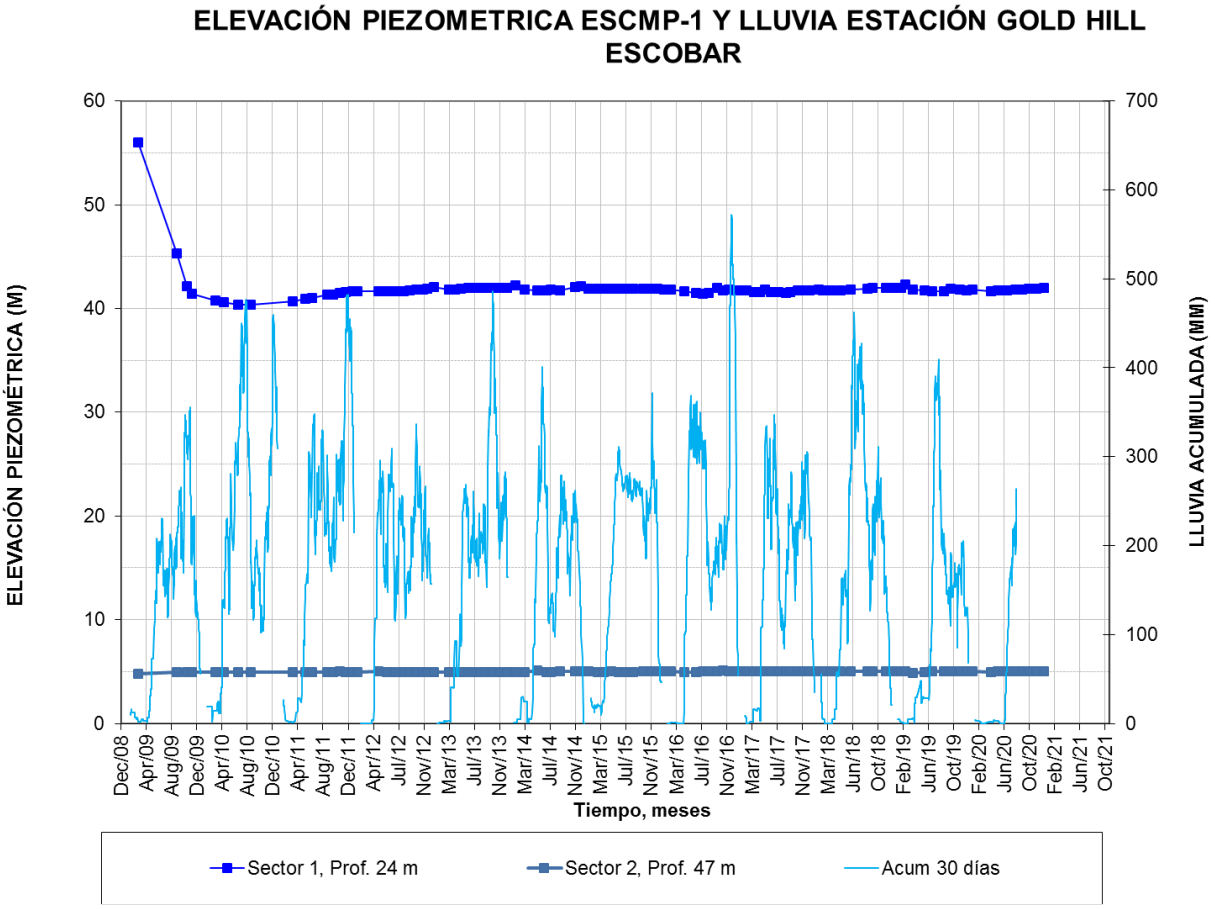


Figura No. 46. Variación de la elevación piezométrica, ESCMP-1, sector Escobar

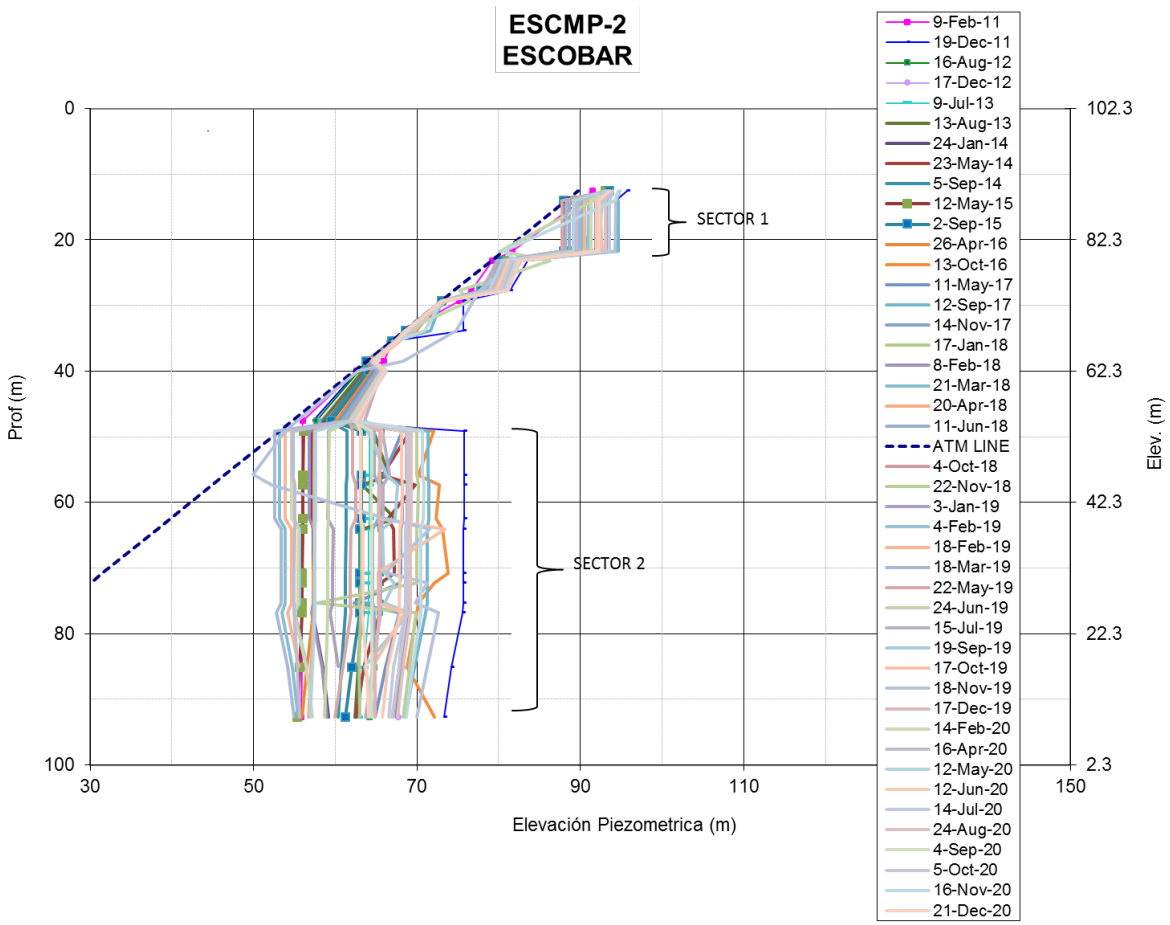


Figura No. 47. Perfil piezométrico ESCMP-2, sector Escobar

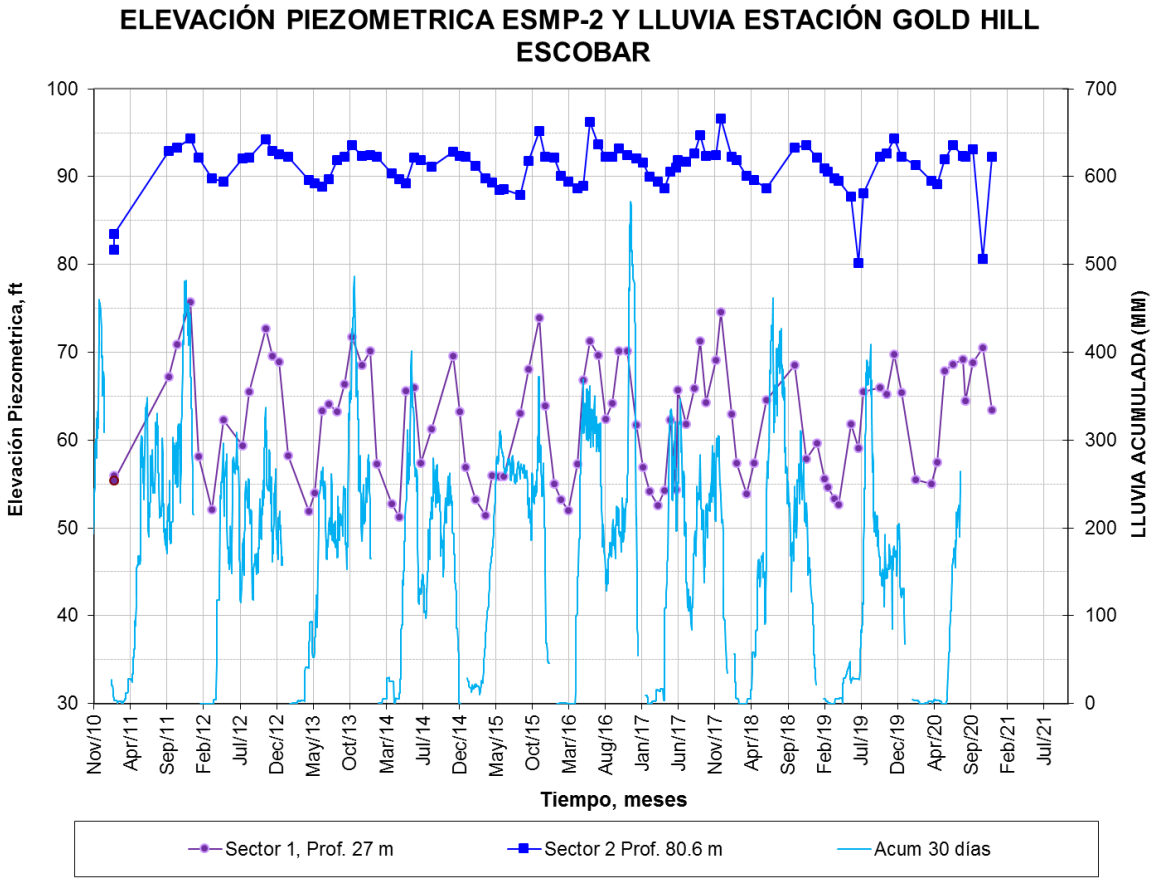


Figura No. 48. Variación de la elevación piezométrica, ESCMP-2, sector Escobar

5. Instrumentación Superficial

La instrumentación superficial utilizada en el corte está constituida por los EDMs (Electro-optical Distance Measurement), los cuales son instrumentos que se utilizan para medir los desplazamientos horizontales y verticales de los taludes excavados a lo largo del Corte Culebra, en el área de Colón y en otros sectores del Canal.

La Unidad de Geodesia de la Sección de Topografía es la encargada de realizar las mediciones de todos los puntos de control, EDMs instalados. Actualmente, tenemos dos sistemas para la toma de datos:

- El sistema manual, en el cual la Unidad de Geodesia se traslada al sitio de interés y realiza las mediciones mensualmente de manera manual.
- El sistema robótico, en el cual los datos se toman automáticamente, a un intervalo previamente establecido, sin necesidad de trasladarse al sitio.

Esta información es procesada y analizada en la Sección de Geotecnia, donde se genera la siguiente información:

- Un plano digital del Corte Culebra indicando los vectores totales de desplazamientos horizontales y los sectores que presentan alerta de deslizamiento.
- Tablas de control que muestran los movimientos horizontales y verticales, indicando los EDMs que presentan alertas de desplazamiento.
- Gráficas de los desplazamientos horizontales.
- Gráficas de velocidad de desplazamientos horizontales.

Desde enero de 2020 la representación visual de los puntos de control y los sectores de con riesgo de deslizamientos se realiza con la plataforma Slope Monitoring. Esta plataforma fue desarrollada por la Sección de Geotecnia y todos los usuarios de la Sección tenemos acceso a través de la web. Las siguientes plantas y gráficas que se presentan se obtuvieron de la plataforma.

5.1 Instrumentos Superficiales Instalados

Actualmente se tienen en funcionamiento 885 EDMs. Los EDMs están distribuidos en el Corte Culebra, en el área de las represas y en Colón.

5.2 Sectores con Alerta de deslizamiento

Se considera que un sector presenta alerta de desplazamiento en el caso que alguno de los EDMs, instalados en ese sector, indique un incremento mensual del vector de desplazamiento horizontal mayor de 30 mm o un incremento acumulado mayor de 100 mm. En periodo de enero a junio de 2020, los sectores que presentaron mayores desplazamientos superficiales fueron los sectores de Cucaracha, Sardinilla, Culebra, Summit y Marieta.

5.3 Comportamiento de los vectores de desplazamiento

A continuación se presentan las vistas de planta y las gráficas de desplazamiento de los sectores del Corte Culebra, que presentaron los mayores desplazamientos hasta diciembre de 2020.

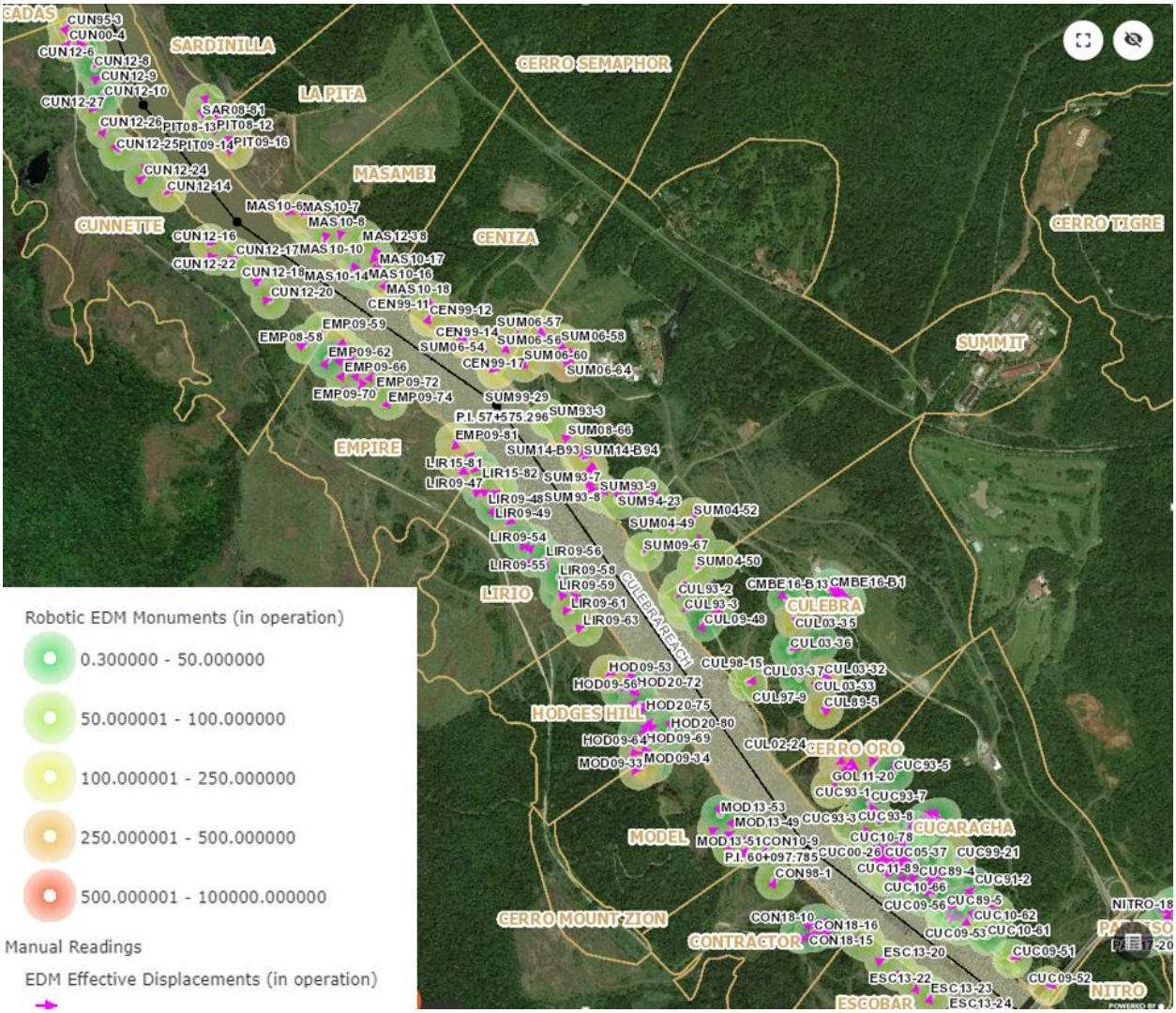


Figura No. 49. Vista de Planta de desplazamientos de los EDMs instalados en el Corte Culebra

5.3.1 Sector Cucaracha

Los trabajos de estabilización del sector de Cucaracha iniciarán en julio de 2020, por parte de fuerzas internas y actualmente se está ejecutando la Fase 1 del proyecto de excavación de estabilización. Se observó que los desplazamientos se han mantenido desde agosto de 2019 a la fecha. Ver Figuras No. 46 a 48.

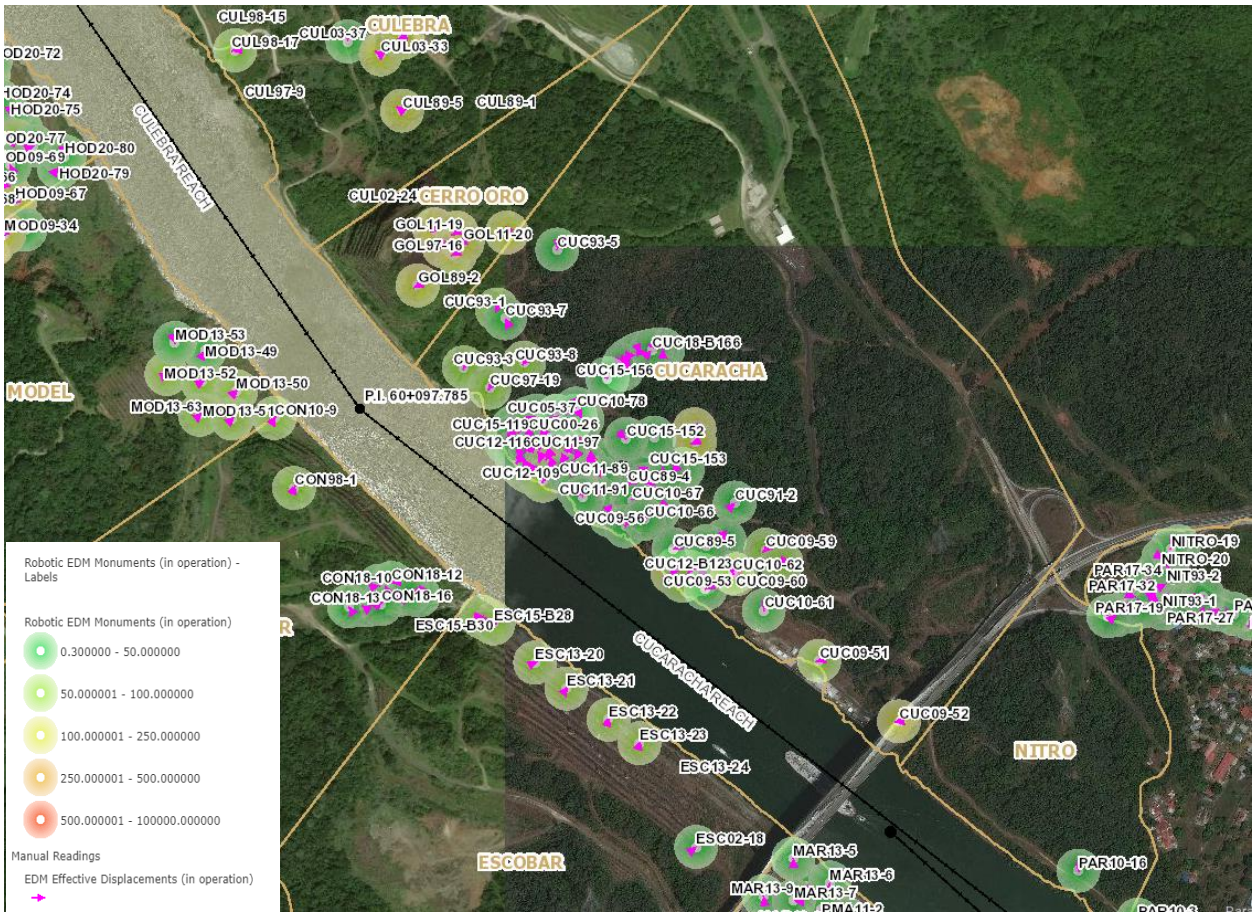


Figura No. 50. Planta de los vectores de desplazamiento del Sector Cucaracha, año 2020

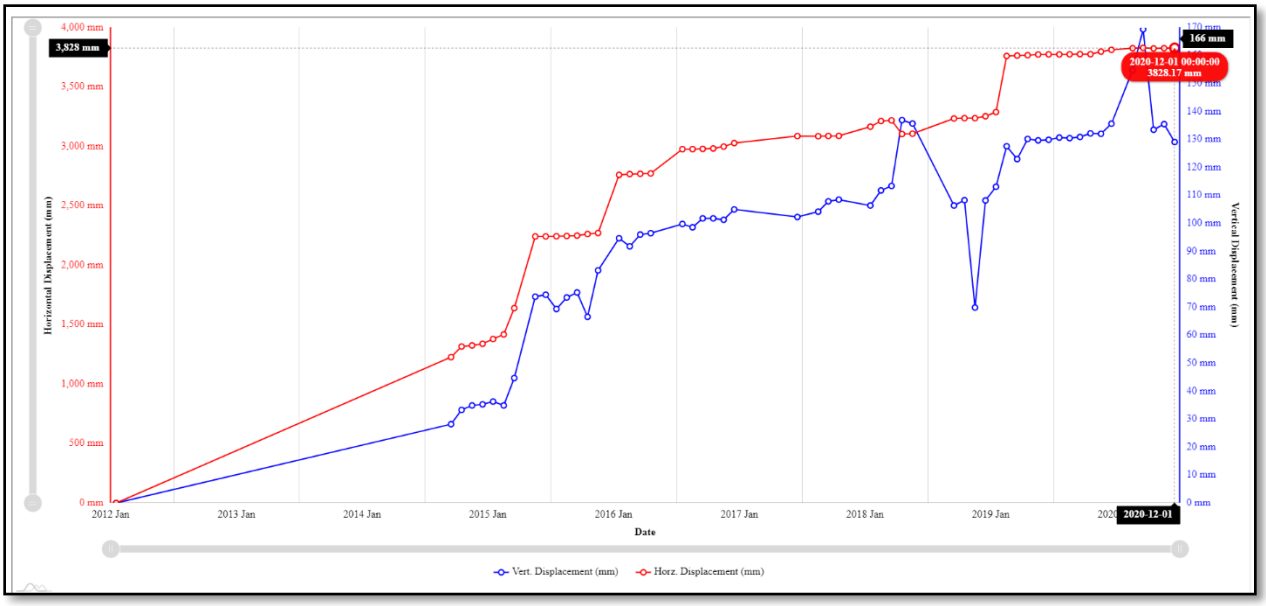


Figura No. 51. Gráfica de desplazamientos horizontales y verticales CUC12-110, sector Cucaracha.

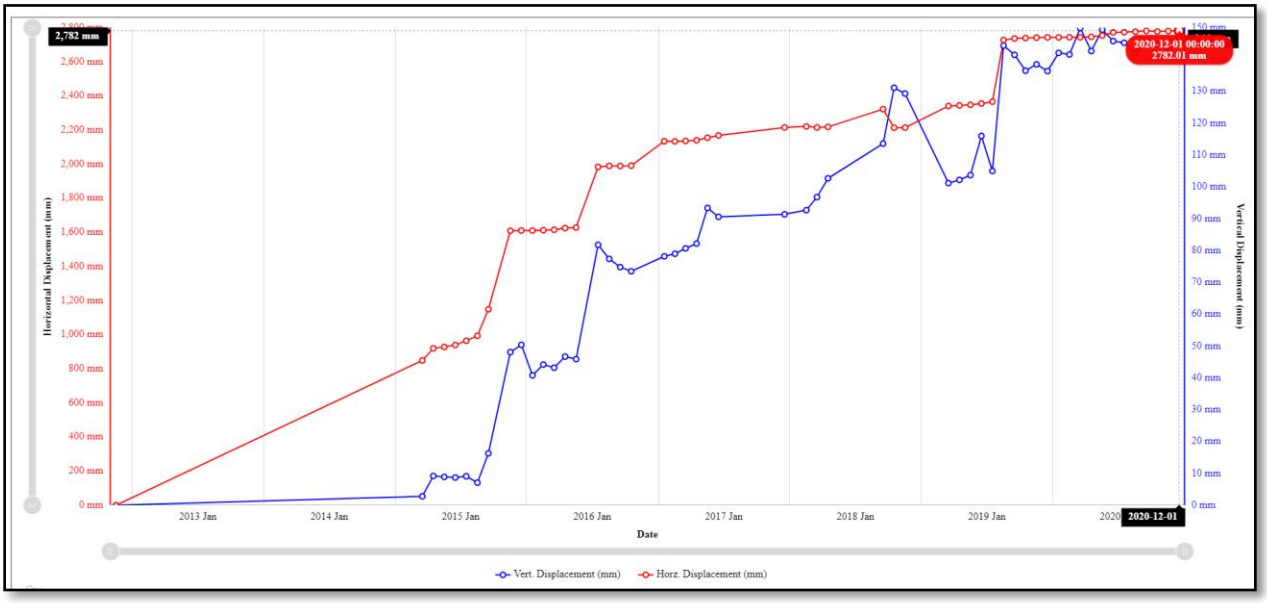


Figura No. 52. Gráfica de desplazamientos horizontales y verticales CUC12-117, sector Cucaracha.

5.3.2 Sector Culebra

El sector de Culebra registró desplazamientos considerables en dos vectores, se realizó una inspección en el sitio y se observó un movimiento local, ocasionado por las lluvias. Ver Figuras No. 49 a 51.

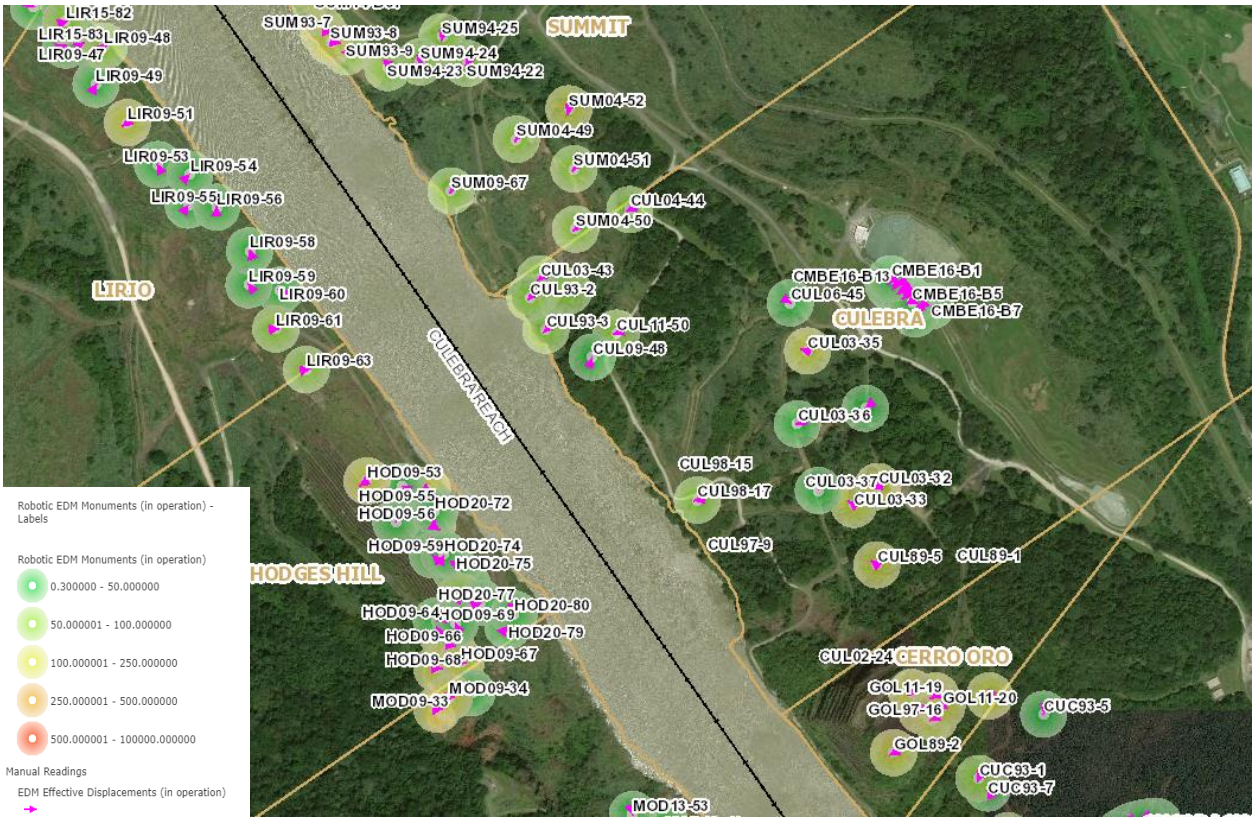


Figura No. 53. Planta de los vectores de desplazamiento del Sector Culebra, año 2020

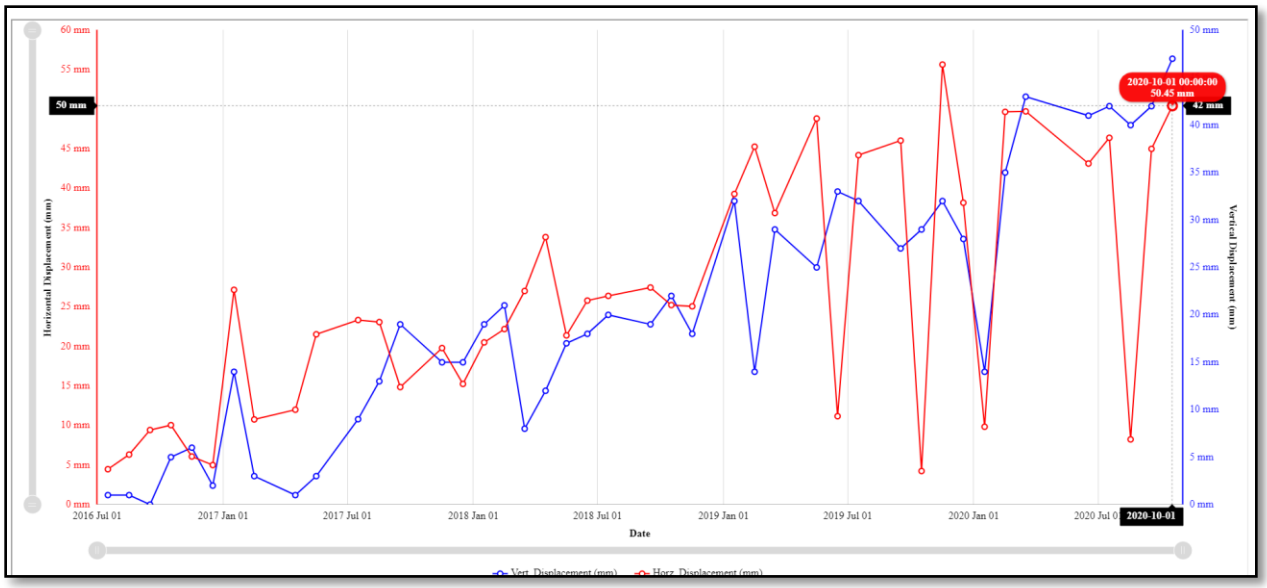


Figura No. 54. Gráfica de desplazamientos horizontales y verticales CMBE16-B1, sector Culebra.

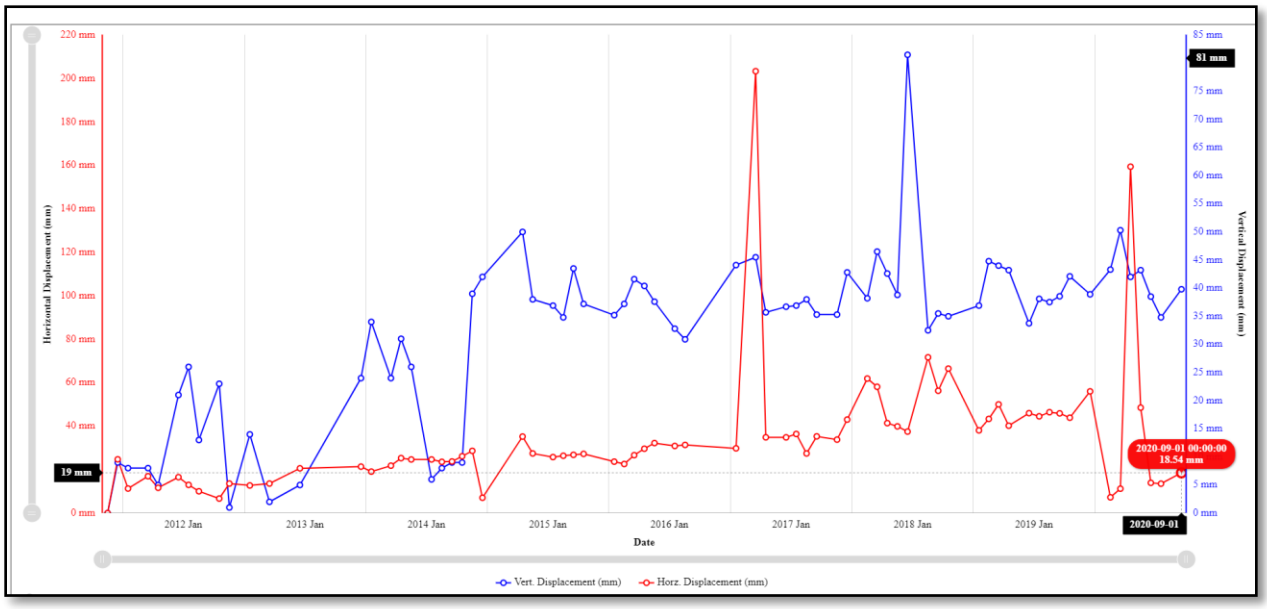


Figura No. 55. Gráfica de desplazamientos horizontales y verticales CUL11-50, sector Culebra.

5.3.3 Sector Cartagena

El sector Cartagena presentó durante este período desplazamientos por arriba del umbral. El área se mantiene en monitoreo. Ver figuras No. 52 a 54.

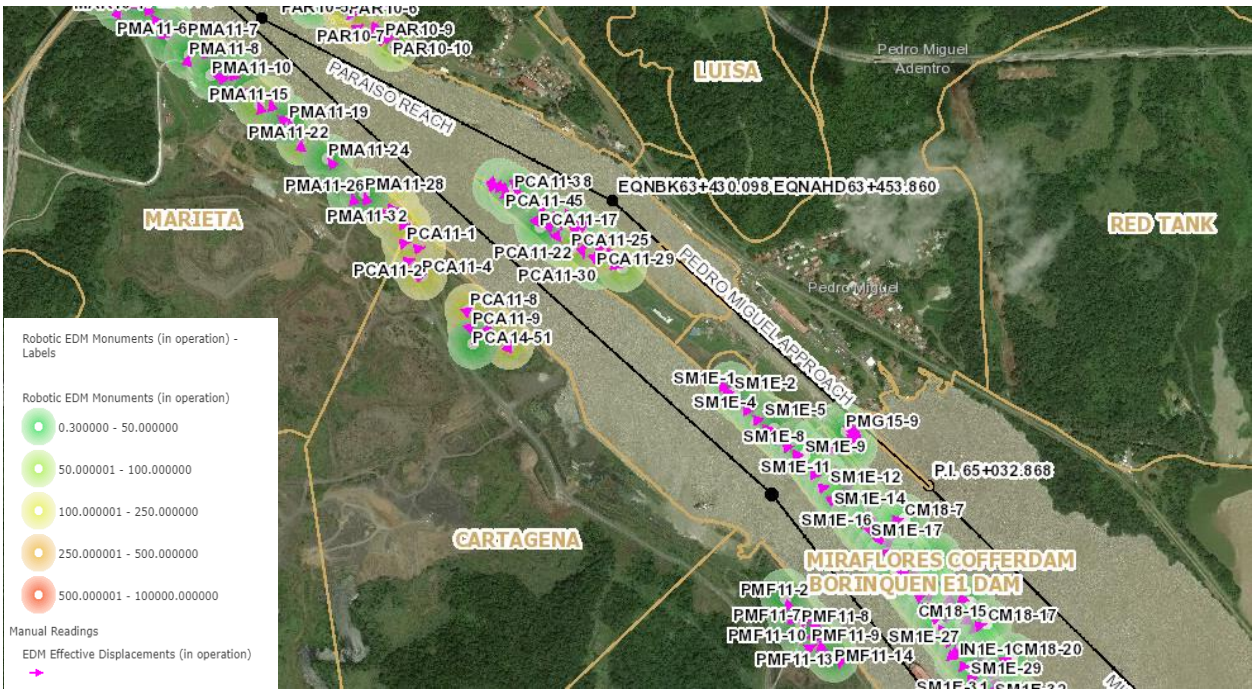


Figura No. 56. Planta de los vectores de desplazamiento del Sector Cartagena, año 2020.

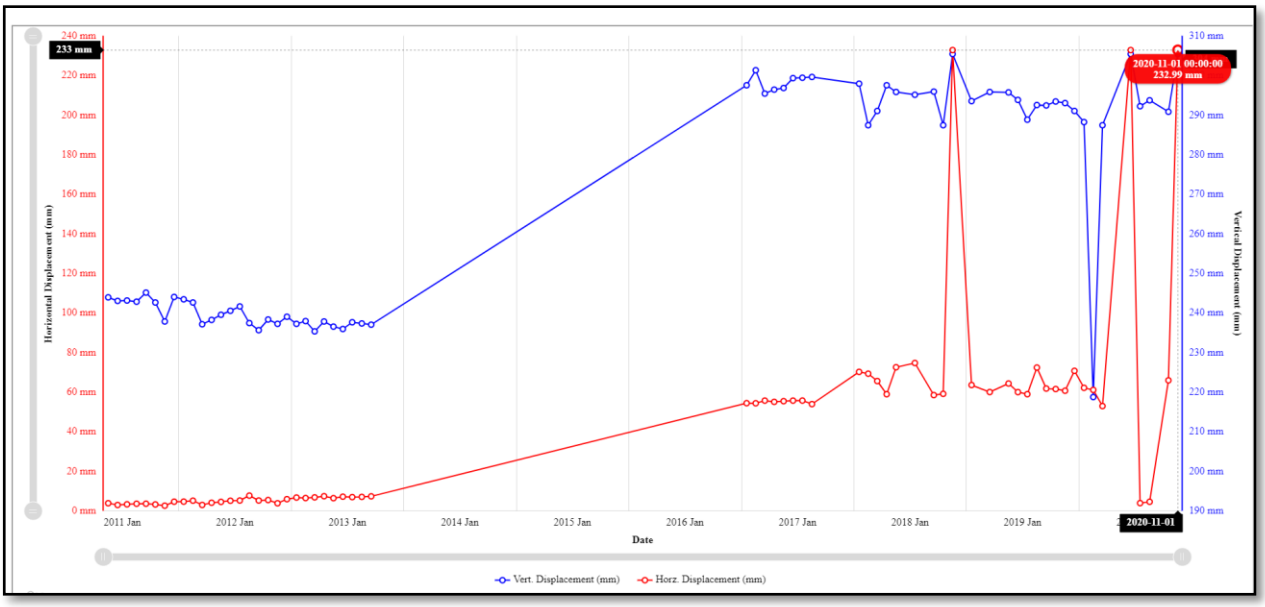


Figura No. 57. Gráfica de desplazamientos horizontales y verticales PCA11-3, sector Cartagena

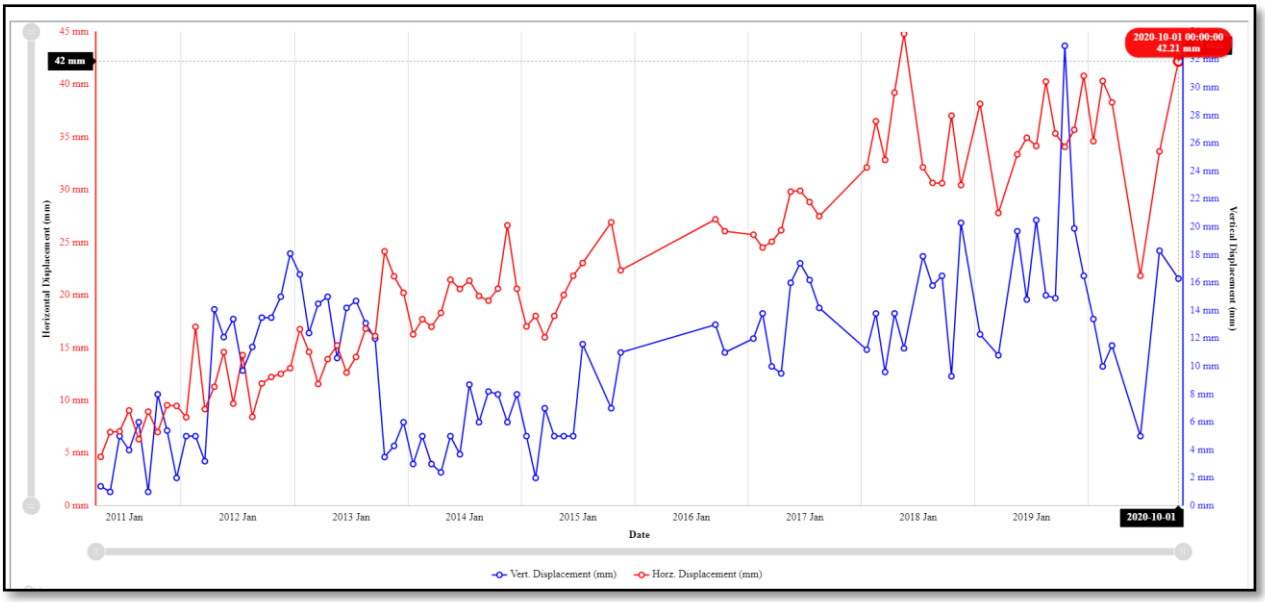


Figura No. 58. Gráfica de desplazamientos horizontales PCA11-10, sector Cartagena

5.3.4 Sector Sardinilla

Después de la excavación de estabilización que se realizó en el área de Sardinilla, el sector no ha mostrado desplazamientos considerables. Ver Figuras No. 55.

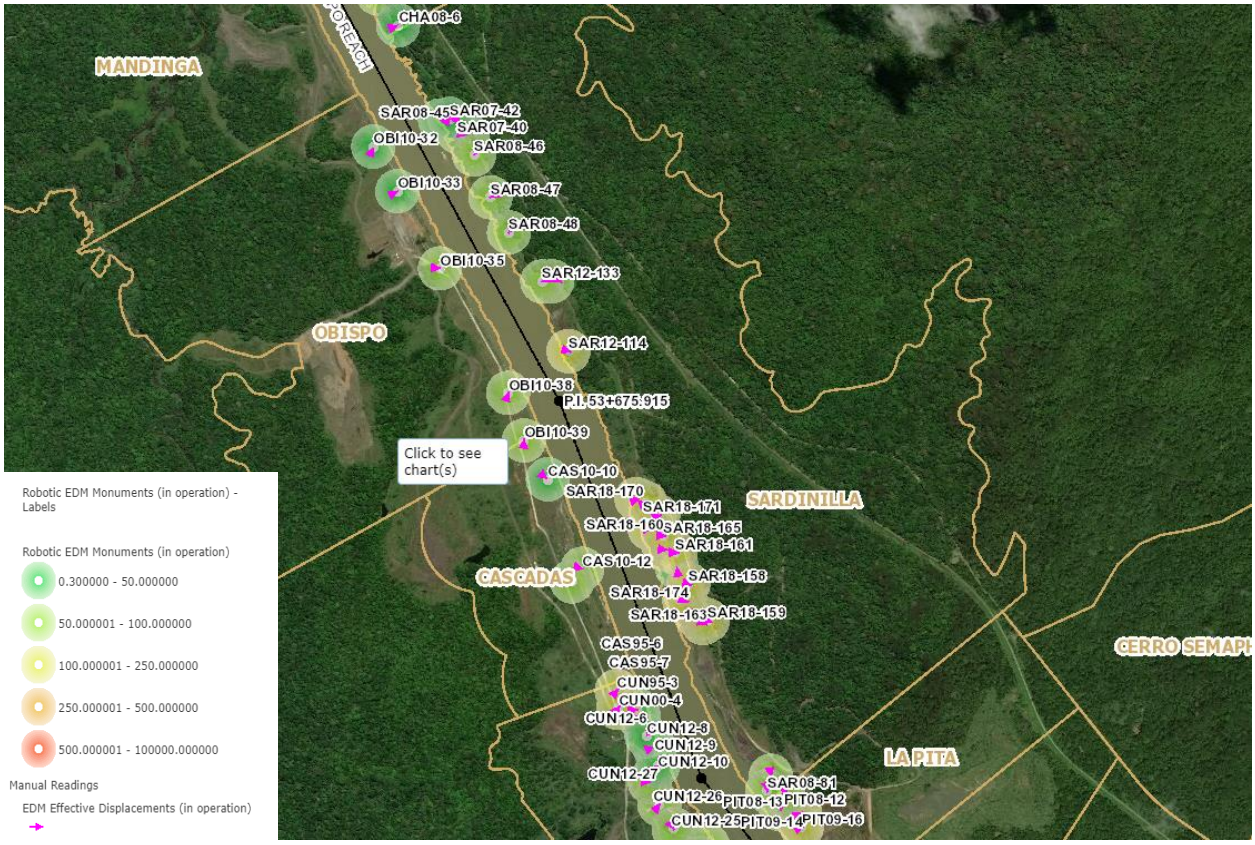


Figura No. 59. Planta de los vectores de desplazamiento del Sector Sardinilla, año 2020

5.3.5 Sector Summit

Este sector no mostró desplazamientos considerables, pero el sector se mantiene en monitoreo. Ver Figuras No. 56.

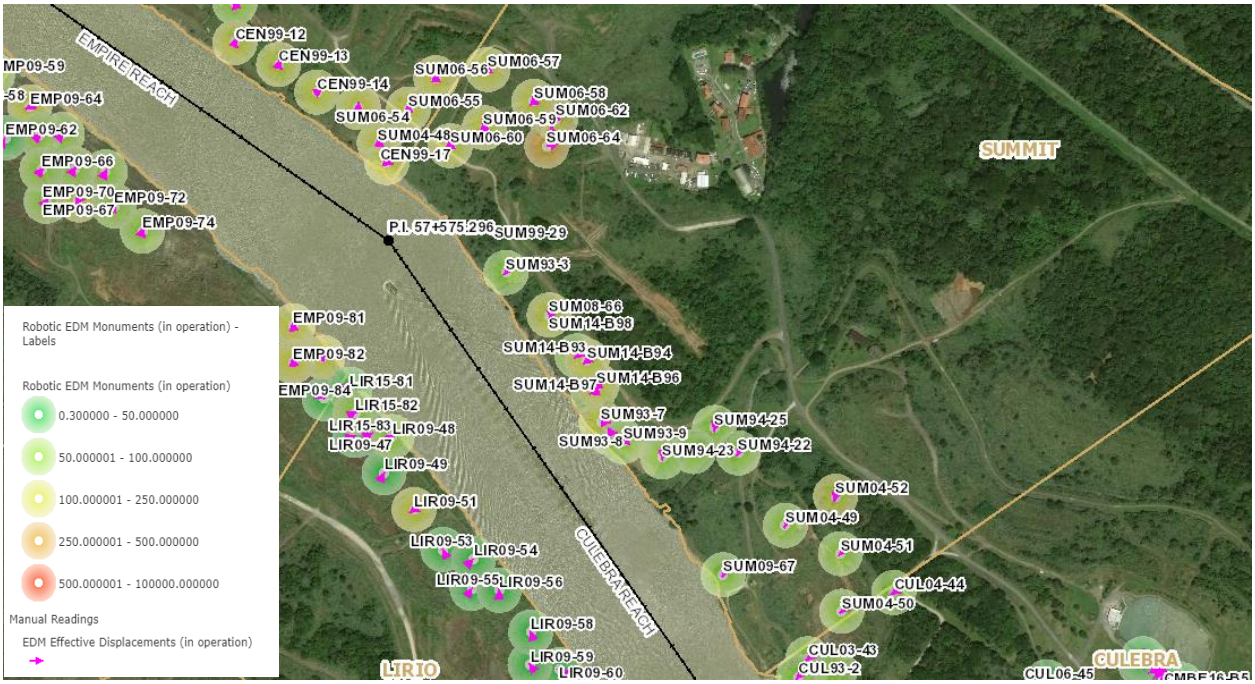


Figura No. 60. Planta de los vectores de desplazamiento del Sector Summit, año 2020

5.3.1 Sector Masambi

Este sector no mostró desplazamientos considerables. Ver Figuras No. 57.

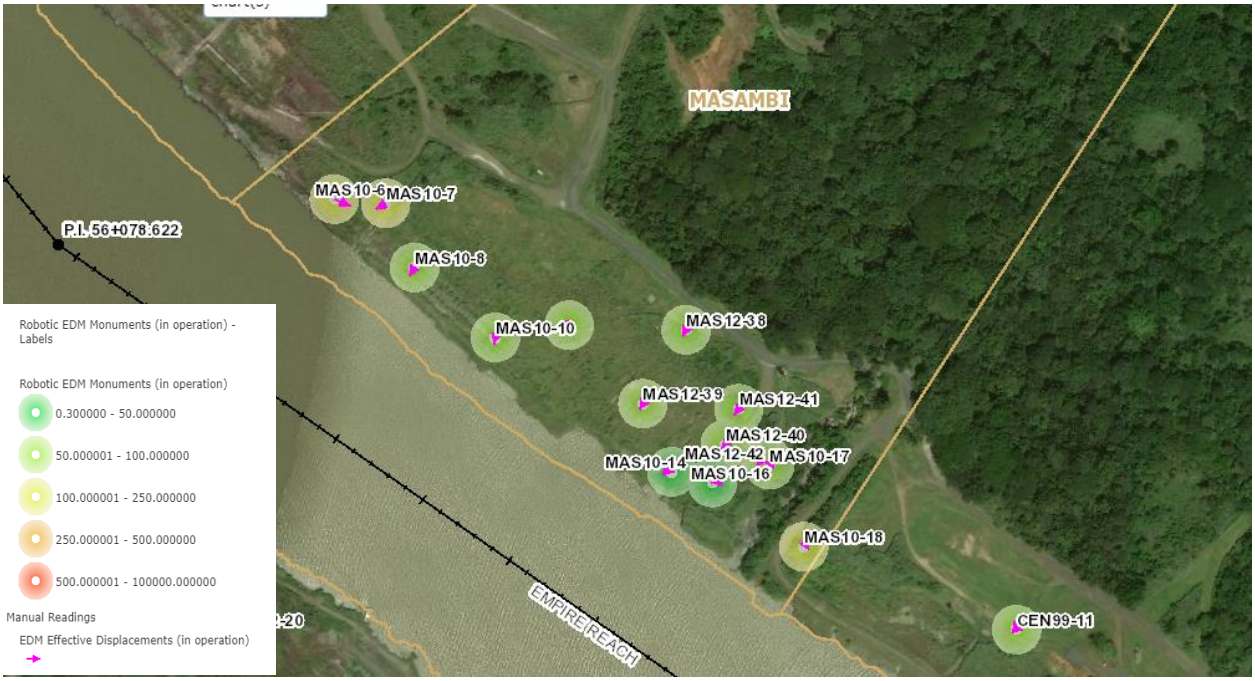


Figura No. 61. Planta de los vectores de desplazamiento del Sector Masambi, año 2020

6. Precipitación pluvial

La información de la precipitación pluvial en el corte se obtiene a través de cinco estaciones meteorológicas, ver Figura No. 62: la estación de Gamboa, Cascadas, Empire, Gold Hill y Pedro Miguel. La información es suministrada por el equipo de la Unidad de Hidrometeorología (AARH-H) e Hidrología Operativa (AARH-O), de la Sección de Recursos Hídricos (AARH), de la Vicepresidencia de Agua y Ambiente (AA).

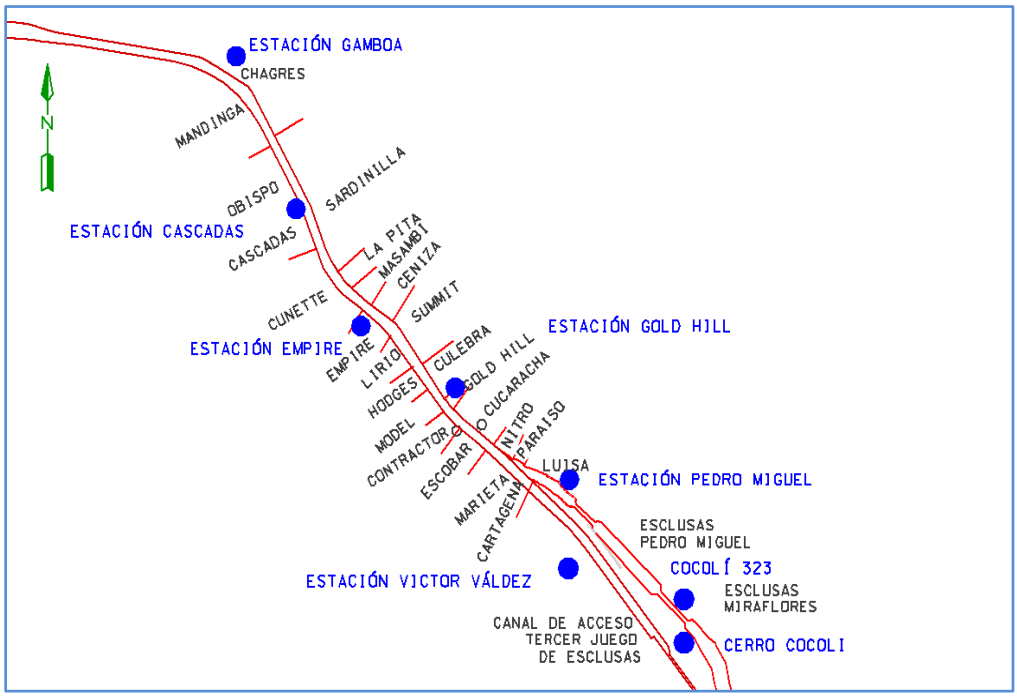


Figura No. 62. Planta de ubicación de estaciones meteorológicas

6.1 Información de las estaciones meteorológicas

La información meteorológica obtenida durante el mes de enero hasta diciembre de 2020, mostró un periodo de estación lluviosa con lluvia por encima de los promedios históricos en el mes de junio y septiembre. Ver Figura 63, suministrada por la Sección de Recursos Hídricos (AARH).

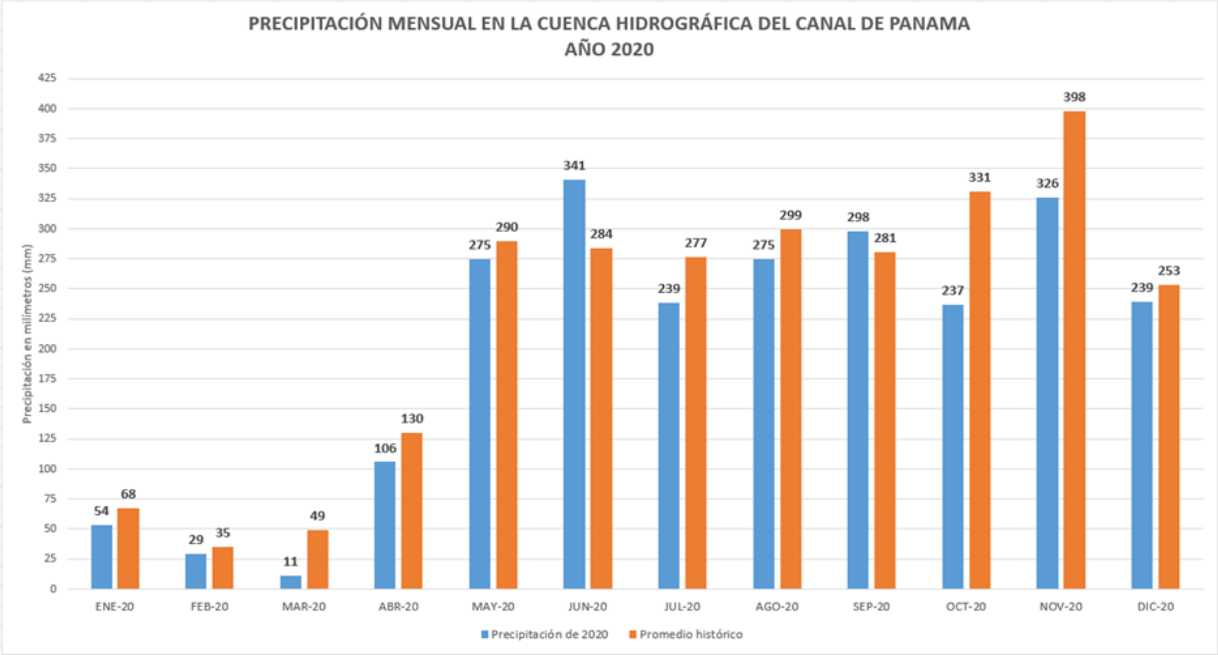


Figura No. 63. Precipitación en la Cuenca comparada con el promedio histórico (1985-2014)

La Figura No. 64 fue suministrada por la Sección de Recursos Hídricos (AARH), donde se observa el comportamiento promedio de la lluvia de 20 estaciones meteorológicas, ubicadas en la Cuenca del Canal, durante el mes de enero a diciembre de 2020, comparadas con la lluvia promedio de 1985 al 2014.

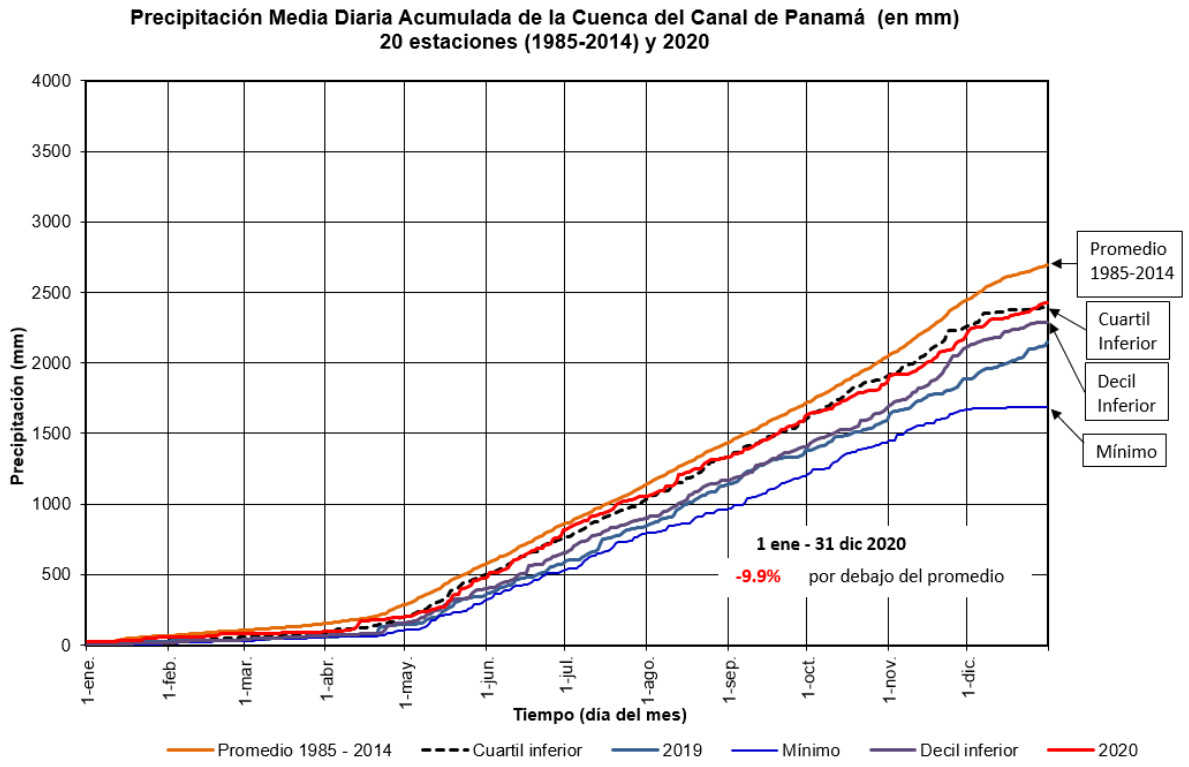


Figura No. 64. Precipitación media diaria acumulada de la Cuenca del Canal de Panamá.

6.2 Registros de Precipitación Pluvial

A continuación se presentan las gráficas del acumulado móvil de la lluvia de enero a diciembre del 2020 de las cinco estaciones meteorológicas que se encuentran en el Corte Culebra: la estación de Gamboa, Cascadas, Empire, Gold Hill y Pedro Miguel.

6.2.1 Estación Meteorológica de Gamboa

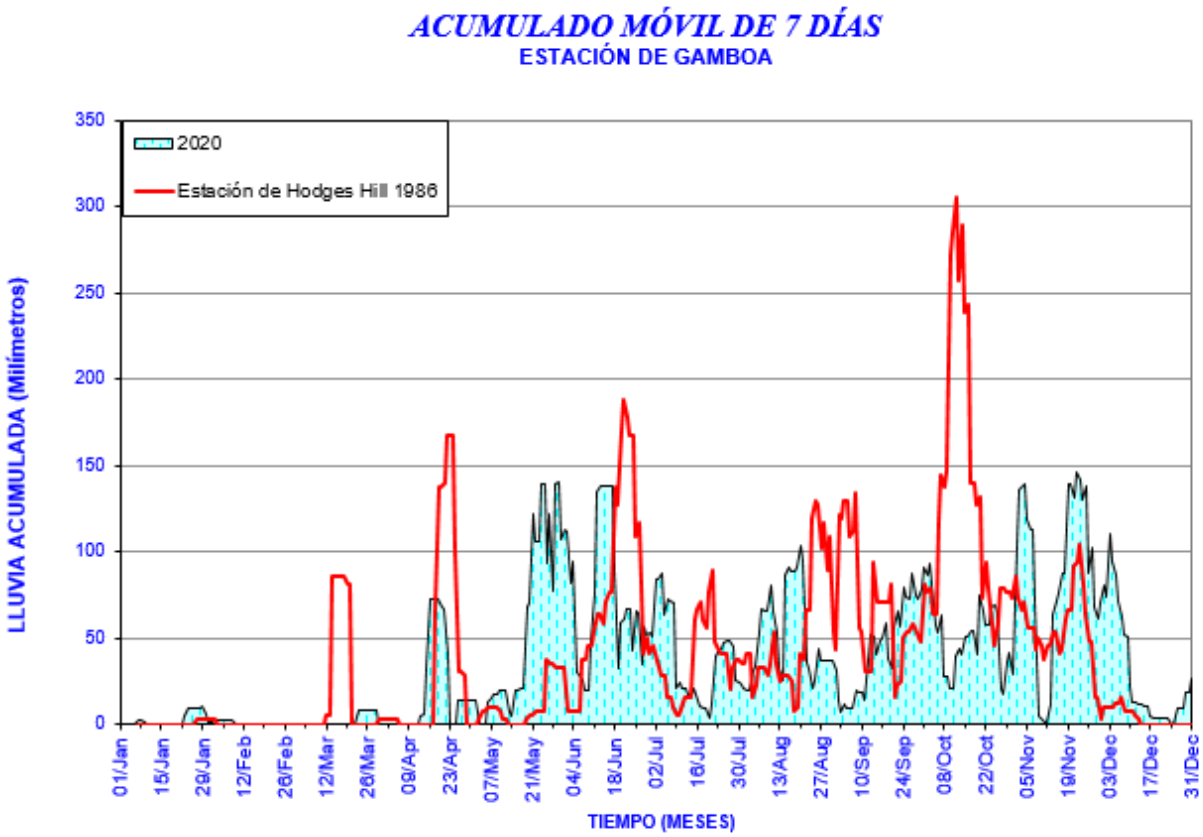


Figura No. 65. Gráfica Acumulado móvil 7 días de precipitación, Estación Gamboa

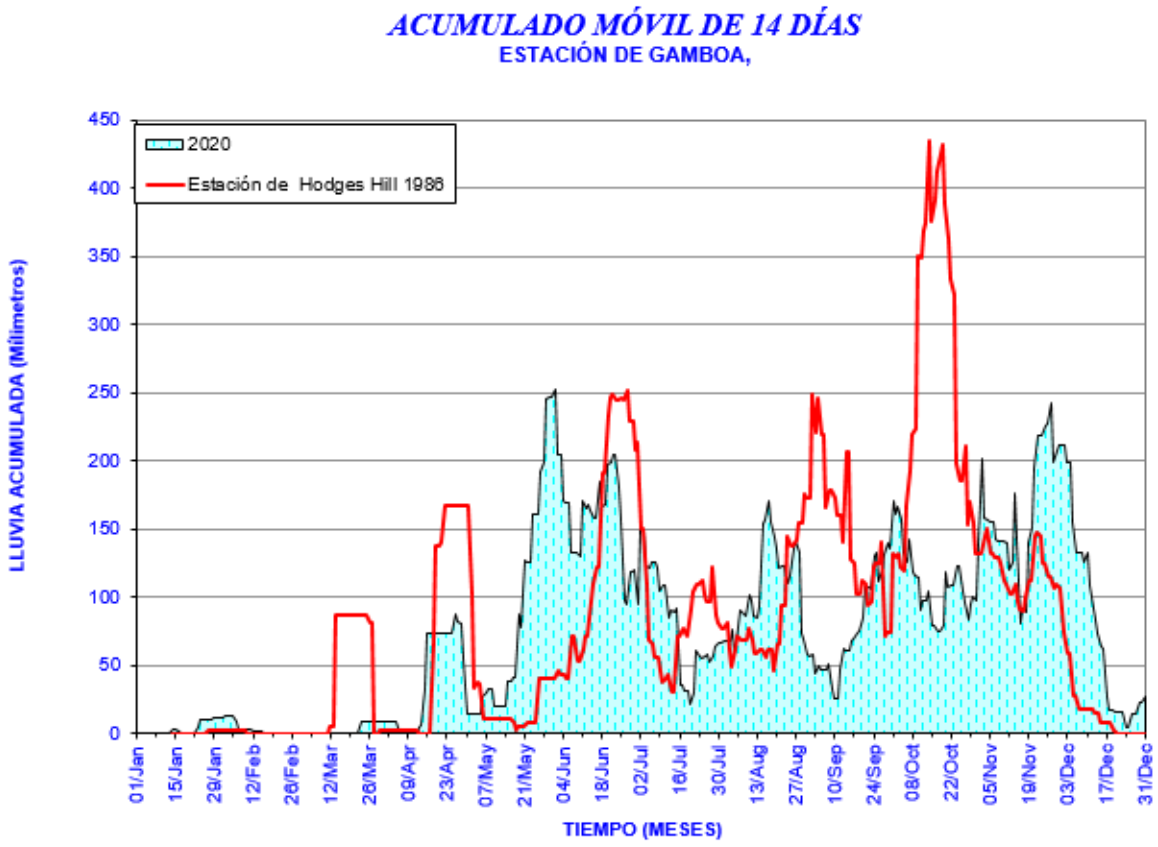


Figura No. 66. Gráfica Acumulado móvil 14 días de precipitación, Estación Gamboa.

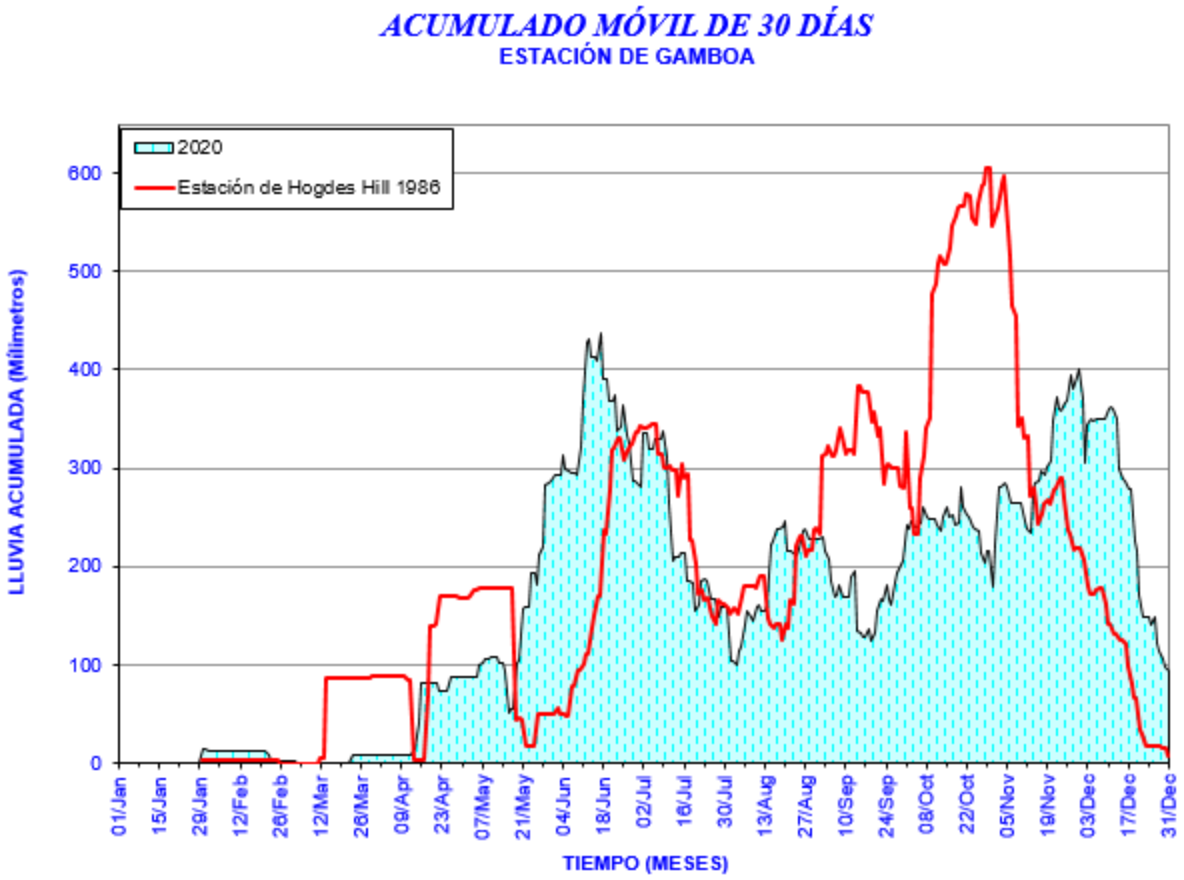


Figura No. 67. Gráfica Acumulado móvil 30 días de precipitación, Estación Gamboa.

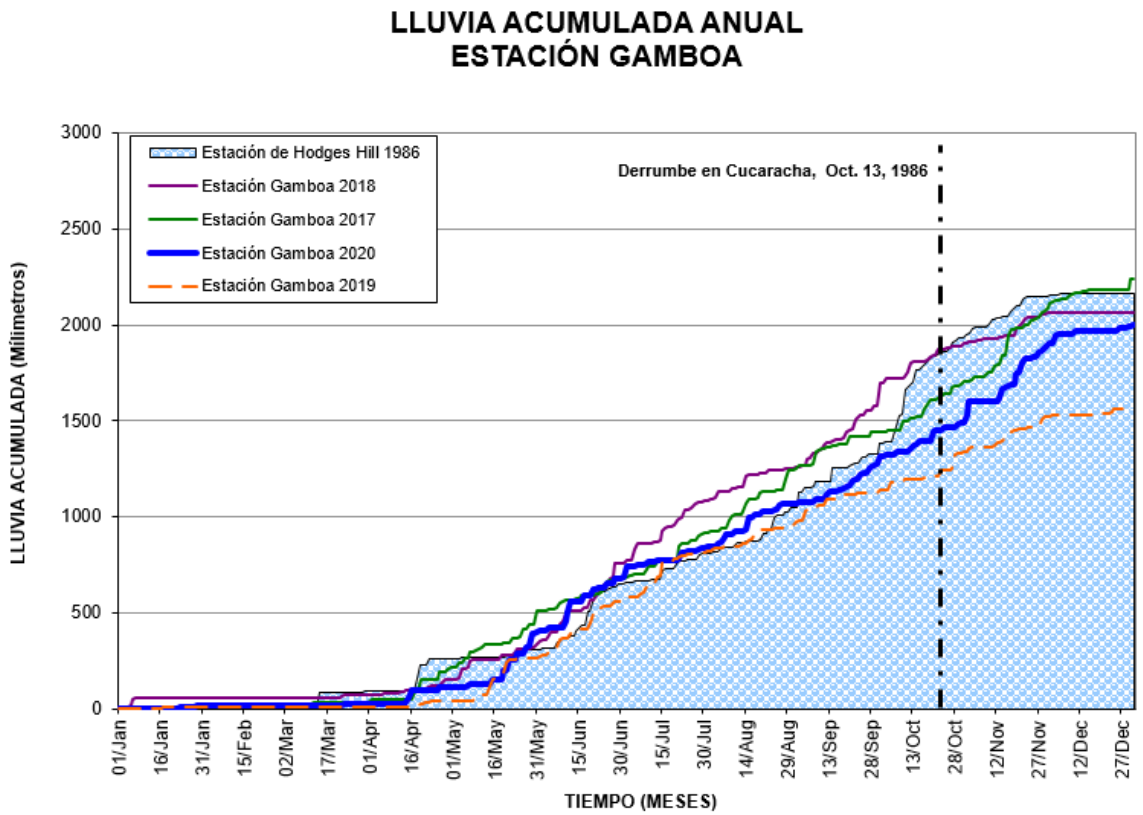


Figura No. 68. Gráfica Acumulada anual, Estación Gamboa.

6.2.2 Estación Meteorológica de Cascadas

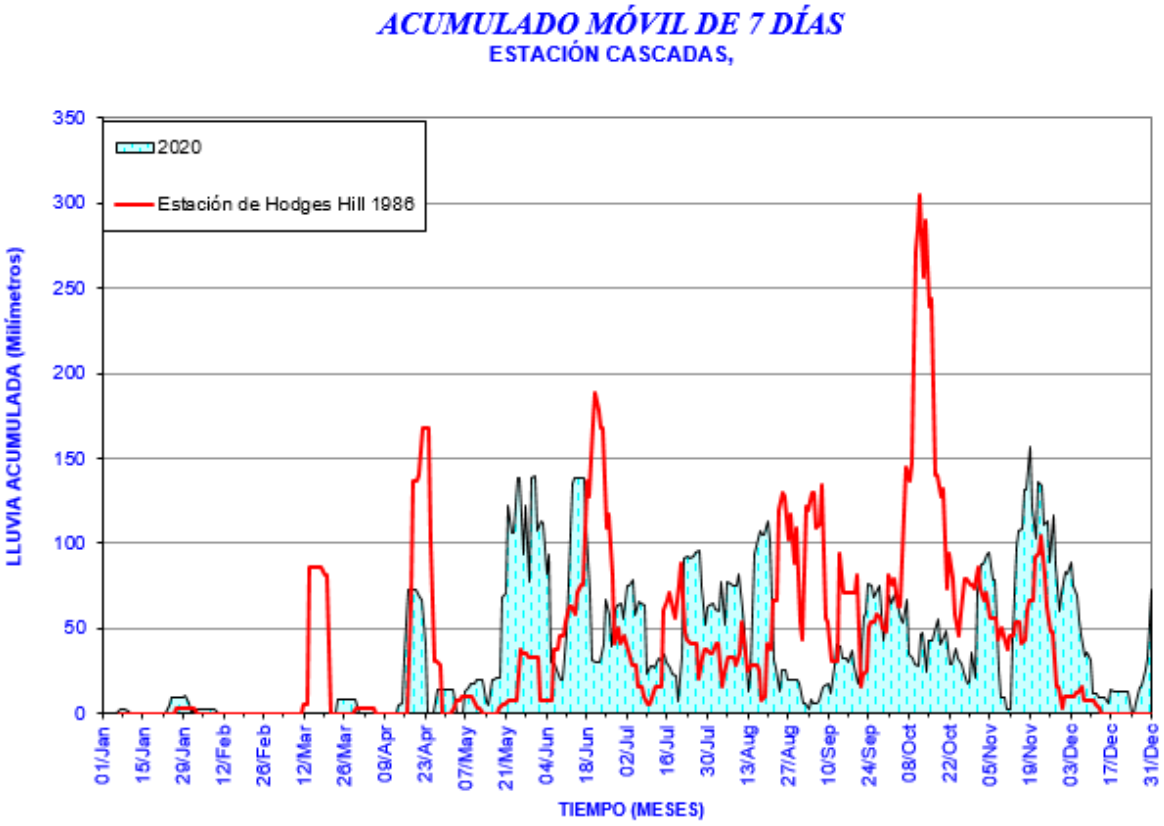


Figura No. 69. Gráfica Acumulado móvil 7 días de precipitación, Estación Cascadas.

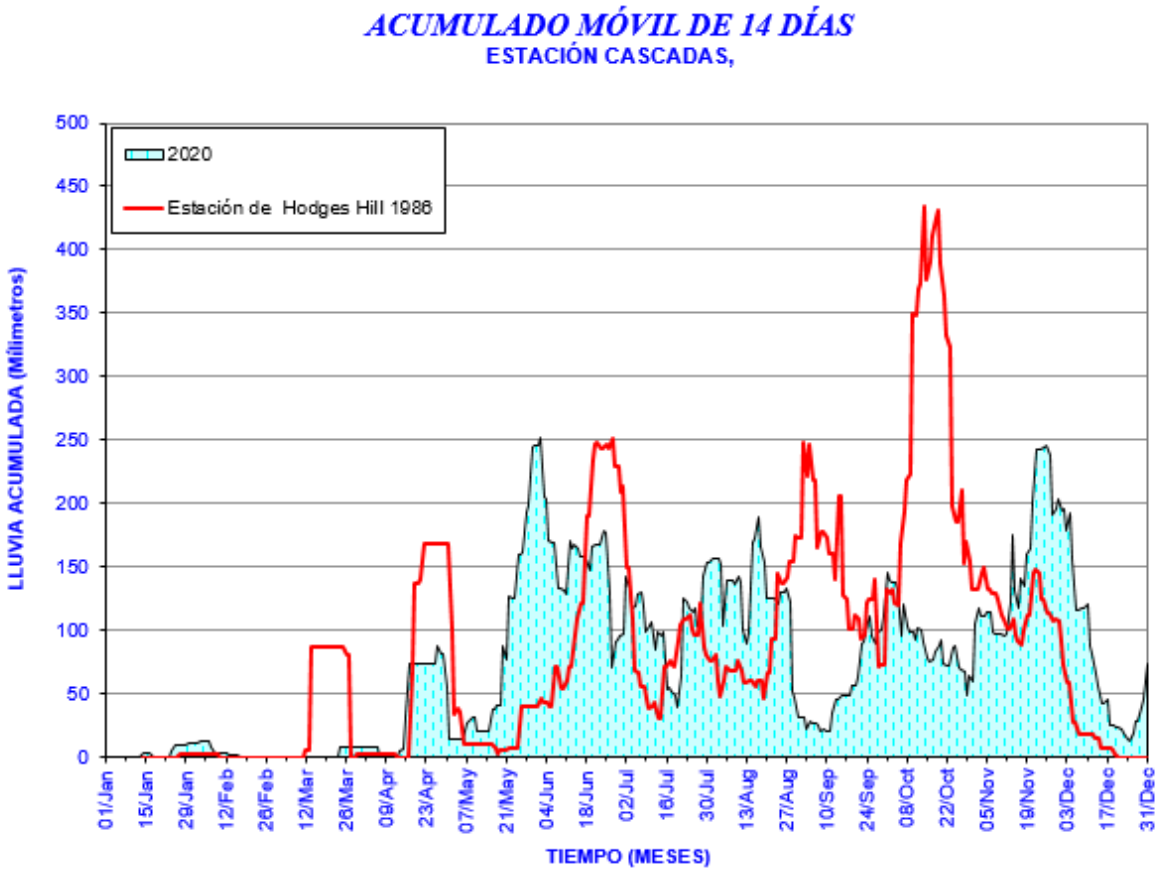


Figura No. 70. Gráfica Acumulado móvil 14 días de precipitación, Estación Cascadas.

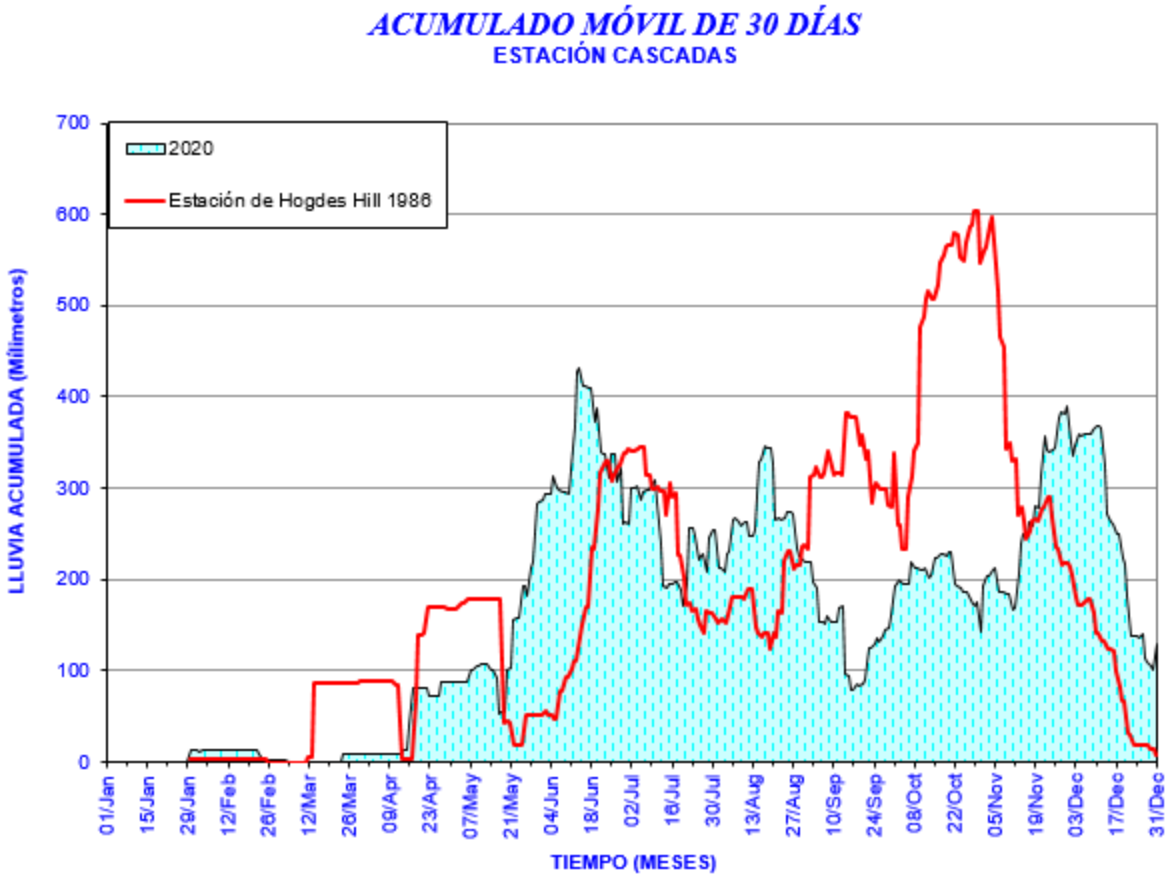


Figura No. 71. Gráfica Acumulado móvil 30 días de precipitación, Estación Cascadas.

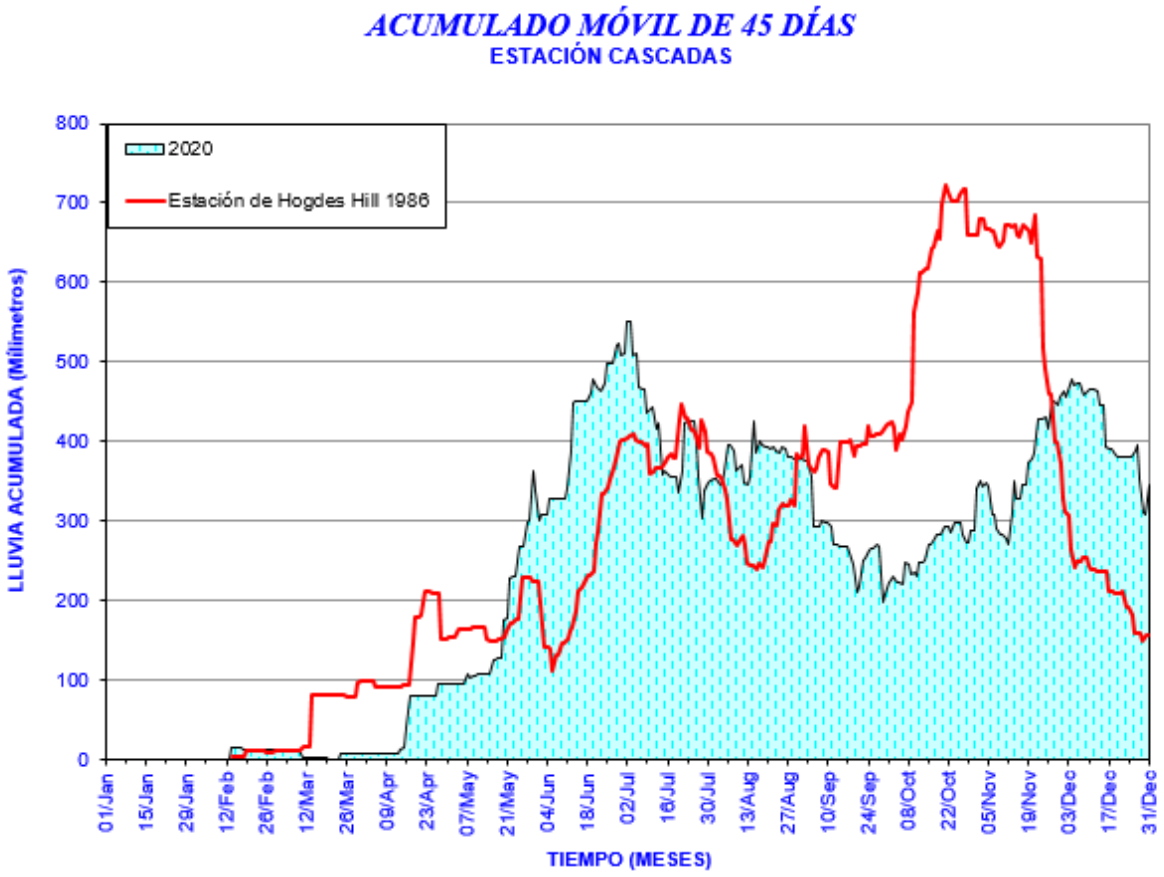


Figura No. 72. Gráfica Acumulada anual, Estación Cascadas.

6.2.3 Estación Meteorológica de Empire

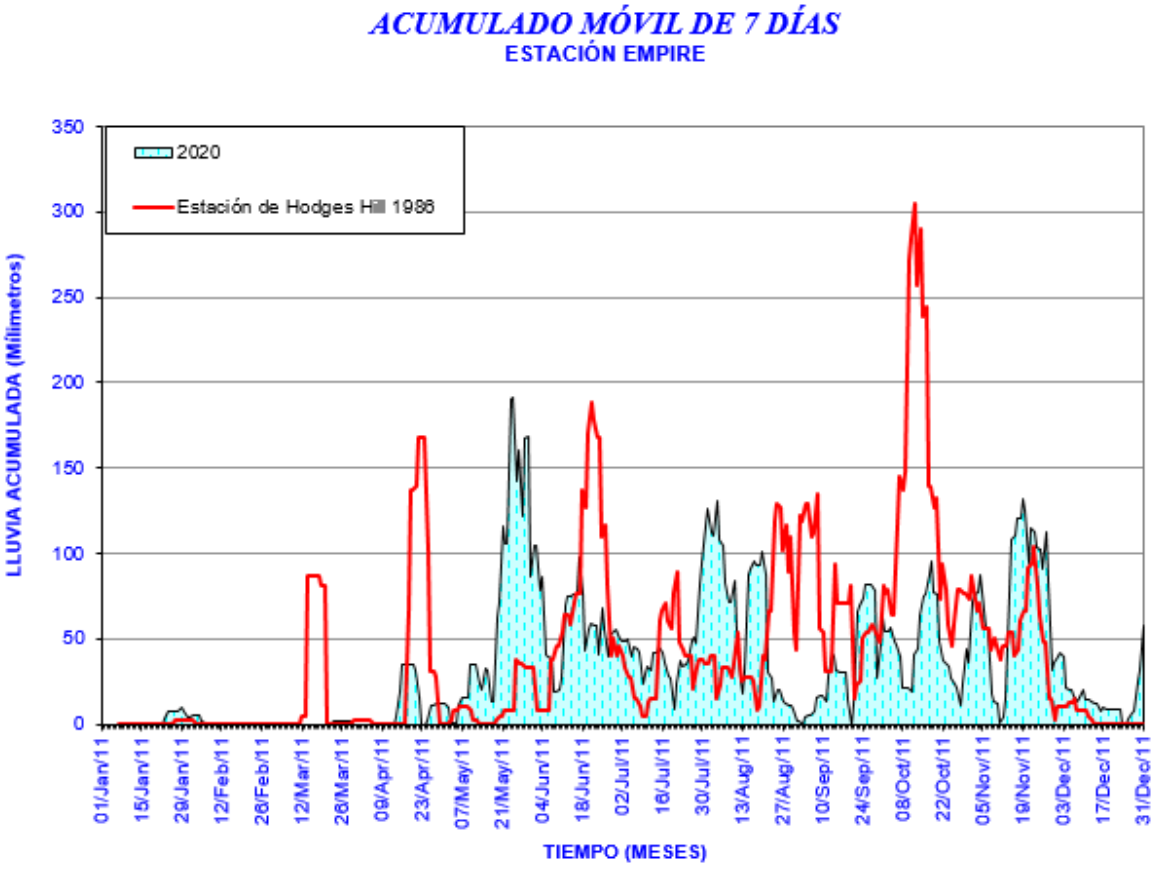


Figura No. 73. Gráfica Acumulado móvil 7 días de precipitación, Estación Empire.

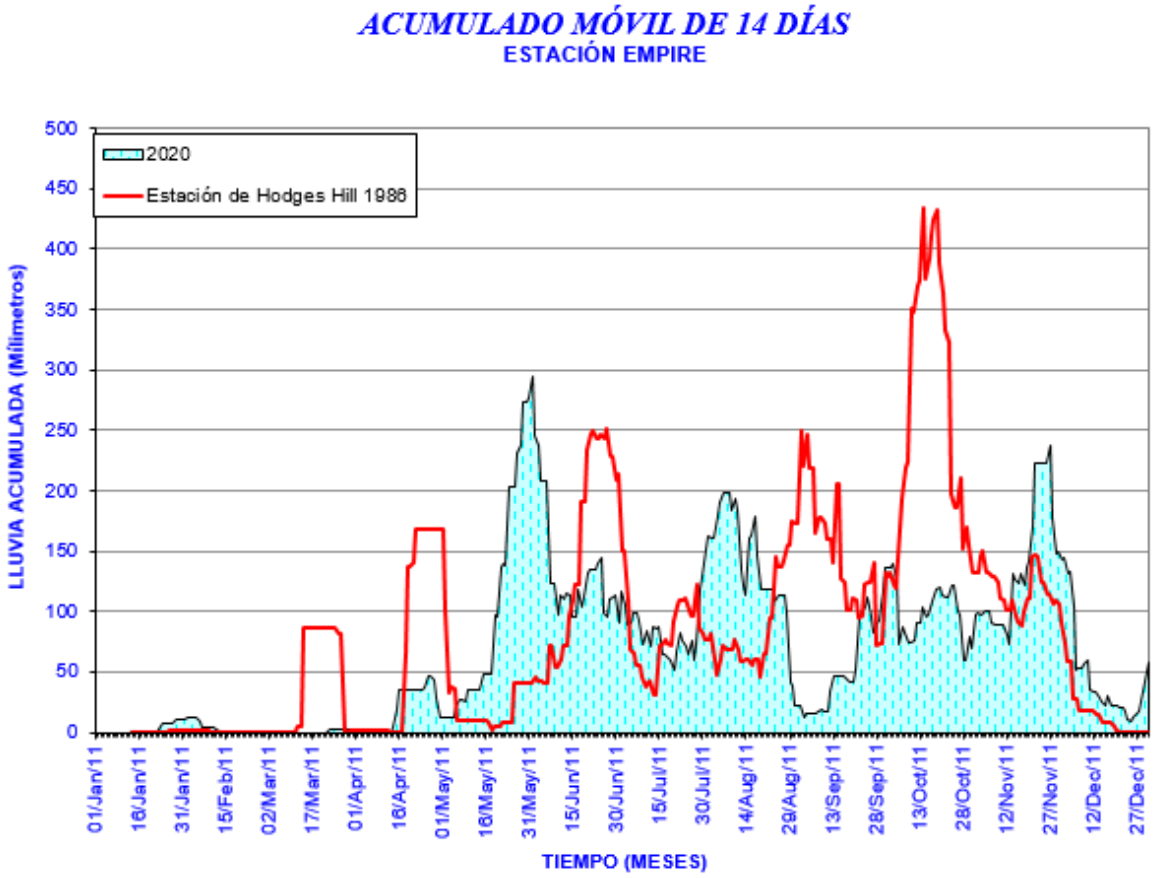


Figura No. 74. Gráfica Acumulado móvil 14 días de precipitación, Estación Empire.

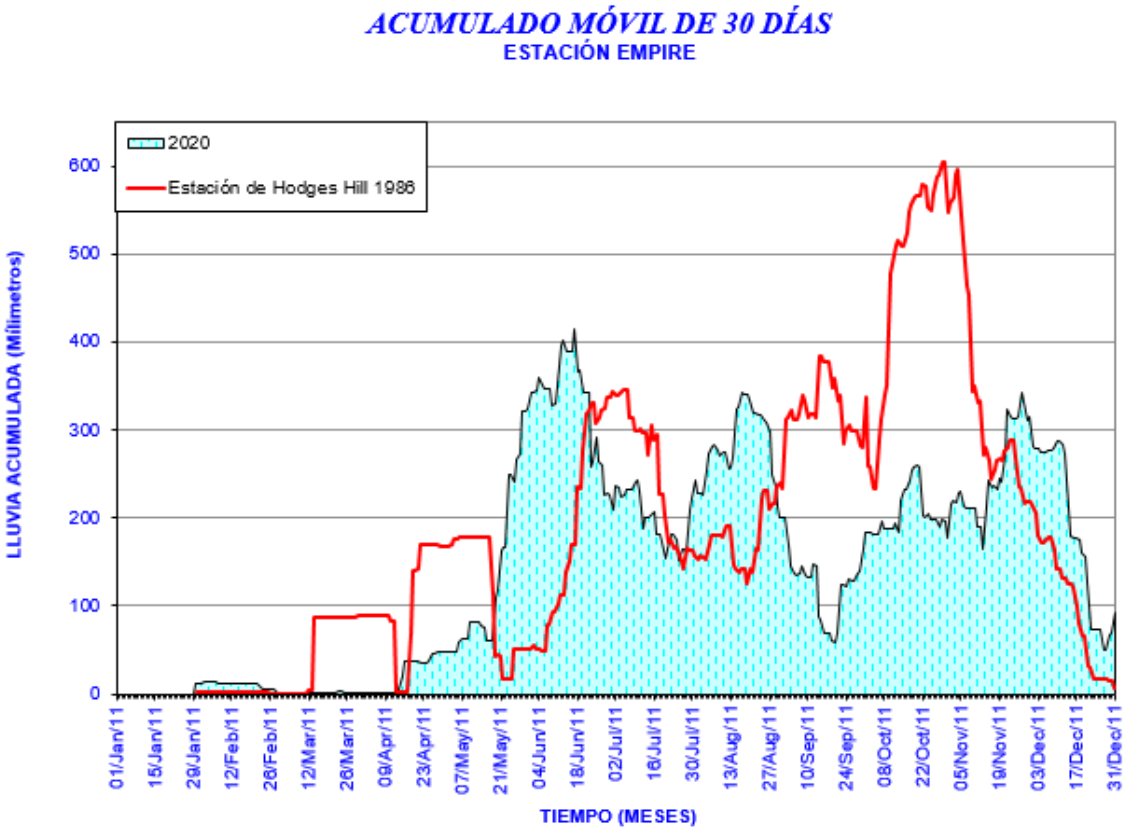


Figura No. 75. Gráfica Acumulado móvil 30 días de precipitación, Estación Empire.

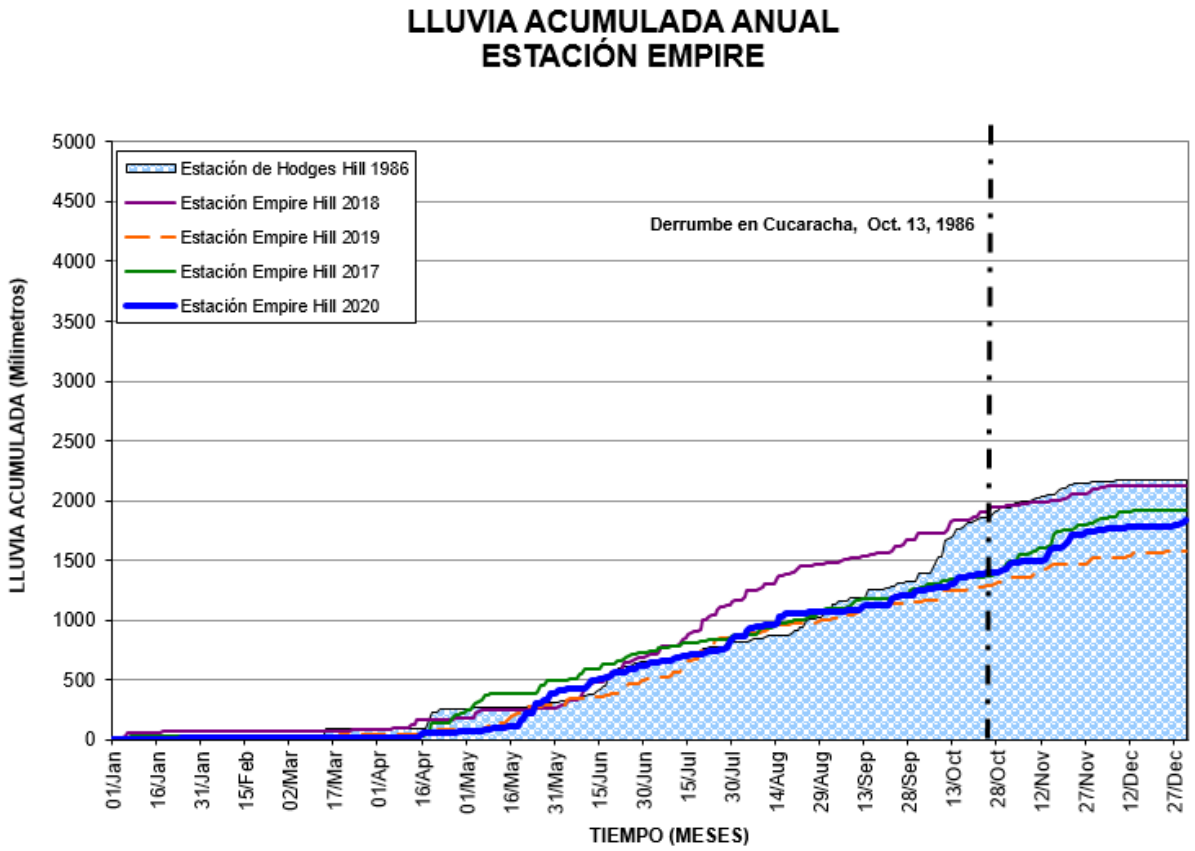


Figura No. 76. Gráfica Acumulada Anual, Estación Empire.

6.2.4 Estación Meteorológica de Gold

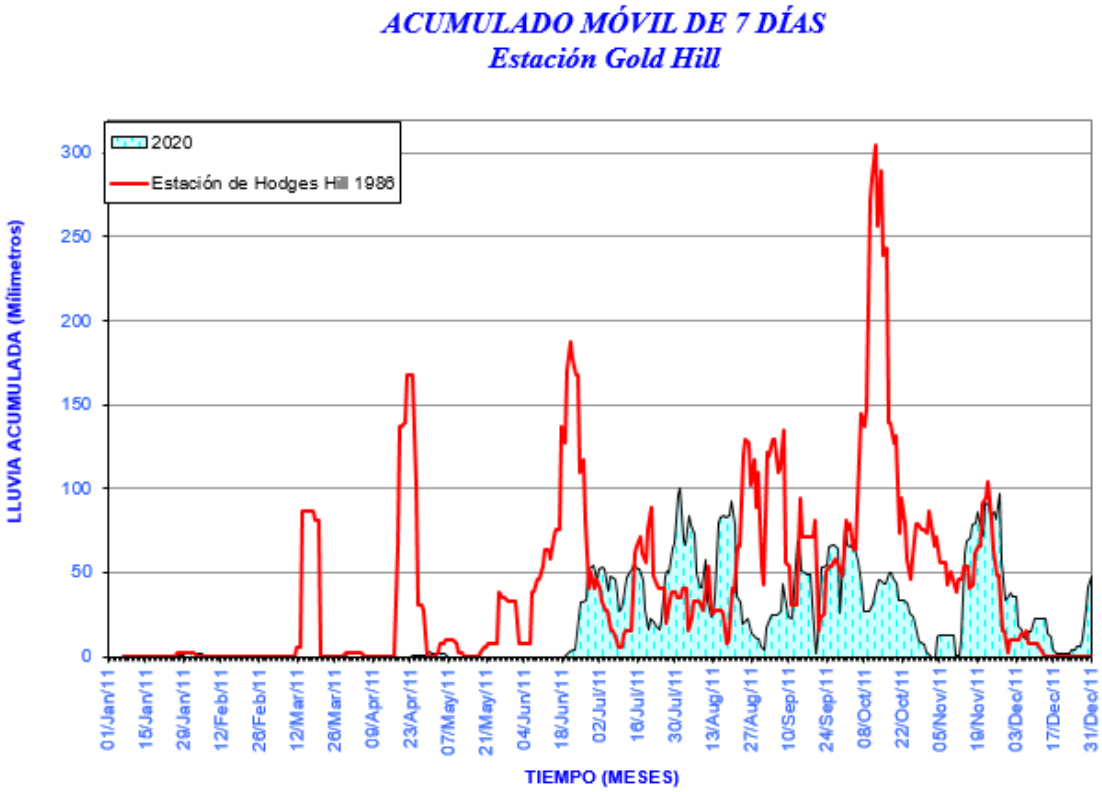


Figura No. 77. Gráfica Acumulado móvil 7 días de precipitación, Estación Gold Hill.

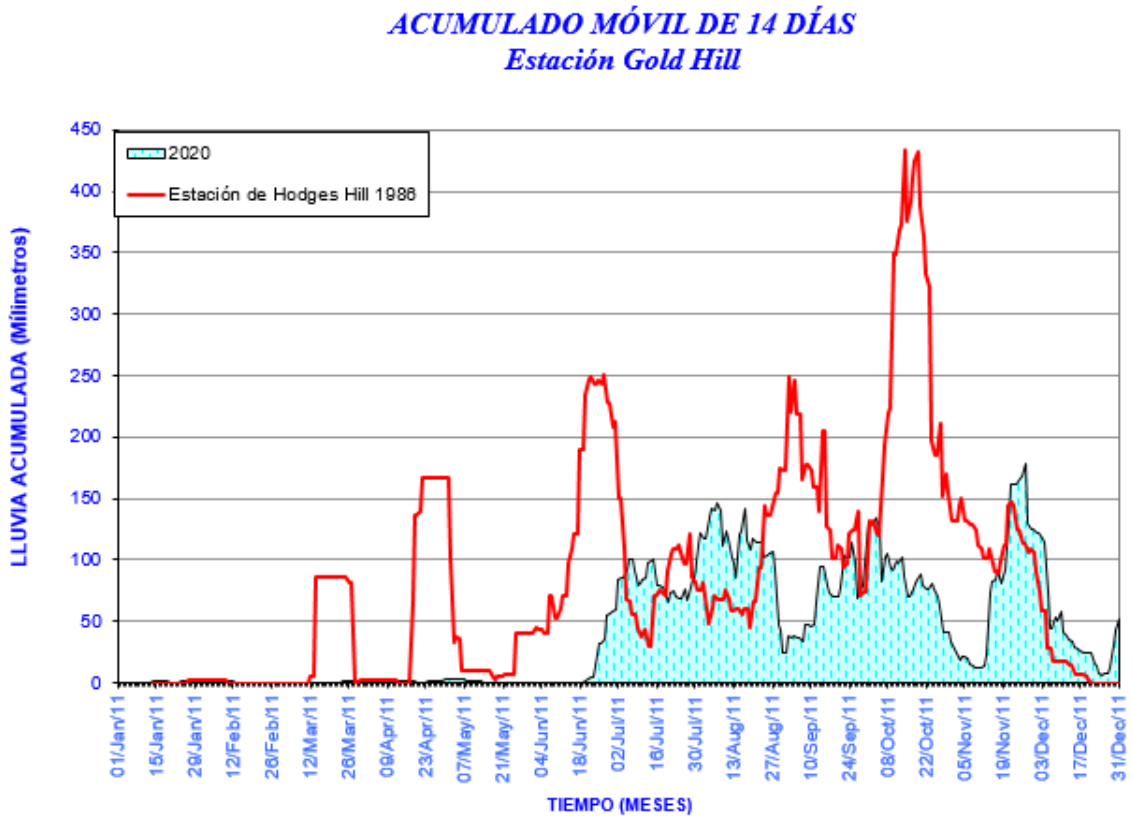


Figura No. 78. Gráfica Acumulado móvil 14 días de precipitación, Estación Gold Hill.

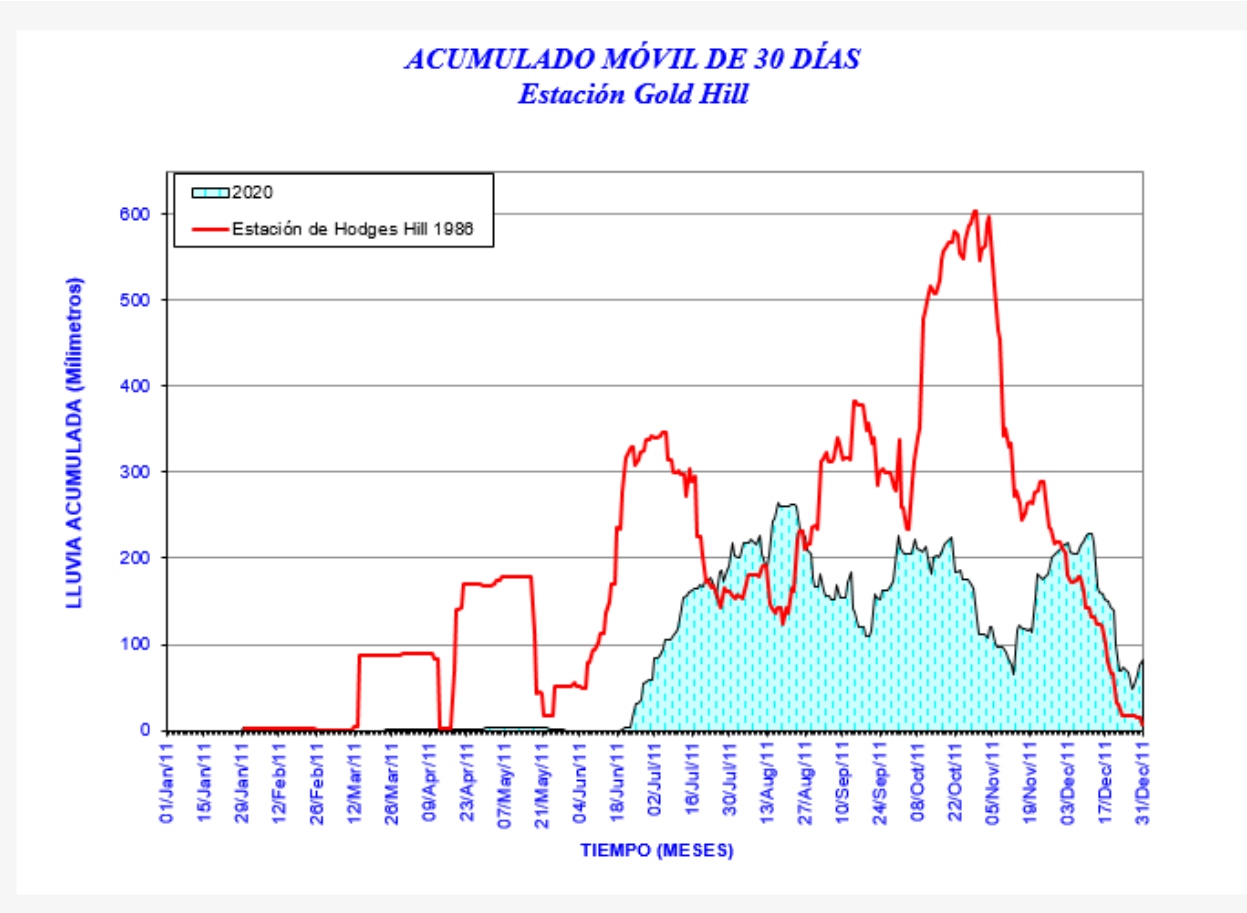


Figura No. 79. Gráfica Acumulado móvil 30 días de precipitación, Estación Gold Hill.

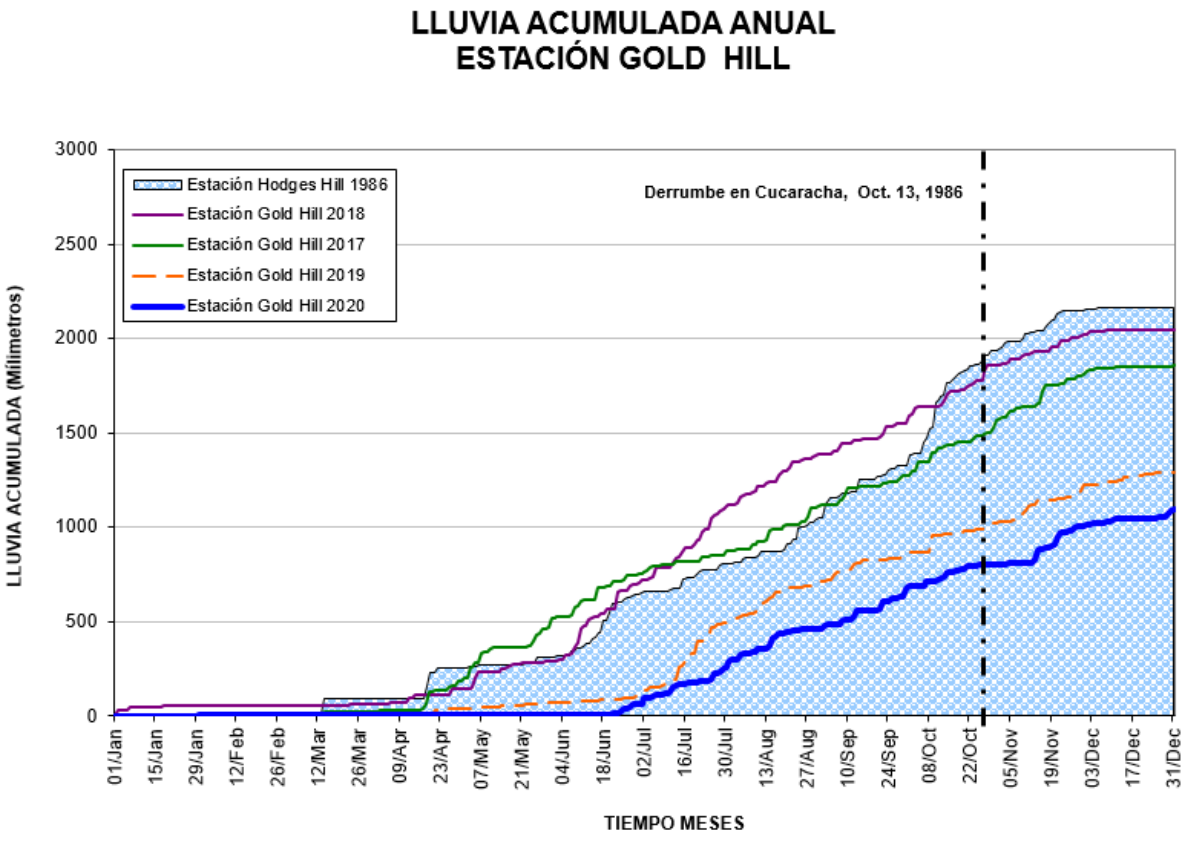


Figura No. 80. Gráfica Acumulada Anual, Estación Gold Hill.

6.2.5 Estación Meteorológica de Pedro Miguel

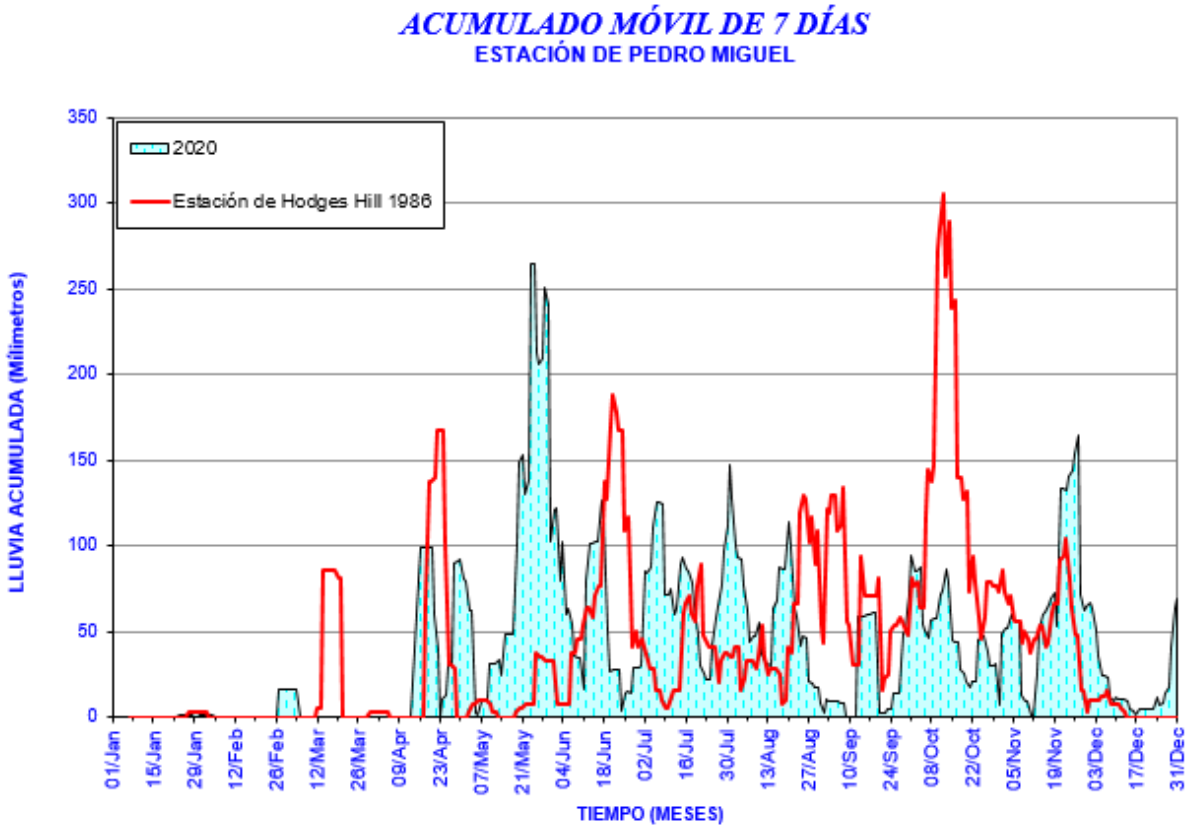


Figura No. 81. Gráfica Acumulado móvil 7 días de precipitación, Estación Pedro Miguel.

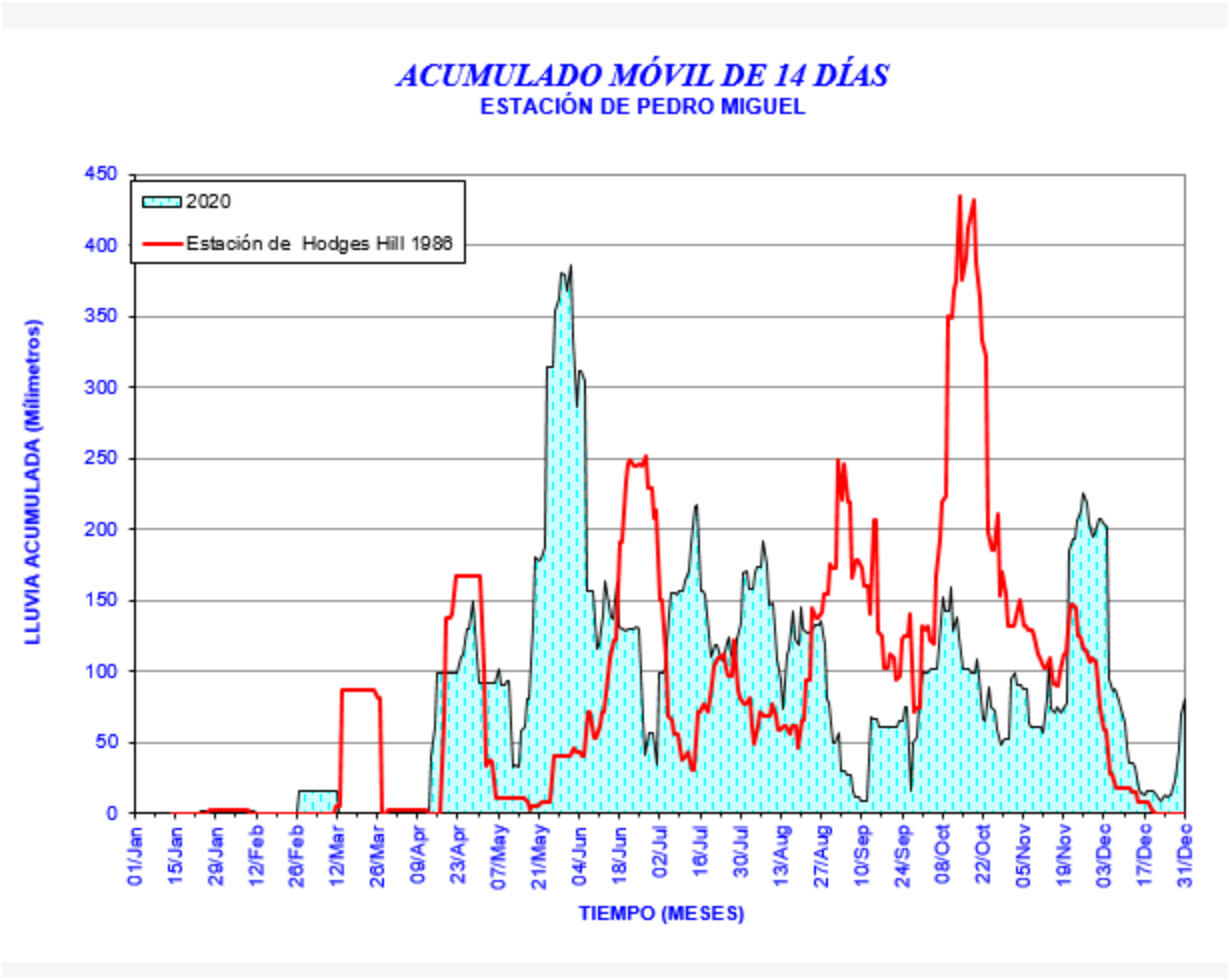


Figura No. 82. Gráfica Acumulado móvil 14 días de precipitación, Estación Pedro Miguel.

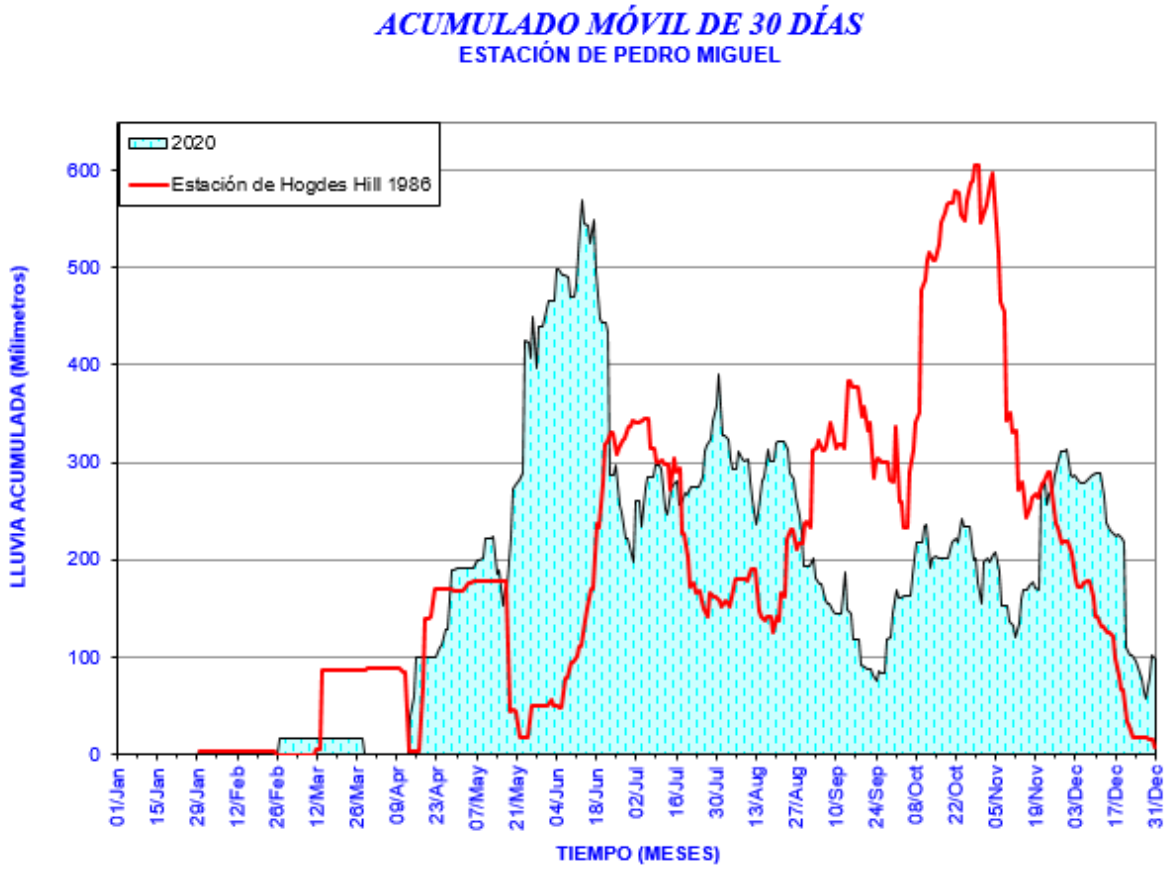


Figura No. 83. Gráfica Acumulado móvil 30 días de precipitación, Estación Pedro Miguel.

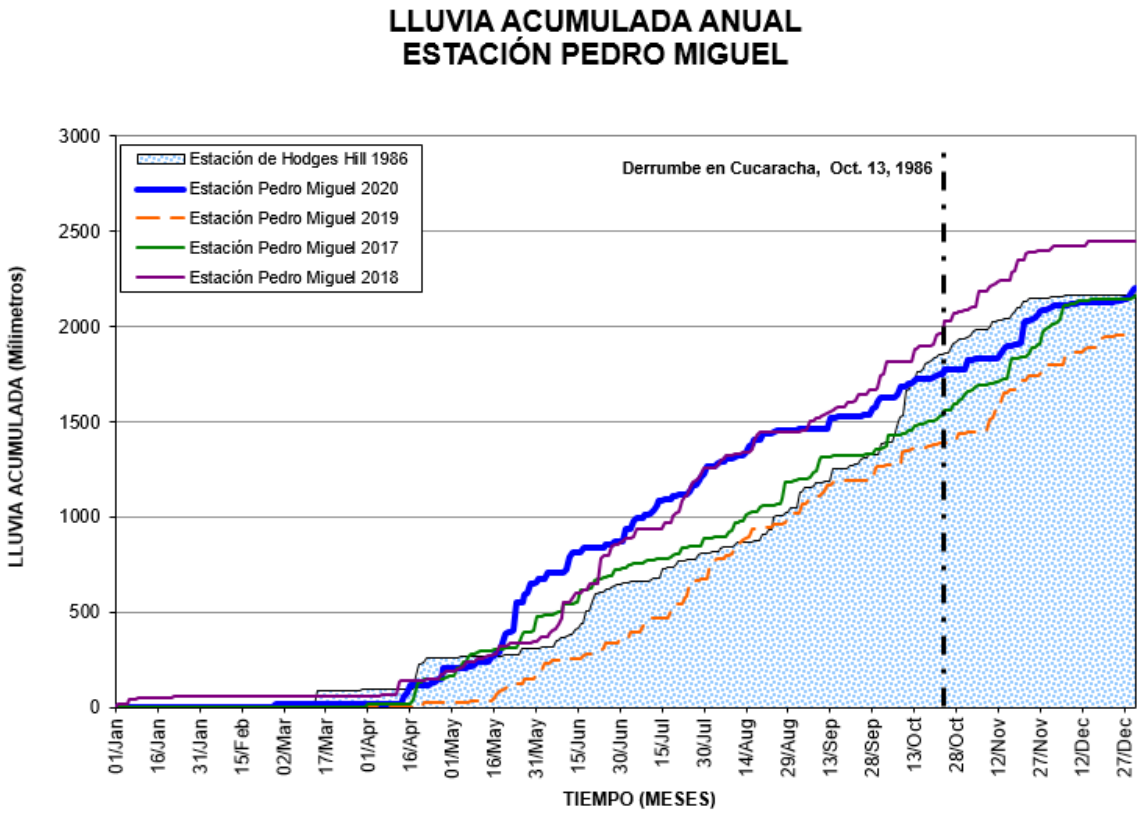


Figura No. 84. Gráfica Acumulada Anual, Estación Pedro Miguel.

ANEXO H INFORME DE MANTENIMIENTO/ DRAGADO DE LOS ACCESOS Y CAUCE DE NAVEGACIÓN-PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL DE LA ACTIVIDAD DE DRAGADO DE MANTENIMIENTO

Informes de mantenimiento/ dragado de los accesos y cauce de navegación-Plan de monitoreo ambiental de la actividad de dragado de mantenimiento:

1. Dentro de la ruta de tránsito de buques neopanamax, resultante de los proyectos componentes del Programa de Ampliación, se realiza el dragado de mantenimiento con la draga mecánica Alberto Alemán Zubieta, en el lado Este de la bordada de Balboa (aproximadamente 1 Km), frente a la dársena del Puerto de Balboa, al sur de la intersección de los cauces regular y neopanamax (Est. 70K+880) hasta mediados de diciembre de 2020 y en la bordada de Victoria, cauce de aproximación sur a las Esclusas de Cocolí, lado Este, se inició la primera fase de los trabajos, siendo suspendidos el 26 de diciembre. Las tareas de mantenimiento continuarán en el mes de enero de 2021 en áreas de sedimentación y deslizamientos en el Lago Gatún.

   El volumen total removido entre octubre y diciembre de 2020 es de aproximadamente 62,200 metros cúbicos (m3) de sedimentación acumulada proveniente, principalmente de los ríos contribuyentes a las bordadas de Balboa y Victoria.

   Los materiales dragados fueron transportados por medio de barcazas de tolva, que son remolcadas al sitio de disposición subacuático de TOR (polígonos A,B,C, D), localizado al oeste del Fondeadero Explosivo en el Pacífico, contiguo a los sitios de Tortolita y Tortolita Sur, a unos 14 Km del área de dragado. Estas operaciones de disposición se realizan con la metodología convencional, dentro del sitio de disposición señalizado, con seguimiento y apoyo para la descarga, de la lancha de batimetría.

   No se han reportado vertidos, ni descargas incidentales en la ruta navegación o fuera del sitio de disposición, ni tampoco observación de migración de material fuera del sitio. No se observó presencia de materiales contaminados en el área de dragado.

2. Como proyectos de dragado de la cartera de Inversiones, que aportan y complementan la ruta de los cauces de navegación para tránsito neopanamax, se ejecutaron operaciones en los siguientes proyectos:
   a. Ensanche de la Dársena de Balboa (NIP 5844): Tiene el objetivo de reducir las complejas maniobras de acceso y salida del canal de navegación que realizan buques neopanamax, hacia y desde los puertos a ambos lados, con el consecuente impacto en retrasos al tráfico de canal ampliado en las bordadas de Balboa, Victoria y Entrada del Pacífico.

      Éste proyecto fue ejecutado con la draga mecánica Alberto Alemán Zubieta y entregado en el mes de agosto de 2020. Se removieron un total de 243,182 m3 de materiales varios entre sedimentación acumulada y una reducida capa de roca.

      Al igual que los trabajos indicados para mantenimiento de cauces, se dispuso el material en el sitio subacuático de TOR.

      Tras realizar las perforaciones exploratorias con la barcaza Barú; de completar el protocolo de notificación e inspección de estructuras y mantener en el cronograma y fondos para las tareas de voladuras subacuáticas y las potenciales reparaciones de

estructuras, ésta actividad de fragmentación no fue necesaria. Se mantuvo estrecha coordinación con el principal grupo de interés, el concesionario del Puerto de Balboa (Panama Ports Co) hasta el cierre del proyecto.

b. Profundización de Fondeadero A: Tiene como objetivo profundizar el fondeadero para crear dos (2) Polígonos de fondeo para buques neopanamax, uno a -16.1 m MLW, para buques con calado máximo de 15.2 m TFW, al norte y otro a -14.9 m MLW, para buques con calado máximo de 14 m TFW, al sur.

   Éste proyecto, iniciado en año 2019, ha sido y está siendo ejecutado con la draga de corte y succión Quibián para remover un volumen total de 4.13 Millones de metros cúbicos (Mm3).

   Los materiales siendo removidos son principalmente lodo del Atlántico y un porcentaje mezclado con arenas.

   En adición a lo reportado en informes previos, tras el retorno a operaciones luego de la suspensión temporal por cuarentena COVID, se completó el primer entregable del proyecto correspondiente al Polígono Sur, al cumplir con la profundidad de diseño de -14.9 m MLW en el mes de agosto de 2020, tal como estaba programado.

   A diferencia del plan original, que incluía disponer parte de los materiales en el sitio de disposición subacuático de Bahía de Limón, se modificó la profundidad mínima de relleno y se albergó el volumen total de éste entregable, por el orden de 1.91 Mm3 y un volumen adicional.

   Para este sitio se realizó un modelaje hidráulico con el fin determinar los efectos y posible migración de materiales fuera del sitio, así como el seguimiento con sondeos hidrográficos de control, en seguimiento al análisis de los riesgos del proyecto, considerándose en el plan de dragado, tareas colaterales de doble manejo para optimización del sitio y de remediación de la migración hacia los fondeaderos contiguos. Al momento no se ha observado migración hacia las zonas de interés ambiental al oeste.

   En el mes de septiembre, se inicia el dragado del Polígono Norte y la descarga por medio de tubería colocada sobre el rompeolas, hacia el sitio de disposición subacuático de Noroeste del Rompeolas, disponiendo unos 220,000 m3 durante las dos (2) semanas de operación. Tras la observación de la dirección de la pluma de dispersión hacia el oeste (diferente a lo esperado para temporada) en ruta hacia la zona de corales en Toro Point; tomando en cuenta recomendaciones ambientales técnicas durante la evaluación del proyecto y con la intención de mitigar los riesgos de impacto ambiental, luego de realizó un muestreo de calidad de agua, sondeos y sobrevuelo con drone, tomándose la decisión de suspender el uso del sitio. De los resultados del muestreo de calidad de agua, entendemos que el 97% de los datos de los parámetros estaban dentro del rango.

Como parte del plan de mitigación, se aprobó la propuesta de invertir las profundidades de diseño y tratar de utilizar mayormente el sitio de Bahía de Limón, reduciendo en 1.24 Mm3 el volumen remanente a dragar en el Polígono Norte y por ende el necesario disponer en el Noroeste del Rompeolas.

El equipo multidisciplinario que incluye especialistas de ambiente, ingeniería y dragado evalúa los requerimientos de control y monitoreo ambiental, así como el plan de mitigación operacional, incluyendo modificación a la metodología de dragado y disposición , con el fin de confirmar la posibilidad de continuar el uso del sitio de noroeste de rompeolas. En diciembre, se realiza el levantamiento de línea base ambiental para la siguiente fase, con muestras de calidad de agua y sobre vuelo con drone y se planifica realizar una prueba con una tubería de transición que pueda introducirse dentro del agua para reducir los efectos del oleaje.

Fin de documento

INCR-A

ANEXO I INFORME DE CALIDAD DE AGUA DEL EMBALSE GATÚN

CANAL DE PANAMÁ

INFORME DE CALIDAD DE AGUA EN EL EMBALSE GATÚN

Julio - diciembre 2020

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

Enero de 2021

Tabla de Contenido

1 Introducción **1**

2 Objetivo **1**

2.1 Período del informe *1*

2.2 Abreviaturas y Acrónimos *1*

3 Materiales y equipos **2**

4 Metodología **2**

4.1 Monitoreo de Sólidos Totales Disueltos, Sulfatos y Cloruros. *2*

4.2 Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura *2*

4.3 Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura. *3*

5 Resultados **4**

5.1 Monitoreo de Sólidos Totales Disueltos, Sulfatos y Cloruros. *4*

5.2 Monitoreo de perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura. *4*

5.3 Monitoreo continuo en tiempo real de salinidad, conductividad y temperatura. *4*

6 Conclusiones **5**

7 Bibliografía **6**

8 Anexo 1. Figuras **7**

9 Anexo 2. Datos de Sólidos Totales Disueltos, Sulfatos y Cloruros. **11**

10 Anexo 3. Datos de Perfiles Verticales **12**

11 Anexo 4. Datos del Monitoreo Continuo **14**

1 Introducción

Este informe corresponde al segundo semestre del año 2020, de acuerdo a lo establecido en el contrato con las agencias multilaterales de crédito, para el Programa de Ampliación y resume los resultados del monitoreo de la calidad de agua para este periodo.

2 Objetivo

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

2.1 Período del informe

El presente informe cubre el periodo comprendido entre julio y diciembre de 2020.

2.2 Abreviaturas y acrónimos

Abreviatura o Acrónimo	Significado
ACP	Autoridad del Canal de Panamá
Hidrolab DS5	Sonda multiparamétrica para parámetros de campo
SeaBird Sbe 19 plus	Sonda Multiparamétrica para medir las características del agua, tales como conductividad, temperatura y profundidad a través de perfiles verticales.
SeaBird Sbe37-SMP MicroCAT	Sonda Multiparamétrica de alta precisión para transmisión de datos de conductividad y temperatura en tiempo real.
µS/cm	Micro Siemens por centímetro.
m	Metros
mg/l	Miligramos por litro
ups	Unidades prácticas de salinidad
S	Salinidad
T Grados centígrados	Temperatura
Ce	Conductividad específica
Cl^-	Cloruros
SO^4	Sulfatos
STD	Sólidos Totales Disueltos

3 Materiales y equipos

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

- Embarcaciones equipadas con ecosonda para determinar la profundidad del sitio de monitoreo y Equipo de Posicionamiento Global (GPS) para ubicación de los mismos.
- Sonda Multiparamétrica Seabird Sbe19plus.
- Winche eléctrico para el descenso y ascenso de la sonda Seabird Sbe19plus.
- Computadora portátil, para almacenar los datos obtenidos con la snda.
- 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, sulfatos y cloruros dentro de las siguientes campañas:

1. Monitoreos mensuales en el embalse Gatún de sólidos totales disueltos, sulfatos y cloruros.

2. Monitoreos semanales donde se realizan perfiles verticales de salinidad, conductividad y temperatura.

3. Monitoreo continuo en tiempo real en estaciones fijas.

4.1 Monitoreo mensual de sólidos totales disueltos, sulfatos y cloruros.

Este monitoreo se realiza con una sonda multiparamétrica Hidrolab DS5 para los parámetros de campo y una botella colectora de muestras de agua tipo Van Dorn (Anexo 1, figura 1), para la colecta de muestras de agua que posteriormente se analizan en el laboratorio. Se realizan campañas periódicas en catorce (14) estaciones ubicadas en el embalse Gatún, tanto en temporada seca como lluviosa (Anexo 1, figura 2).

Los registros de datos se encuentran en el Anexo 2.

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

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

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

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

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

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

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

Este monitoreo en tiempo real se realiza en treinta y dos (32) estaciones ubicadas en boyas del cauce de navegación del embalse Gatún y en las cámaras y tinas de las nuevas esclusas de Cocolí y Agua Clara (Anexo 1, figura 6-7).

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 8).

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

Los registros de datos se encuentran en el Anexo 4.

5 Resultados

5.1 Monitoreo de sólidos totales disueltos, sulfatos y cloruros.

Durante este periodo se colectaron 159 muestras de agua para los análisis en catorce (14) estaciones de muestreo ubicadas en el embalse Gatún.

Los resultados para este periodo indican que los promedios mínimos y máximos para los sólidos totales disueltos fueron 168 y 384 mg/l respectivamente, con un valor promedio para el embalse de 267 mg/l. Los promedios mínimos y máximos para los sulfatos fueron 11.6 y 22,1 mg/l respectivamente, con un promedio para el embalse de 16.8 mg/l. Los promedios mínimos y máximos para los cloruros fueron 80 y 146 mg/l respectivamente, con un promedio para el embalse de 110 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 590 µS/cm y 1151 µS/cm respectivamente, con un promedio de 778 µS/cm para el embalse; los promedios mínimos y máximos para la salinidad fueron de 0.28 y 0,60 ups respectivamente, con un promedio de 0,38 ups para todo el embalse.

Los promedios mínimos y máximos para la temperatura fueron 27,9 y 30,3 °C respectivamente, con un promedio de 29,1°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 492 µS/cm y 1040 µS/cm respectivamente, con un promedio de 707 µS/cm; los promedios mínimos y máximos de salinidad fueron de 0,21 y 0,48 ups respectivamente, con un promedio en el embalse de 0,29 ups.

Los promedios mínimos y máximos para la temperatura fueron de 26,7 y 30,0 °C, respectivamente, con un promedio de 28,8 °C.

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

6 Conclusiones

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

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

Cabe destacar que la condición de agua dulce se mantiene en el embalse Gatún. Con esta finalidad, la ACP continúa vigilando las condiciones de la calidad del agua y aplicando según sea necesario, las medidas de mitigación correspondientes (esclusajes de lavado, reducción de los tiempos de apertura de las compuertas, operación de una trampa (berma) de retención para desagüe selectivo en las esclusas de Agua Clara, etc.). El resultado de la aplicación conjunta de estas medidas es la preservación de la calidad del agua en el embalse Gatún para todos sus usos.

Los aportes netos acumulados de enero a diciembre del 2020 fueron de 4 127 Mm3. Estos, respecto al promedio de la serie histórica 1914 – 2019, estuvieron 18 % por debajo. Es importante destacar que la preservación de la calidad del agua está relacionada con la disponibilidad de agua en la Cuenca de Canal.

El déficit hídrico durante el 2019, acentuó el incremento en la salinidad por encima del proyectado para un año hidrológico promedio. El tiempo de residencia o retención hidráulica (TRH) es uno de los factores que pudo haber influido, con mayor peso, en el aumento de la salinidad, ya que desempeña un papel fundamental en la hidrodinámica del embalse.

La reducción de los aportes, como consecuencia de años secos o muy secos, modificó el tiempo de residencia del agua en el embalse Gatún. Para mitigar este efecto se reforzaron los controles, revirtiendo la tendencia de la salinidad observada en el 2019. A partir del inicio de la temporada lluviosa del 2020, se aumentó el volumen de agua utilizado en el control de la salinidad, a fin de mantener la calidad del agua y la estabilidad del ecosistema como sistema de agua dulce.

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.

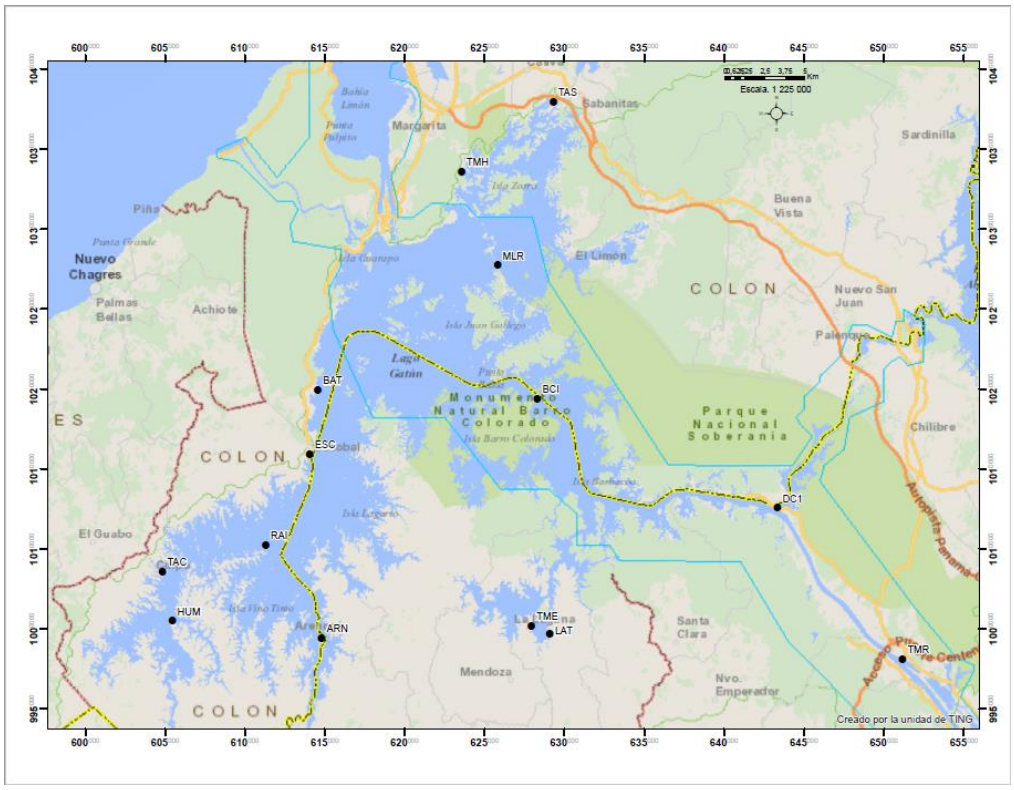


Figura 2. Mapa de ubicación de estaciones de Monitoreo de Sólidos Totales Disueltos, Sulfatos y Cloruros.

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

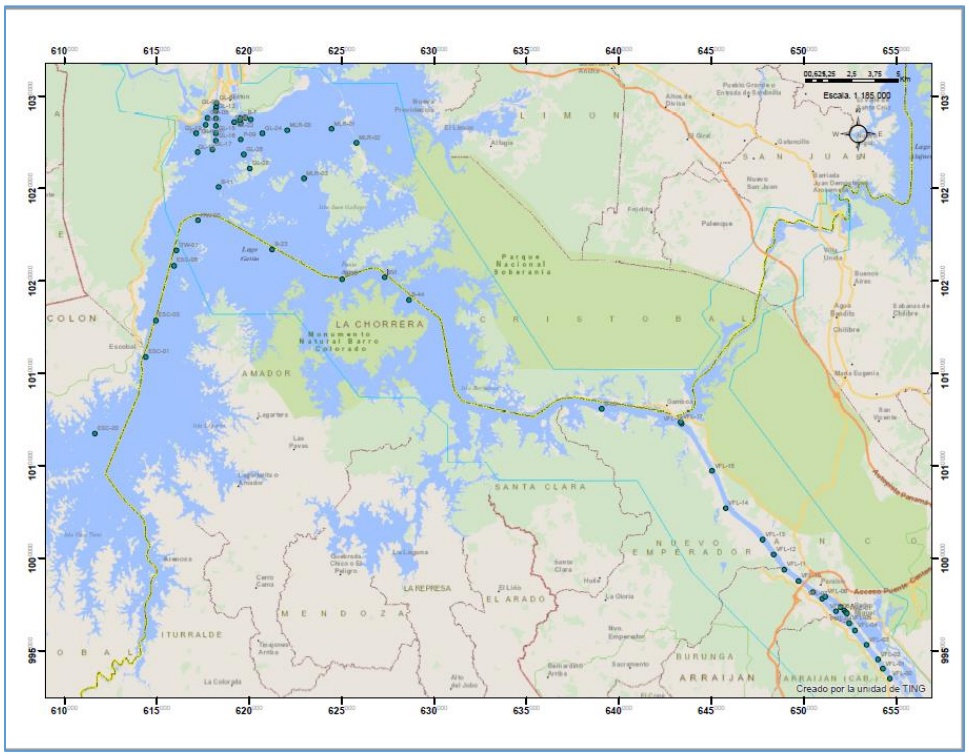


Figura 4. Mapa de ubicación de estaciones de perfiles verticales.

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

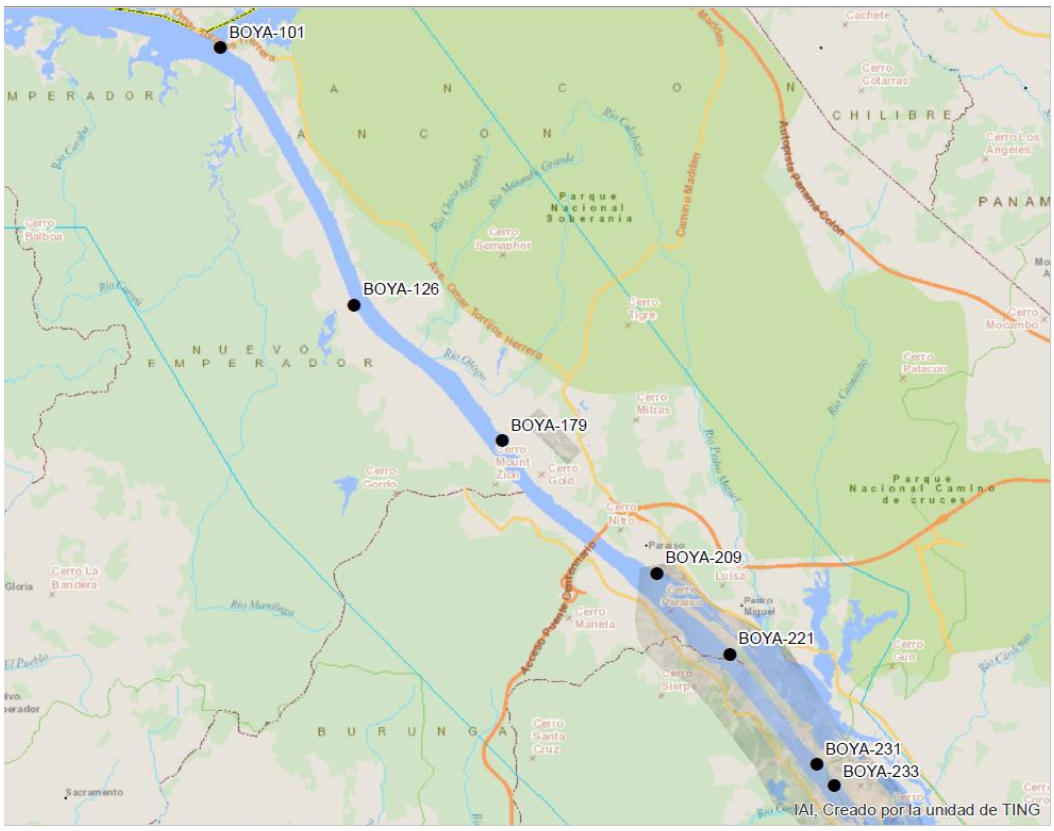


Figura 6. Estaciones de monitoreo continuo, sector Pacífico.

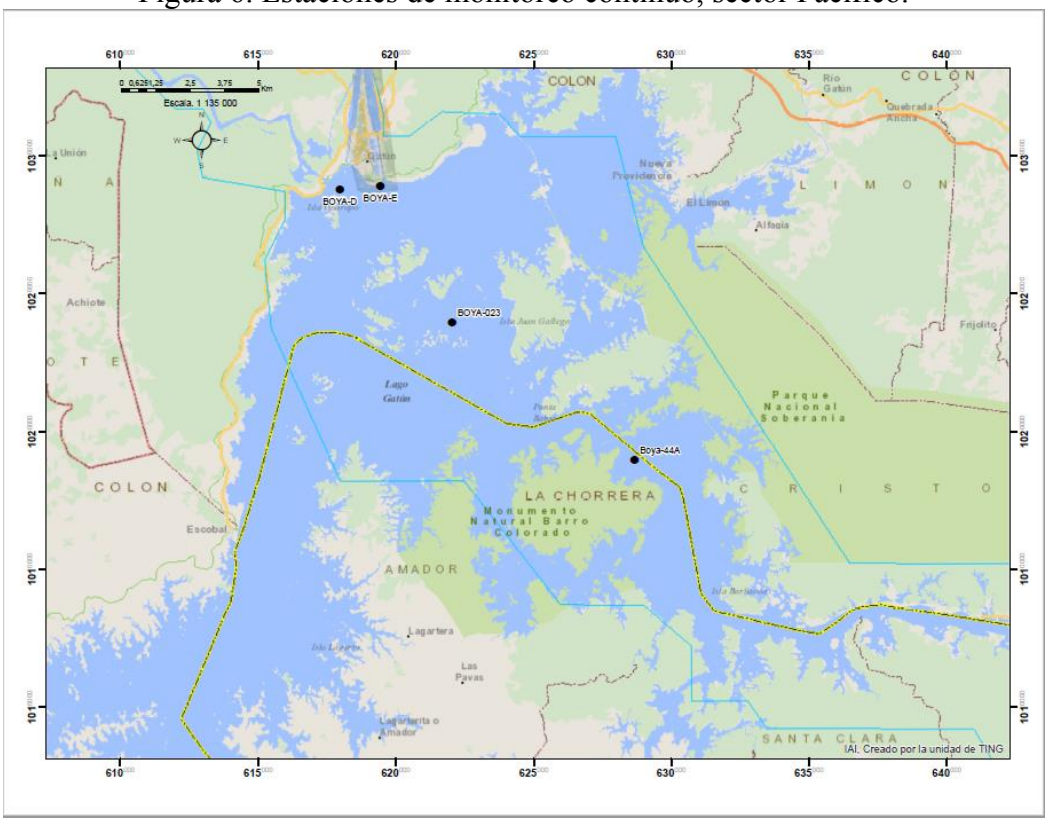


Figura 7. Estaciones de monitoreo continuo, sector Atlántico.

Figura 8. Equipo de calidad de agua SeaBird Sbe37 para monitoreo continuo.

9 Anexo 2. Datos de Sólidos Totales Disueltos, Sulfatos 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	125	82	155	7/7/2020 14:40	9/12/2020 13:48
ARN	Arenosa	SO_4	Sulfatos	mg/l	12	15.7	9.9	18.6	7/7/2020 14:40	9/12/2020 13:48
ARN	Arenosa	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	294	178	444	7/7/2020 14:40	11/11/2020 12:35
BAT	Batería 35	CL	Cloruro	mg/l	12	253	210	304	7/7/2020 11:00	9/12/2020 11:41
BAT	Batería 35	SO_4	Sulfatos	mg/l	12	31.8	22.7	38.1	7/7/2020 11:00	9/12/2020 11:41
BAT	Batería 35	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	501	368	560	7/7/2020 11:00	11/11/2020 10:25
BCI	Barro Colorado	CL	Cloruro	mg/l	12	134	96	195	14/7/2020 11:10	15/12/2020 10:10
BCI	Barro Colorado	SO_4	Sulfatos	mg/l	12	19.2	14.7	26.0	14/7/2020 11:10	15/12/2020 10:10
BCI	Barro Colorado	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	308	214	480	14/7/2020 11:10	17/11/2020 09:50
DC1	Gamboa	CL	Cloruro	mg/l	12	14	5	34	14/7/2020 10:23	15/12/2020 09:30
DC1	Gamboa	SO_4	Sulfatos	mg/l	12	8.1	3.2	12.2	14/7/2020 10:23	15/12/2020 09:30
DC1	Gamboa	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	110	62	202	14/7/2020 10:23	17/11/2020 08:57
ESC	Escobal	CL	Cloruro	mg/l	12	240	204	284	7/7/2020 11:45	9/12/2020 11:58
ESC	Escobal	SO_4	Sulfatos	mg/l	12	29.8	22.2	36.6	7/7/2020 11:45	9/12/2020 11:58
ESC	Escobal	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	478	352	554	7/7/2020 11:45	11/11/2020 10:40
HUM	Humedad	CL	Cloruro	mg/l	12	43	13	61	7/7/2020 12:25	9/12/2020 12:49
HUM	Humedad	SO_4	Sulfatos	mg/l	12	7.3	1.5	14.7	7/7/2020 12:25	9/12/2020 12:49
HUM	Humedad	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	160	54	292	7/7/2020 12:25	11/11/2020 11:10
LAT	Laguna Alta	CL	Cloruro	mg/l	11	5	3	11	14/7/2020 12:15	15/12/2020 11:10
LAT	Laguna Alta	SO_4	Sulfatos	mg/l	11	5.5	2.2	8.1	14/7/2020 12:15	15/12/2020 11:10
LAT	Laguna Alta	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	11	61	28	148	14/7/2020 12:15	17/11/2020 10:30
MLR	Monte Lirio	CL	Cloruro	mg/l	12	184	116	280	7/7/2020 09:35	9/12/2020 10:21
MLR	Monte Lirio	SO_4	Sulfatos	mg/l	12	24.0	15.2	33.9	7/7/2020 09:35	9/12/2020 10:21
MLR	Monte Lirio	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	398	242	560	7/7/2020 09:35	11/11/2020 09:45
RAI	Las Raíces	CL	Cloruro	mg/l	12	169	135	216	7/7/2020 14:20	9/12/2020 13:20
RAI	Las Raíces	SO_4	Sulfatos	mg/l	12	21.1	14.1	27.7	7/7/2020 14:20	9/12/2020 13:20
RAI	Las Raíces	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	373	274	462	7/7/2020 14:20	11/11/2020 11:50
TAC	Cuipo	CL	Cloruro	mg/l	12	65	26	94	7/7/2020 12:48	9/12/2020 12:24
TAC	Cuipo	SO_4	Sulfatos	mg/l	12	7.6	3.6	13.3	7/7/2020 12:48	9/12/2020 12:24
TAC	Cuipo	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	209	72	410	7/7/2020 12:48	11/11/2020 11:30
TAS	Sabanitas	CL	Cloruro	mg/l	7	133	115	148	22/7/2020 12:10	24/11/2020 10:00
TAS	Sabanitas	SO_4	Sulfatos	mg/l	7	23.3	21.9	24.6	22/7/2020 12:10	24/11/2020 10:00
TAS	Sabanitas	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	7	290	208	398	22/7/2020 12:10	24/11/2020 10:00
TME	Mendoza	CL	Cloruro	mg/l	10	5	3	9	14/7/2020 12:30	15/12/2020 10:50
TME	Mendoza	SO_4	Sulfatos	mg/l	10	4.7	2.5	6.2	14/7/2020 12:30	15/12/2020 10:50
TME	Mendoza	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	79	30	126	14/7/2020 12:30	17/11/2020 10:47
TMH	Monte Esperanza	CL	Cloruro	mg/l	10	134	101	160	22/7/2020 10:35	24/11/2020 11:20
TMH	Monte Esperanza	SO_4	Sulfatos	mg/l	10	20.6	18.1	24.6	22/7/2020 10:35	24/11/2020 11:20
TMH	Monte Esperanza	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	10	297	200	388	22/7/2020 10:35	24/11/2020 11:20
TMR	Paraíso	CL	Cloruro	mg/l	12	39	10	90	14/7/2020 09:10	15/12/2020 08:50
TMR	Paraíso	SO_4	Sulfatos	mg/l	12	16.0	11.2	25.3	14/7/2020 09:10	15/12/2020 08:50
TMR	Paraíso	STD	Sólidos totales disueltos	mg/l	12	179	68	354	14/7/2020 09:10	17/11/2020 08:25

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	1,158	999	847	1173	9/7/2020 11:37	30/12/2020 11:43
B-11	Boya-11	S	Salinidad	ups	1,156	0.49	0.39	0.62	9/7/2020 11:37	30/12/2020 11:43
B-11	Boya-11	TEMP	Temperatura	grad C	1,157	29.3	26.6	30.5	9/7/2020 11:37	30/12/2020 11:43
B-21	Boya 21	COND	Conductividad	µS/cm	1,294	922	819	1052	2/7/2020 10:45	30/12/2020 14:15
B-21	Boya 21	S	Salinidad	ups	1,275	0.44	0.37	0.55	2/7/2020 10:45	30/12/2020 14:15
B-21	Boya 21	TEMP	Temperatura	grad C	1,294	29.3	28.0	30.6	2/7/2020 10:45	30/12/2020 14:15
B-23	Boya-23	COND	Conductividad	µS/cm	1,012	917	815	1027	1/7/2020 12:58	30/12/2020 14:06
B-23	Boya-23	S	Salinidad	ups	1,011	0.45	0.37	0.54	1/7/2020 12:58	30/12/2020 14:06
B-23	Boya-23	TEMP	Temperatura	grad C	1,011	29.3	28.3	30.8	1/7/2020 12:58	30/12/2020 14:06
B-35	Boya-35	COND	Conductividad	µS/cm	1,163	798	637	929	1/7/2020 14:36	30/12/2020 13:52
B-35	Boya-35	S	Salinidad	ups	1,163	0.38	0.29	0.48	1/7/2020 14:36	30/12/2020 13:52
B-35	Boya-35	TEMP	Temperatura	grad C	1,162	29.4	28.4	30.7	1/7/2020 14:36	30/12/2020 13:52
B-44	Boya-44A	COND	Conductividad	µS/cm	1,203	551	436	807	1/7/2020 13:33	30/12/2020 13:39
B-44	Boya-44A	S	Salinidad	ups	1,202	0.26	0.20	0.40	1/7/2020 13:33	30/12/2020 13:39
B-44	Boya-44A	TEMP	Temperatura	grad C	1,202	29.3	28.2	30.6	1/7/2020 13:33	30/12/2020 13:39
B-67	Boya-67	COND	Conductividad	µS/cm	552	281	223	415	3/7/2020 09:52	15/12/2020 09:52
B-67	Boya-67	S	Salinidad	ups	552	0.13	0.10	0.19	3/7/2020 09:52	15/12/2020 09:52
B-67	Boya-67	TEMP	Temperatura	grad C	552	29.1	28.5	30.0	3/7/2020 09:52	15/12/2020 09:52
B-82	Boya-82	COND	Conductividad	µS/cm	1,043	198	152	287	3/7/2020 10:19	29/12/2020 09:22
B-82	Boya-82	S	Salinidad	ups	1,043	0.09	0.07	0.13	3/7/2020 10:19	29/12/2020 09:22
B-82	Boya-82	TEMP	Temperatura	grad C	1,044	28.4	27.8	29.7	3/7/2020 10:19	29/12/2020 09:22
B-E	BOYA-E	COND	Conductividad	µS/cm	1,383	1068	864	1911	9/7/2020 15:29	30/12/2020 17:19
B-E	BOYA-E	S	Salinidad	ups	1,382	0.53	0.39	1.02	9/7/2020 15:29	30/12/2020 17:19
B-E	BOYA-E	TEMP	Temperatura	grad C	1,383	29.4	28.4	31.0	9/7/2020 15:29	30/12/2020 17:19
B-F	Boya-F	COND	Conductividad	µS/cm	709	1061	862	1429	9/7/2020 15:03	30/12/2020 17:01
B-F	Boya-F	S	Salinidad	ups	709	0.53	0.39	0.76	9/7/2020 15:03	30/12/2020 17:01
B-F	Boya-F	TEMP	Temperatura	grad C	709	29.4	28.4	30.4	9/7/2020 15:03	30/12/2020 17:01
BVI	Buena Vista	COND	Conductividad	µS/cm	372	704	627	796	1/7/2020 14:23	4/12/2020 11:42
BVI	Buena Vista	S	Salinidad	ups	372	0.33	0.29	0.41	1/7/2020 14:23	4/12/2020 11:42
BVI	Buena Vista	TEMP	Temperatura	grad C	372	29.5	28.6	30.3	1/7/2020 14:23	4/12/2020 11:42
CUI	Cuipo	COND	Conductividad	µS/cm	201	252	114	458	22/7/2020 12:35	18/12/2020 11:55
CUI	Cuipo	S	Salinidad	ups	201	0.12	0.06	0.23	22/7/2020 12:35	18/12/2020 11:55
CUI	Cuipo	TEMP	Temperatura	grad C	201	28.6	27.2	31.2	22/7/2020 12:35	18/12/2020 11:55
ESC-01	Escobal 01	COND	Conductividad	µS/cm	1,879	870	725	1021	1/7/2020 12:23	30/12/2020 12:56
ESC-01	Escobal 01	S	Salinidad	ups	1,877	0.42	0.33	0.53	1/7/2020 12:23	30/12/2020 12:56
ESC-01	Escobal 01	TEMP	Temperatura	grad C	1,879	29.1	27.8	30.8	1/7/2020 12:23	30/12/2020 12:56
ESC-03	Escobal 03	COND	Conductividad	µS/cm	1,935	901	0	1061	1/7/2020 12:06	30/12/2020 12:44
ESC-03	Escobal 03	S	Salinidad	ups	1,933	0.44	0.33	0.56	1/7/2020 12:06	30/12/2020 12:44
ESC-03	Escobal 03	TEMP	Temperatura	grad C	1,935	29.2	27.5	30.6	1/7/2020 12:06	30/12/2020 12:44
ESC-06	Escobal 06	COND	Conductividad	µS/cm	1,630	937	802	1102	1/7/2020 11:49	30/12/2020 12:32
ESC-06	Escobal 06	S	Salinidad	ups	1,630	0.45	0.36	0.58	1/7/2020 11:49	30/12/2020 12:32
ESC-06	Escobal 06	TEMP	Temperatura	grad C	1,630	29.2	28.3	30.5	1/7/2020 11:49	30/12/2020 12:32
GL-01	Gatun Lake 01	COND	Conductividad	µS/cm	305	1862	1027	5083	16/7/2020 14:54	23/12/2020 10:41
GL-01	Gatun Lake 01	S	Salinidad	ups	305	0.94	0.47	2.52	16/7/2020 14:54	23/12/2020 10:41
GL-01	Gatun Lake 01	TEMP	Temperatura	grad C	305	29.3	27.7	30.2	16/7/2020 14:54	23/12/2020 10:41
GL-08	Gatun Lake 08	COND	Conductividad	µS/cm	312	1148	897	2909	16/7/2020 15:02	23/12/2020 10:36
GL-08	Gatun Lake 08	S	Salinidad	ups	312	0.56	0.41	1.57	16/7/2020 15:02	23/12/2020 10:36
GL-08	Gatun Lake 08	TEMP	Temperatura	grad C	312	29.3	28.3	30.2	16/7/2020 15:02	23/12/2020 10:36
GL-12	Gatun Lake 12	COND	Conductividad	µS/cm	313	1109	921	1428	16/7/2020 10:35	23/12/2020 10:30
GL-12	Gatun Lake 12	S	Salinidad	ups	313	0.54	0.42	0.73	16/7/2020 10:35	23/12/2020 10:30
GL-12	Gatun Lake 12	TEMP	Temperatura	grad C	313	29.3	28.4	30.2	16/7/2020 10:35	23/12/2020 10:30
GL-13	Gatun Lake 13	COND	Conductividad	µS/cm	459	1118	879	2246	16/7/2020 10:19	23/12/2020 10:22
GL-13	Gatun Lake 13	S	Salinidad	ups	457	0.55	0.40	1.20	16/7/2020 10:19	23/12/2020 10:22
GL-13	Gatun Lake 13	TEMP	Temperatura	grad C	459	29.2	28.4	30.6	16/7/2020 10:19	23/12/2020 10:22
GL-14	Gatun Lake 14	COND	Conductividad	µS/cm	403	1019	885	1451	16/7/2020 10:11	30/12/2020 11:31
GL-14	Gatun Lake 14	S	Salinidad	ups	403	0.49	0.40	0.77	16/7/2020 10:11	30/12/2020 11:31
GL-14	Gatun Lake 14	TEMP	Temperatura	grad C	403	29.1	28.2	30.5	16/7/2020 10:11	30/12/2020 11:31
GL-15	Gatun Lake 15	COND	Conductividad	µS/cm	368	1022	881	1223	30/7/2020 11:14	23/12/2020 10:09
GL-15	Gatun Lake 15	S	Salinidad	ups	368	0.50	0.40	0.64	30/7/2020 11:14	23/12/2020 10:09
GL-15	Gatun Lake 15	TEMP	Temperatura	grad C	368	29.3	28.3	30.5	30/7/2020 11:14	23/12/2020 10:09
GL-16	Gatun Lake 16	COND	Conductividad	µS/cm	343	1032	891	1253	2/7/2020 10:12	10/12/2020 11:25
GL-16	Gatun Lake 16	S	Salinidad	ups	342	0.50	0.41	0.66	2/7/2020 10:12	10/12/2020 11:25
GL-16	Gatun Lake 16	TEMP	Temperatura	grad C	343	29.4	28.4	30.0	2/7/2020 10:12	10/12/2020 11:25
GL-17	Gatun Lake 17	COND	Conductividad	µS/cm	852	1003	865	1222	2/7/2020 09:51	30/12/2020 11:14
GL-17	Gatun Lake 17	S	Salinidad	ups	851	0.49	0.40	0.64	2/7/2020 09:51	30/12/2020 11:14
GL-17	Gatun Lake 17	TEMP	Temperatura	grad C	852	29.2	28.3	30.7	2/7/2020 09:51	30/12/2020 11:14
GL-18	Gatun Lake 18	COND	Conductividad	µS/cm	811	1021	846	1239	9/7/2020 10:46	23/12/2020 10:59
GL-18	Gatun Lake 18	S	Salinidad	ups	810	0.49	0.39	0.65	9/7/2020 10:46	23/12/2020 10:59
GL-18	Gatun Lake 18	TEMP	Temperatura	grad C	810	29.3	28.4	31.4	9/7/2020 10:46	23/12/2020 10:59
GL-19	Gatun Lake 19	COND	Conductividad	µS/cm	719	1034	857	1220	9/7/2020 10:33	23/12/2020 10:51
GL-19	Gatun Lake 19	S	Salinidad	ups	718	0.50	0.39	0.64	9/7/2020 10:33	23/12/2020 10:51
GL-19	Gatun Lake 19	TEMP	Temperatura	grad C	718	29.3	28.4	31.3	9/7/2020 10:33	23/12/2020 10:51
GL-23	Gatun Lake 23	COND	Conductividad	µS/cm	418	1049	884	1213	29/7/2020 14:57	4/12/2020 13:04
GL-23	Gatun Lake 23	S	Salinidad	ups	418	0.50	0.40	0.64	29/7/2020 14:57	4/12/2020 13:04

Estación	Nombre de la estación	Parámetro	Nombre del parámetro	Unidades	No. Obs.	Promedio	Mínimo	Máximo	Fecha inicial	Fecha final
GL-23	Gatun Lake 23	TEMP	Temperatura	grad C	419	29.5	28.6	31.0	29/7/2020 14:57	4/12/2020 13:04
GL-24	Gatun Lake 24	COND	Conductividad	µS/cm	1,504	1011	852	1370	1/7/2020 15:54	30/12/2020 16:38
GL-24	Gatun Lake 24	S	Salinidad	ups	1,504	0.50	0.39	0.72	1/7/2020 15:54	30/12/2020 16:38
GL-24	Gatun Lake 24	TEMP	Temperatura	grad C	1,504	29.3	28.3	31.0	1/7/2020 15:54	30/12/2020 16:38
GL-25	Gatun Lake 25	COND	Conductividad	µS/cm	1,524	1017	874	1222	2/7/2020 12:45	30/12/2020 15:48
GL-25	Gatun Lake 25	S	Salinidad	ups	1,522	0.49	0.40	0.64	2/7/2020 12:45	30/12/2020 15:48
GL-25	Gatun Lake 25	TEMP	Temperatura	grad C	1,522	29.3	26.6	30.8	2/7/2020 12:45	30/12/2020 15:48
GL-28	Gatun Lake 28	COND	Conductividad	µS/cm	1,124	989	0	1146	9/7/2020 14:25	30/12/2020 15:34
GL-28	Gatun Lake 28	S	Salinidad	ups	1,121	0.48	0.38	0.60	9/7/2020 14:25	30/12/2020 15:34
GL-28	Gatun Lake 28	TEMP	Temperatura	grad C	1,122	29.4	24.5	31.2	9/7/2020 14:25	30/12/2020 15:34
GO-05	Boya-D	COND	Conductividad	µS/cm	2,488	1122	869	2316	2/7/2020 09:21	30/12/2020 10:07
GO-05	Boya-D	S	Salinidad	ups	2,486	0.54	0.40	1.24	2/7/2020 09:21	30/12/2020 10:07
GO-05	Boya-D	TEMP	Temperatura	grad C	2,487	29.3	28.4	31.1	2/7/2020 09:21	30/12/2020 10:07
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	COND	Conductividad	µS/cm	1,626	957	834	1137	1/7/2020 11:31	30/12/2020 11:54
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	S	Salinidad	ups	1,624	0.47	0.38	0.60	1/7/2020 11:31	30/12/2020 11:54
ITW-03	ISLA-TRINIDAD-WEST 03	TEMP	Temperatura	grad C	1,625	29.2	28.4	30.4	1/7/2020 11:31	30/12/2020 11:54
MLR-00	Monte Lirio 00	COND	Conductividad	µS/cm	1,359	990	819	1245	1/7/2020 15:42	30/12/2020 16:28
MLR-00	Monte Lirio 00	S	Salinidad	ups	1,358	0.49	0.37	0.66	1/7/2020 15:42	30/12/2020 16:28
MLR-00	Monte Lirio 00	TEMP	Temperatura	grad C	1,359	29.4	28.1	31.0	1/7/2020 15:42	30/12/2020 16:28
MLR-01	Monte Lirio 01	COND	Conductividad	µS/cm	209	861	695	994	1/10/2020 15:04	9/12/2020 14:50
MLR-01	Monte Lirio 01	S	Salinidad	ups	209	0.39	0.32	0.44	1/10/2020 15:04	9/12/2020 14:50
MLR-01	Monte Lirio 01	TEMP	Temperatura	grad C	209	29.1	28.0	30.6	1/10/2020 15:04	9/12/2020 14:50
MLR-02	Monte Lirio 02	COND	Conductividad	µS/cm	885	673	378	988	1/7/2020 15:20	30/12/2020 16:12
MLR-02	Monte Lirio 02	S	Salinidad	ups	885	0.33	0.17	0.52	1/7/2020 15:20	30/12/2020 16:12
MLR-02	Monte Lirio 02	TEMP	Temperatura	grad C	885	29.1	27.8	31.5	1/7/2020 15:20	30/12/2020 16:12
MLR-03	Monte Lirio 03	COND	Conductividad	µS/cm	173	926	816	1030	9/9/2020 14:00	9/12/2020 14:11
MLR-03	Monte Lirio 03	S	Salinidad	ups	176	0.43	0.37	0.52	1/7/2020 00:00	9/12/2020 14:11
MLR-03	Monte Lirio 03	TEMP	Temperatura	grad C	173	29.4	28.5	30.2	9/9/2020 14:00	9/12/2020 14:11
P-06	P-6	COND	Conductividad	µS/cm	516	1037	873	1350	9/7/2020 14:55	30/12/2020 16:54
P-06	P-6	S	Salinidad	ups	515	0.50	0.40	0.71	9/7/2020 14:55	30/12/2020 16:54
P-06	P-6	TEMP	Temperatura	grad C	515	29.3	28.3	30.1	9/7/2020 14:55	30/12/2020 16:54
P-09	P-9	COND	Conductividad	µS/cm	537	1013	879	1216	9/7/2020 14:44	23/12/2020 16:55
P-09	P-9	S	Salinidad	ups	537	0.49	0.40	0.64	9/7/2020 14:44	23/12/2020 16:55
P-09	P-9	TEMP	Temperatura	grad C	537	29.2	28.4	30.1	9/7/2020 14:44	23/12/2020 16:55
P-13	P-13	COND	Conductividad	µS/cm	809	1097	904	1959	9/7/2020 10:22	30/12/2020 10:56
P-13	P-13	S	Salinidad	ups	808	0.52	0.41	1.05	9/7/2020 10:22	30/12/2020 10:56
P-13	P-13	TEMP	Temperatura	grad C	809	29.3	28.3	31.1	9/7/2020 10:22	30/12/2020 10:56
PME-01	Pedro Miguel Este 1	COND	Conductividad	µS/cm	235	330	174	675	14/7/2020 11:48	22/12/2020 11:19
PME-01	Pedro Miguel Este 1	S	Salinidad	ups	234	0.16	0.08	0.35	14/7/2020 11:48	22/12/2020 11:19
PME-01	Pedro Miguel Este 1	TEMP	Temperatura	grad C	234	28.7	28.3	28.9	14/7/2020 11:48	22/12/2020 11:19
PME-04	Pedro Miguel Este 4	COND	Conductividad	µS/cm	226	331	173	671	14/7/2020 11:55	22/12/2020 11:23
PME-04	Pedro Miguel Este 4	S	Salinidad	ups	226	0.16	0.08	0.35	14/7/2020 11:55	22/12/2020 11:23
PME-04	Pedro Miguel Este 4	TEMP	Temperatura	grad C	226	28.7	28.3	28.9	14/7/2020 11:55	22/12/2020 11:23
PME-08	Pedro Miguel Este 8	COND	Conductividad	µS/cm	254	322	172	620	14/7/2020 12:02	22/12/2020 11:27
PME-08	Pedro Miguel Este 8	S	Salinidad	ups	254	0.16	0.08	0.32	14/7/2020 12:02	22/12/2020 11:27
PME-08	Pedro Miguel Este 8	TEMP	Temperatura	grad C	254	28.7	28.3	28.9	14/7/2020 12:02	22/12/2020 11:27
PME-13	Pedro Miguel Este 13	COND	Conductividad	µS/cm	247	321	172	604	14/7/2020 12:08	22/12/2020 11:33
PME-13	Pedro Miguel Este 13	S	Salinidad	ups	247	0.15	0.08	0.31	14/7/2020 12:08	22/12/2020 11:33
PME-13	Pedro Miguel Este 13	TEMP	Temperatura	grad C	247	28.7	28.3	28.8	14/7/2020 12:08	22/12/2020 11:33
VFL-08	VFL-08	COND	Conductividad	µS/cm	1,139	303	164	628	3/7/2020 11:56	29/12/2020 10:38
VFL-08	VFL-08	S	Salinidad	ups	1,139	0.14	0.07	0.32	3/7/2020 11:56	29/12/2020 10:38
VFL-08	VFL-08	TEMP	Temperatura	grad C	1,140	28.5	27.7	29.4	3/7/2020 11:56	29/12/2020 10:38
VFL-09	VFL-09	COND	Conductividad	µS/cm	1,242	257	161	627	3/7/2020 11:47	29/12/2020 10:33
VFL-09	VFL-09	S	Salinidad	ups	1,242	0.12	0.07	0.32	3/7/2020 11:47	29/12/2020 10:33
VFL-09	VFL-09	TEMP	Temperatura	grad C	1,242	28.5	27.2	29.1	3/7/2020 11:47	29/12/2020 10:33
VFL-10	VFL-10	COND	Conductividad	µS/cm	1,251	205	158	487	3/7/2020 11:38	29/12/2020 10:27
VFL-10	VFL-10	S	Salinidad	ups	1,251	0.09	0.07	0.25	3/7/2020 11:38	29/12/2020 10:27
VFL-10	VFL-10	TEMP	Temperatura	grad C	1,251	28.4	27.8	29.2	3/7/2020 11:38	29/12/2020 10:27
VFL-11	VFL-11	COND	Conductividad	µS/cm	1,277	187	158	250	3/7/2020 11:30	29/12/2020 10:27
VFL-11	VFL-11	S	Salinidad	ups	1,277	0.08	0.07	0.11	3/7/2020 11:30	29/12/2020 10:27
VFL-11	VFL-11	TEMP	Temperatura	grad C	1,277	28.4	26.8	29.1	3/7/2020 11:30	29/12/2020 10:27
VFL-14	VFL-14	COND	Conductividad	µS/cm	1,174	176	154	256	3/7/2020 11:04	29/12/2020 09:56
VFL-14	VFL-14	S	Salinidad	ups	1,174	0.08	0.07	0.12	3/7/2020 11:04	29/12/2020 09:56
VFL-14	VFL-14	TEMP	Temperatura	grad C	1,174	28.2	27.5	29.1	3/7/2020 11:04	29/12/2020 09:56
VFL-16	VFL-16	COND	Conductividad	µS/cm	1,219	175	143	257	3/7/2020 10:40	29/12/2020 09:39
VFL-16	VFL-16	S	Salinidad	ups	1,219	0.08	0.06	0.12	3/7/2020 10:40	29/12/2020 09:39
VFL-16	VFL-16	TEMP	Temperatura	grad C	1,220	28.0	27.3	29.4	3/7/2020 10:40	29/12/2020 09:39
VFL-17	VFL-17	COND	Conductividad	µS/cm	583	168	127	260	7/7/2020 11:00	29/12/2020 09:35
VFL-17	VFL-17	S	Salinidad	ups	583	0.08	0.05	0.12	7/7/2020 11:00	29/12/2020 09:35
VFL-17	VFL-17	TEMP	Temperatura	grad C	583	27.8	26.5	29.0	7/7/2020 11:00	29/12/2020 09:35

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	17,423	1074	903	1274	1/7/2020 00:00	31/12/2020 23:45
BOYA-023	BOYA-023	S	Salinidad	ups	17,264	0.49	0.41	0.58	1/7/2020 00:00	31/12/2020 22:45
BOYA-023	BOYA-023	TEMP	Temperatura	grad C	17,423	29.3	28.5	30.2	1/7/2020 00:00	31/12/2020 23:45
BOYA-101	BOYA-101	COND	Conductividad	µS/cm	17,345	179	150	266	2/7/2020 11:45	31/12/2020 23:45
BOYA-101	BOYA-101	S	Salinidad	ups	17,500	0.08	0.07	0.12	2/7/2020 11:45	31/12/2020 23:45
BOYA-101	BOYA-101	TEMP	Temperatura	grad C	17,431	28.0	27.1	29.0	2/7/2020 11:45	31/12/2020 23:45
BOYA-126	BOYA-126	COND	Conductividad	µS/cm	16,542	291	180	443	10/7/2020 10:15	31/12/2020 23:45
BOYA-126	BOYA-126	S	Salinidad	ups	34,930	0.13	0.08	0.20	1/7/2020 00:00	31/12/2020 23:45
BOYA-126	BOYA-126	TEMP	Temperatura	grad C	17,463	28.3	27.7	29.0	1/7/2020 00:00	31/12/2020 22:45
BOYA-209	BOYA-209	COND	Conductividad	µS/cm	17,464	330	149	748	1/7/2020 00:10	31/12/2020 23:55
BOYA-209	BOYA-209	S	Salinidad	ups	34,803	0.15	0.07	0.34	1/7/2020 00:10	31/12/2020 22:40
BOYA-209	BOYA-209	TEMP	Temperatura	grad C	17,464	28.6	27.9	29.7	1/7/2020 00:10	30/12/2020 23:55
BOYA-44A	BOYA-44A	COND	Conductividad	µS/cm	35,073	655	448	956	1/7/2020 00:02	31/12/2020 23:47
BOYA-44A	BOYA-44A	S	Salinidad	ups	35,283	0.29	0.20	0.43	1/7/2020 00:02	31/12/2020 23:47
BOYA-44A	BOYA-44A	TEMP	Temperatura	grad C	35,070	29.4	28.4	30.3	1/7/2020 00:02	31/12/2020 23:47
BOYA-D	BOYA-D	COND	Conductividad	µS/cm	84,363	1714	1121	2551	1/7/2020 00:00	31/12/2020 23:55
BOYA-D	BOYA-D	S	Salinidad	ups	90,830	0.59	0.44	1.19	1/7/2020 00:00	31/12/2020 23:55
BOYA-D	BOYA-D	TEMP	Temperatura	grad C	84,370	29.3	20.5	31.6	1/7/2020 00:00	31/12/2020 23:55

ANEXO J REPORTE DE MANTENIMIENTO DE EMBALSE CENTENARIO

Canal de Panamá

Vicepresidencia de Infraestructura e Ingeniería

División de Ingeniería

Equipo de Ingeniería Geotécnica

Informe *2020-B-0019*

Elaborado Por: Yared Cruz

Actualización de Trabajos de Mitigación al Embalse Centenario

Sector Marieta – Ribera Oeste del Canal

31 de Diciembre - 2020

TABLA DE CONTENIDO

Tabla de Contenido i

Índice de Figuras i

Indice de Fotos i

Resumen Ejecutivo iii

1. Introducción 2-1

1.1 OBJETIVOS 2-1
1.2 EQUIPO DE SEGUIMIENTO Y APOYO 2-1
1.3 ASPECTOS GENEREALES 2-1
1.3.1 ANTECEDENTES 2-1

2. Situación Actual 2-2

2.1 METODOLOGÍA 2-3
2.1.1 COORDINACIÓN DE TAREAS 2-3
2.1.2 INSPECCIÓN EN SITIO 2-3
2.1.2.1 Observaciones 2-4

3. Resultados 3-1

4. Conclusiones y Recomendaciones 4-1

4.1 CONCLUSIONES 4-1
4.2 RECOMENDACIONES 4-1

ANEXOS A-1

FOTOS A-1
DOCUMENTOS Y OTRAS REFERENCIAS A-5

FIGURAS

Figura 1. - Extracto de Imagen #2 del Informe de Actualización de Mantenimiento de drenajes Enero – Julio 2020. Presenta la localización del embalse Centenario y la red de drenajes subterráneos creados durante los trabajos de la Ampliación del Canal 2-2

Figura 2. - Gráfico de elevaciones del embalse Centenario entre Febrero de 2018 y Diciembre de 2020. Se resalta el período de este informe 2-4

FOTOS

Foto A. 1 - Condición del embalse Centenario en Marzo de 2020, la elevación de la superficie del embalse era +77.13m PLD. A-1

Foto A.2 - Condición del embalse al inicio de operación de la bomba en Septiembre 2020. Elevación del embalse +72.89m PLD……..…...A-1

Foto A.3 - Condición del embalse bomba operando. Vista hacia el Norte. Elevación del embalse +70.75m PLD…….A-2

Foto A.4 - Vista aérea durante inspección con dron. Elevación del embalse +70.75m PLD……...….A-2

Foto A.5 - Vista aérea durante inspección con dron. Localización de tubería y puntos de descarga……..….A-3

Foto A.6 - Vista aérea durante vuelo de inspección INIG-IG a áreas en monitoreo. Vista hacia el sur. Se observa parte de los taludes de ribera producto de la bajada de nivel. Elevación del embalse +68.97m PLD……..….A-3

Foto A.7 - Vista aérea durante vuelo de inspección INIG-IG a áreas en monitoreo. Se observa el área de conexión con el embalse de la Qda. Congo. Elevación del embalse +68.97m PLD.……..….A-4

Foto A.8 - Foto georeferenciada del área del embalse Centenario. Se observa límite de patrimonio de la ACP..…….A-4

RESUMEN EJECUTIVO

Este informe resume los trabajos de seguimiento al mantenimiento de drenajes, en particular al Control de los niveles del embalse Centenario, entre los meses de Julio a Diciembre de 2020.

En el informe anterior, que se presentó en Julio de 2020, se recomendó mantener un nivel de agua en el reservorio Centenario que no afectara la vía Centenario, el cual de acuerdo a los estudios, debe ser bajo la cota +78.0 m PLD, además se recomendó conducir la descarga del agua, de manera superficial al cuerpo de agua más cercano.

En seguimiento a lo antes expuesto, durante los meses de Julio a Septiembre de 2020, se monitoreó semanalmente las elevaciones del embalse, manteniéndose el mismo siempre por debajo de los +72.0m PLD. Sin embargo, a inicios de Septiembre el nivel del embalse subió a +72.89m PLD, por lo que se coordinó la instalación de una bomba para extraer el agua y mantener por el resto del período de la temporada lluviosa, el nivel del embalse a +69.0m PLD, lo que se ha cumplido hasta la fecha de este informe.

1. INTRODUCCIÓN

El embalse generado en el área de Marieta, denominado en adelante: Embalse Centenario, se reportó en 2018 y el Informe de actualización de mantenimiento de drenajes entre los meses de Enero a Julio de 2020, presenta todos los antecedentes del sitio (Ver informe en Anexo B).

El presente informe presenta los trabajos de seguimiento realizados para el control del embalse Centenario, entre el 1 de Julio al 31 de Diciembre de 2020.

1.1 OBJETIVOS

El objetivo general del presente documento es mostrar los trabajos realizados en el seguimiento de la condición y control del embalse Centenario.

Específicamente el documento busca:

- Contar con una herramienta sistemática que muestre los niveles del lago y permita tomar acciones a tiempo
- Contar con una base de datos que ayude a sustentar proyectos relativos a este tema.

1.2 EQUIPO DE SEGUIMIENTO Y APOYO

La evaluación, ejecución y seguimiento de tareas para el mejoramiento de las condiciones existentes del embalse Centenario, está a cargo de un equipo multidisciplinario (Ver tabla 2.1) liderado por las Ingenieras Abigail Pérez y Yared Cruz del Equipo de Ingeniería Geotécnica, supervisadas por el Ing. Manuel Barrelier.

1.3 ASPECTOS GENERALES

1.3.1 Antecedentes

El origen del embalse Centenario, reportado a inicios del año 2018, radica en la obstrucción de la toma y otros puntos a lo largo de la red de drenajes franceses (Ver Figura no.1), construidos para la canalización de los cursos de agua que atravesaban las áreas de disposición designadas para los rellenos que se producirían por el proyecto de Ampliación.

Con el apoyo de INOM y HIAP-PA se logró desaguar el embalse hasta elevación +66.18m en una operación entre Diciembre de 2019 y Febrero de 2020.

Figura No.1 Extracto de Imagen #2 del Informe de Actualización de Mantenimiento de drenajes Enero – Julio 2020. Presenta la localización del embalse Centenario y la red de drenajes subterráneos creados durante los trabajos de la Ampliación del Canal.

2. SITUACIÓN ACTUAL

Luego de aplicar diferentes opciones y con base en los resultados obtenidos, se decide descartar la opción de limpiar la obstrucción en la entrada del drenaje subterráneo.

De acuerdo con el Estatus presentado en el informe antes mencionado, se recomendó: Mantener un nivel de agua en el embalse, que no afecte la vía Centenario, el cual de acuerdo a los estudios y análisis debe ser bajo la cota

+78.0mPLD, y conducir la descarga de manera superficial al cuerpo de agua más cercano (Qda. Congo).

Durante los meses de Julio a Septiembre de 2020, se monitoreó semanalmente las elevaciones del embalse, manteniéndose siempre por debajo de los +72.0m PLD. Sin embargo, a inicios de Septiembre de 2020, el nivel del embalse subió a +72.89m PLD, por lo que se coordinó la instalación de una bomba para extraer el agua, transportarla superficialmente y mantener el nivel del embalse a un nivel seguro, que se estableció en +69.0m PLD, por el resto del período de la temporada lluviosa, lo que se ha cumplido hasta la fecha de este informe.

2.1 METODOLOGÍA

A continuación se detalla el proceso mediante el cual se estudió la situación y el procedimiento implementado.

2.1.1 Coordinación de tareas

El 1 de Septiembre de 2020 luego de recibir la autorización del Gerente de Producción de Agua (HIAP) para el uso de una bomba, se inician las coordinaciones entre el grupo multidisciplinario asignado que se muestra en la tabla No.2.1

Tabla 2.1 – Equipo de Seguimiento

N°	Nombre	Sección
1	*Yared Cruz (coordinador)*	*INIG-IG*
2	*Marcos Odens*	*HIAP-PA*
3	*Carlos P. Vargas*	*HIAP-PA*
4	*Edgar García*	*INOM-P*
5	*Kirania Fernández*	*INOM-P*
6.	*Jaime Rodríguez*	*INIT*
7.	*Javier Huertas*	*INIT-TO*
8.	*Ricardo G. Flores*	*OPPV*
9.	*Ana Victoria Ribera*	*INOM-M*
10.	*Abelardo Bal*	*HIAM*
11.	*Jeremías Palomeque*	*INO-CO*

2.1.2 Inspección en Sitio

Entre Septiembre y Diciembre de 2020 se realizaron 3 inspecciones al área (14 de septiembre, 3 y 18 de Diciembre de 2020), una de ellas con dron el 3-12-2020 y otra como parte del programa de inspecciones en helicóptero que realiza INIG-IG anualmente, el 18-12-2020, todas estas con el fin de verificar las condiciones del embalse y afectaciones. Sin embargo, el sitio y la bomba estuvieron en continua vigilancia por parte del personal de HIAP, INIT y OPPV que reportaban cualquier observación fuera de lo normal al coordinador del equipo.

2.1.2.1 Observaciones

1. Semanalmente se reciben lecturas de los niveles del lago que realiza INIT (Ver tabla en Anexo B). Y más intensamente desde el 9 de Noviembre de 2020, que se aumentaron a dos lecturas por semana, lo que permite conocer y controlar a más detalle los niveles del embalse.

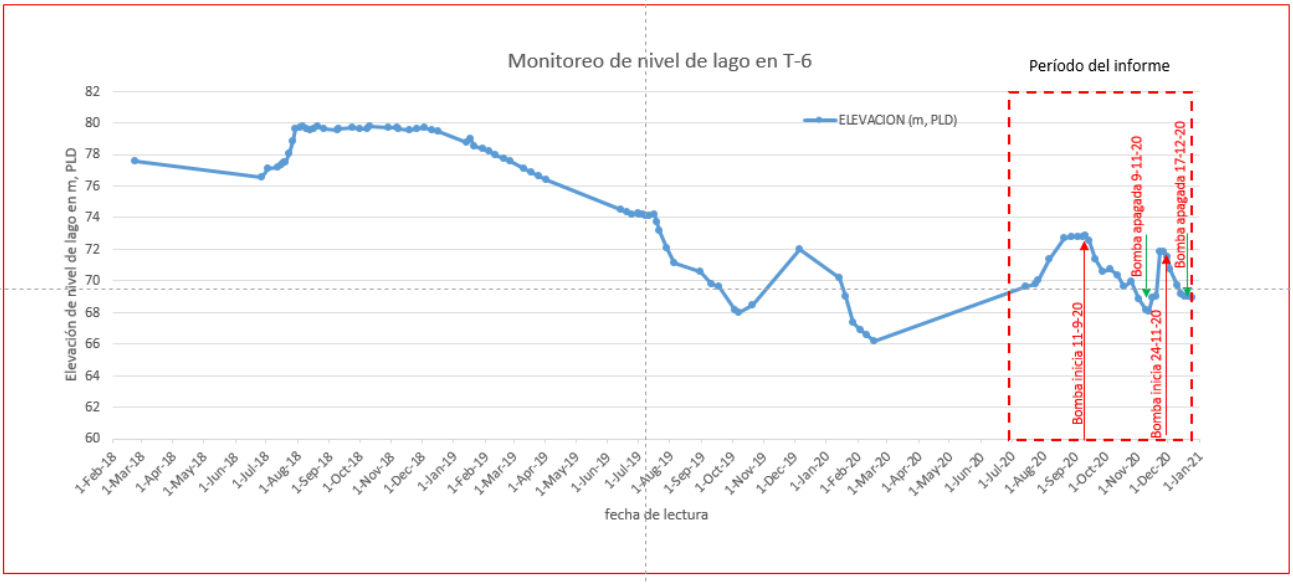


Figura No.2 Gráfico de elevaciones del embalse Centenario entre Febrero de 2018 y Diciembre de 2020. Se resalta el período de este informe.

2. Desde Septiembre de 2020, semanalmente hay coordinación con HIAP-PA e INOM-P, para el seguimiento de la actividad de la bomba. La figura No.2 presenta un gráfico con las lecturas de elevación reportadas por INIT. Se anotan en el gráfico los períodos de actividad de la bomba.

3. Se solicitan en momentos de riesgo, los pronósticos de lluvia en el área (HIAM), para la toma de decisiones.

4. El 3-12-20 se realizó inspección con dron con el apoyo de INO-CO, y el 18-12-20 como parte del programa de inspecciones en helicóptero que realiza INIG-IG anualmente.

5. OPPV, mantiene vigilancia continua sobre los equipos y reporta al coordinador cualquier observación relevante.

6. Se determinó mantener el lago a una elevación máxima de +69.0 m PLD hasta que cesaran las lluvias y en Enero de 2021, poder construir un vertedero con el apoyo de fuerzas internas. Los estudios preliminares para el diseño, encontraron que el diseño final debe contemplar tres temas relevantes: que el área puede contener Uxos (requerirá estudio al respecto) y la mayor parte del embalse está fuera de la línea de patrimonio de la ACP (se requerirán permisos especiales, del propietario y Mi Ambiente). (Ver fotos A.7 y A.8). El diseño del vertedero no se ha definido a la fecha.

3. RESULTADOS

Los resultados aquí descritos corresponden a lo observado durante el período de Julio a Diciembre de 2020, llevada a cabo por un equipo multidisciplinario coordinado por INIG-IG.

3.1 Se probó que el embalse es muy suceptible a una subida rápida. En el momento más crítico (20-23 de noviembre de 2020) se registró una subida de 2.86m en 4 días, que coincidió con un evento climatológico significativo.

3.2 El monitoreo multidisciplinario contínuo, confirmó que se puede controlar los niveles del embalse y tomar decisiones con el tiempo suficiente, lo que permite optimizar recursos y minimizar los riegos de alguna afectación a las estructuras de drenaje en el área y a la Autopista Centenario.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Entre Julio y Diciembre de 2020, se ha podido mantener el nivel del embalse Centenario a niveles seguros.

El apoyo y compromiso de todo el equipo multidisciplinario, redundó en la efectividad de la planeación y ejecución de las tareas.

4.1 CONCLUSIONES

El monitoreo es efectivo, ya que permite realizar la toma de decisiones con el tiempo suficiente para evitar riesgos a la estructura de drenaje bajo la Autopista Centenario.

4.2 RECOMENDACIONES

- *Mantener el monitoreo de los niveles del lago hasta que se estabilice durante la estación seca.*
- *Diseñar un vertedero a una elevación que contemple: la excavación mínima necesaria y permita conducir las aguas al cuerpo de agua más cercano que es el embalse de la Quebrada Congo (Ver fotos A.5, A.7 y A.8 y observaciones del punto 2.1.1.1 6.).*
- *Coordinar los trabajos y financiamiento con INOM-P para los trabajos de construcción del vertedero.*

ANEXOS

A. FOTOS

Foto A.1 Condición del embalse Centenario en Marzo de 2020, la elevación de la superficie del embalse era +77.13m PLD.

Foto A.2 Condición del embalse al inicio de operación de la bomba en Septiembre 2020. Elevación del embalse +72.89m PLD

Foto A.3 Condición del embalse bomba operando. Vista hacia el Norte. Elevación del embalse +70.75m PLD

Foto A.4 Vista aérea durante inspección con dron. Elevación del embalse +70.75m PLD

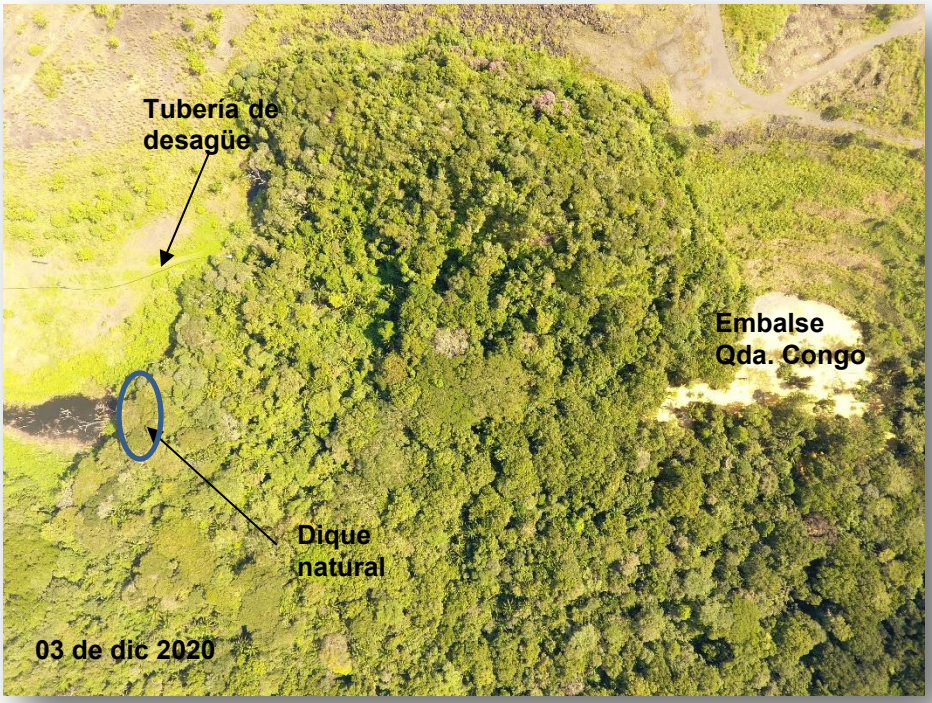


Foto A.5 Vista aérea durante inspección con dron. Localización de tubería y puntos de descarga.

Foto A.6 Vista aérea durante vuelo de inspección INIG-IG a áreas en monitoreo. Vista hacia el sur. Se observa parte de los taludes de ribera producto de la bajada de nivel. Elevación del embalse +68.97m PLD

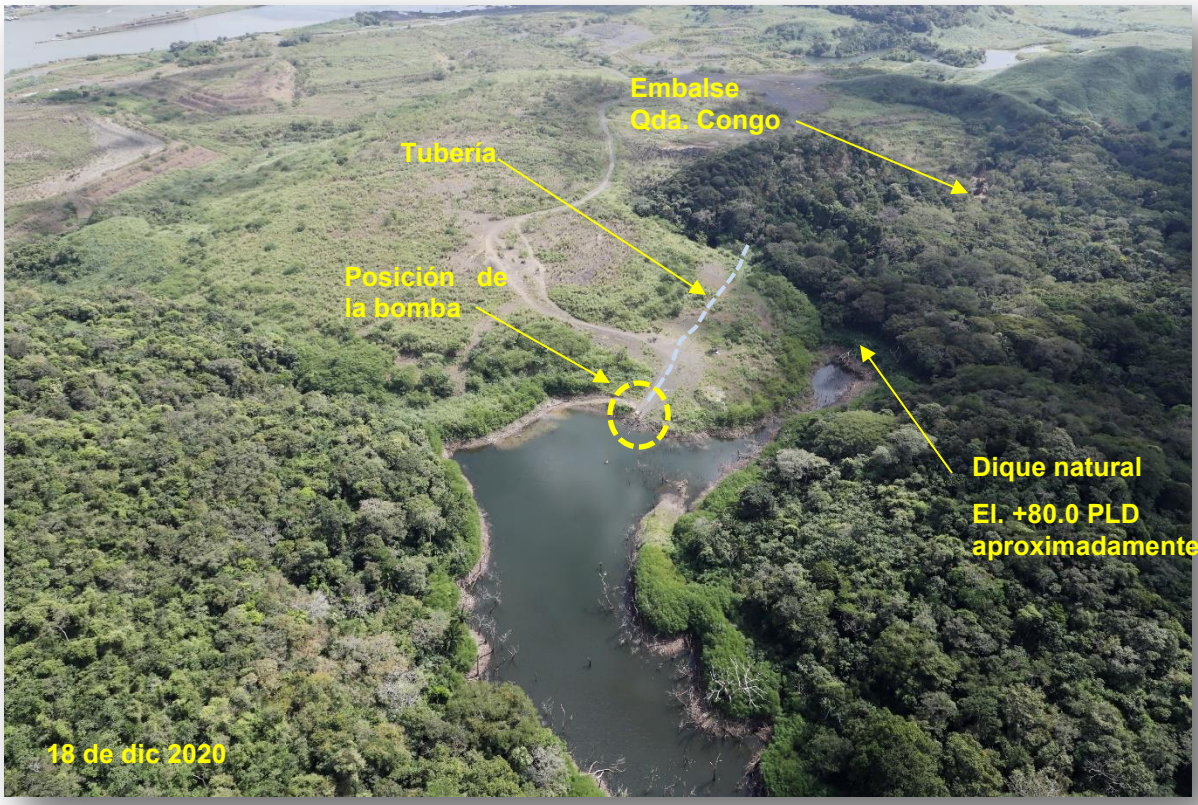


Foto A.7 Vista aérea durante vuelo de inspección INIG-IG a áreas en monitoreo. Se observa el área de conexión con el embalse de la Qda. Congo. Elevación del embalse +68.97m PLD.

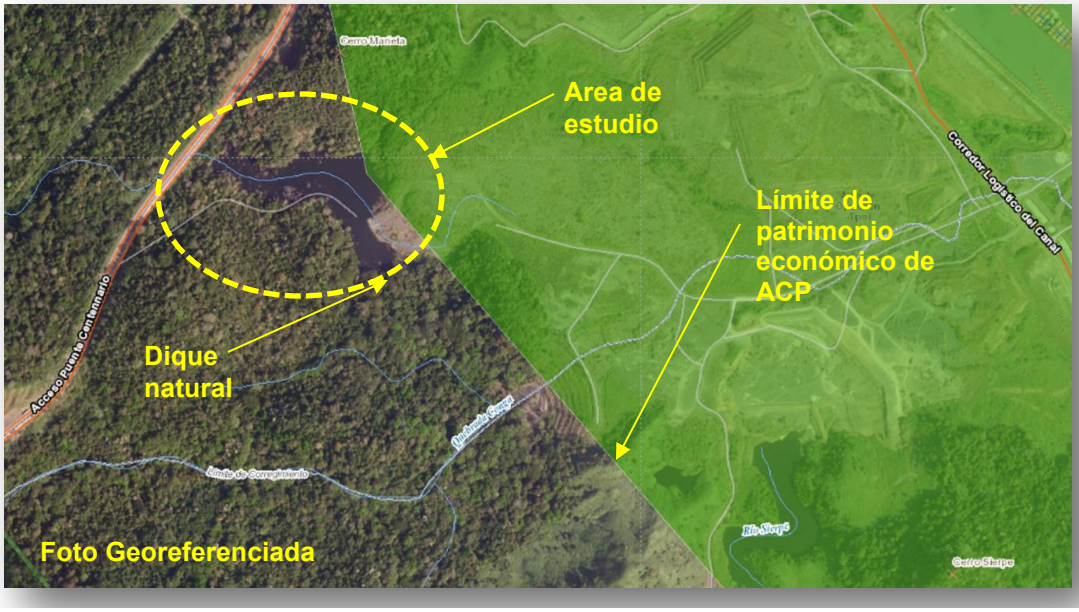


Foto A.8 Foto georeferenciada del área del embalse Centenario. Se observa límite de patrimonio de la ACP.

B. DOCUMENTOS Y OTRAS REFERENCIAS

Informe de actualización de mantenimiento de drenajes entre los meses de Enero a Julio de 2020. Presentado en Julio de 2020.

Tabla de control de elevaciones de embalse Centenario

Lectura de Elevación de Embalse Centenario (T-6 Marieta)			
Localización	Fecha	Elevación (m, PLD)	Técnico Encargado
CENTENARIO	22-Feb-18	77.58	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	26-Jun-18	76.526	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	3-Jul-18	77.102	ISAAC VALDES
CENTENARIO	13-Jul-18	77.21	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	16-Jul-18	77.37	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	18-Jul-18	77.47	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	20-Jul-18	77.528	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	23-Jul-18	78.083	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	27-Jul-18	78.831	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	30-Jul-18	79.596	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	3-Aug-18	79.678	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	6-Aug-18	79.812	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	10-Aug-18	79.656	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	13-Aug-18	79.563	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	17-Aug-18	79.604	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	20-Aug-18	79.755	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	27-Aug-18	79.634	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	9-Sep-18	79.545	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	10-Sep-18	79.605	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	24-Sep-18	79.66	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	1-Oct-18	79.585	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	8-Oct-18	79.62	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	10-Oct-18	79.764	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	29-Oct-18	79.659	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	6-Nov-18	79.699	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	8-Nov-18	79.582	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	19-Nov-18	79.53	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	26-Nov-18	79.649	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	3-Dec-18	79.671	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	10-Dec-18	79.528	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	17-Dec-18	79.452	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	17-Jan-19	78.959	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	14-Jan-19	78.761	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	21-Jan-19	78.552	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	29-Jan-19	78.33	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	4-Feb-19	78.202	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	11-Feb-19	77.964	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	19-Feb-19	77.748	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	25-Feb-19	77.565	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	11-Mar-19	77.139	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	18-Mar-19	76.876	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	25-Mar-19	76.636	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	1-Apr-19	76.412	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	14-Jun-19	74.483	LUIS GORDON
CENTENARIO	20-Jun-19	74.318	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	24-Jun-19	74.209	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	30-Jun-19	74.278	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	2-Jul-19	74.211	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	5-Jul-19	74.2	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	8-Jul-19	74.139	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	12-Jul-19	74.152	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	16-Jul-19	74.186	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	19-Jul-19	73.742	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	21-Jul-19	73.184	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	29-Jul-19	72.037	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	5-Aug-19	71.16	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	30-Aug-19	70.55	DANIEL CASTILLERO
CENTENARIO	10-Sep-19	69.776	DANIEL CASTILLERO
CENTENARIO	18-Sep-19	69.62	DANIEL CASTILLERO
CENTENARIO	4-Oct-19	68.132	DANIEL CASTILLERO
CENTENARIO	7-Oct-19	67.986	DANIEL CASTILLERO
CENTENARIO	21-Oct-19	68.448	DANIEL CASTILLERO
CENTENARIO	6-Dec-19	71.991	ISAAC VALDES
CENTENARIO	14-Jan-20	70.205	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	20-Jan-20	68.991	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	27-Jan-20	67.366	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	3-Feb-20	66.88	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	10-Feb-20	66.55	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	17-Feb-20	66.189	FELICITO TUÑON
CENTENARIO	14-Jul-20	69.600	ISAAC VALDES
CENTENARIO	24-Jul-20	69.770	ISAAC VALDES
CENTENARIO	27-Jul-20	70.000	ISAAC VALDES
CENTENARIO	6-Aug-20	71.370	ISAAC VALDES
CENTENARIO	21-Aug-20	72.730	ISAAC VALDES
CENTENARIO	28-Aug-20	72.800	ISAAC VALDES
CENTENARIO	4-Sep-20	72.760	ISAAC VALDES
CENTENARIO	9-Sep-20	72.750	ISAAC VALDES
CENTENARIO	11-Sep-20	72.890	ISAAC VALDES
CENTENARIO	14-Sep-20	72.58	ISAAC VALDES
CENTENARIO	21-Sep-20	71.4	ISAAC VALDES
CENTENARIO	28-Sep-20	70.58	ISAAC VALDES
CENTENARIO	5-Oct-20	70.71	ISAAC VALDES
CENTENARIO	12-Oct-20	70.38	ISAAC VALDES
CENTENARIO	19-Oct-20	69.64	ISAAC VALDES
CENTENARIO	26-Oct-20	69.98	ISAAC VALDES
CENTENARIO	2-Nov-20	68.88	ISAAC VALDES
CENTENARIO	9-Nov-20	68.13	ISAAC VALDES
CENTENARIO	12-Nov-20	68.09	ISAAC VALDES
CENTENARIO	16-Nov-20	68.9	ISAAC VALDES
CENTENARIO	19-Nov-20	69.01	ISAAC VALDES
CENTENARIO	23-Nov-20	71.87	HECTOR GUTIERREZ
CENTENARIO	26-Nov-20	71.84	HECTOR GUTIERREZ
CENTENARIO	30-Nov-20	71.49	HECTOR GUTIERREZ
CENTENARIO	3-Dec-20	70.75	HECTOR GUTIERREZ
CENTENARIO	10-Dec-20	69.7	HECTOR GUTIERREZ
CENTENARIO	14-Dec-20	69.14	ISAAC VALDES
CENTENARIO	17-Dec-20	68.97	ISAAC VALDES
CENTENARIO	21-Dec-20	68.98	ISAAC VALDES
CENTENARIO	24-Dec-20	68.96	ISAAC VALDES
CENTENARIO	30-Dec-20	69.26	ISAAC VALDES

ANEXO K REGISTRO DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y PELIGROSOS

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

Año Fiscal: 2020

	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	14-jul-20	Trapos	12 tanques de 55 gal.	PO - 451999	STI	Pastor Moreno
2	16-jul-20	Aceite	140 gal.	SR - 651366		Pastor Moreno
3	28-oct-20	Trapos	5 tanques de 55 gal.	PO - 459262	STI	Pastor Moreno
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						

aguaseo
SU EMPRESA DE ASEO
Tel: 433-1740/1741

CONCESIONARIA DEL SERVICIO DE ASEO, DISTRITO COLÓN

FACTURA

Número: 1FHS210001181-00199897
Fecha y Hora: 30-06-2020 - 09:03

AGUASEO, S.A.
COLON TEL.430-3018/3019
COCO SOLO VIA RANDOLPH DESPUES DEL MOP
R.U.C.: 27173-1-406185 D.V.: 59

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC CI: 8-NT-1-22299 DV 13

Cliente : 1098
Direccion : AREA REVERTIDA - GATUN
ORDEN DE COMPRA: CDO439474FI.

1.000	Recoleccion Basura JULIO-2020	34805.3302	E	34805.33

Subtot.	34805.33
Exento	34805.33
TOTAL $	34805.33
SALDO	34805.33

DGI RESOLUCION

Factura electronicamente. O.C.

aguaseo
SU EMPRESA DE ASEO
Tel.: 433-1740/1741

CONCESIONARIA DEL SERVICIO DE ASEO, DISTRITO COLÓN

FACTURA

Número: 1FHS210001181-00202280
Fecha y Hora: 31-07-2020 - 09:12

AGUASEO, S.A.
COLON TEL.430-3018/3019
COCO SOLO VIA RANDOLPH DESPUES DEL MOP
R.U.C.: 271773-1-406185 D.V.: 59

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/CI: 8-NT-1-22299 DV 13

Cliente : 1098
Direccion : AREA REVERTIDA - GATUN
ORDEN DE COMPRA# CD0439474FI.

1.000	Basura AGOSTO-2020	34805.3300	(E)	34805.33

Subtot.	34805.33
Exento	34805.33
TOTAL $	34805.33
SALDO	34805.33

DGI 1FHS210001181

V: 01.02P

aguaseo
SU EMPRESA DE ASEO
Tel.: 433-1740/1741

CONCESIONARIA DEL SERVICIO DE ASEO, DISTRITO COLÓN

FACTURA

Número: 1FHS210001181-00204653
Fecha y Hora: 31-08-2020 - 10:52

AGUASEO, S.A.
COLON TEL.430-3018/3019
COCO SOLO VIA RANDOLPH DESPUES DEL MOP
R.U.C.: 271773-1-406185 D.V.: 59

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/CI: 8-NT-1-22299 DV 13

Cliente : 1098
Direccion : AREA REVERTIDA - GATUN
ORDEN DE COMPRA# CD0439474FI.

1.000	Basura SEPTIEMBRE-2020	34805.3300	(E)	34805.33

Subtot.	34805.33
	34805.33
Exento	34805.33
TOTAL $	34805.33
SALDO	

DGI 1FHS210001181

V: 01.02P

aguaseo
SU EMPRESA DE ASEO
Tel.: 433-1740/1741

CONCESIONARIA DEL SERVICIO DE ASEO, DISTRITO COLÓN

FACTURA

Número: 1FHS210001181-00207042
Fecha y Hora: 30-09-2020 - 15:06

AGUASEO, S.A.
COLON TEL.430-3018/3019
COCO SOLO VIA RANDOLPH DESPUES DEL MOP
R.U.C.: 271773-1-406185 D.V.: 59

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/CI: 8-NT-1-22299 DV 13

Cliente : 1098
Direccion : AREA REVERTIDA - GATUN
ORDEN DE COMPRA# CDO458084FIP.

1.000	Basura OCTUBRE-2020	34805.3300	(E)	34805.33

Subtot.	34805.33
Exento	34805.33
TOTAL $	34805.33
SALDO	34805.33

DGI 1FHS210001181 V: 01.02P

aguaseo
SU EMPRESA DE ASEO
Tel.: 433-1740/1741

CONCESIONARIA DEL SERVICIO DE ASEO, DISTRITO COLÓN

FACTURA

Número: 1FHS210001181-00209543
Fecha y Hora: 30-10-2020 - 11:15

AGUASEO, S.A.
COLON TEL.430-3018/3019
COCO SOLO VIA RANDOLPH DESPUES DEL MOP
R.U.C.: 271773-1-406185 D.V.: 59

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/CI: 8-NT-1-22299 DV 13

Cliente : 1098
Direccion : AREA REVERTIDA - GATUN
ORDEN DE COMPRA# CD0458084FIP.

1.000	Basura NOVIEMBRE-2020	34805.3300	(E)	34805.33

Subtot.	34805.33
Exento	34805.33
TOTAL $	34805.33
SALDO	34805.33

DGI 1FHS210001181

V: 01.02P

aguaseo
SU EMPRESA DE ASEO
Tel.: 433-1740/1741

CONCESIONARIA DEL SERVICIO DE ASEO, DISTRITO COLÓN

FACTURA

Número: 1FES210001181-00211498
Fecha y Hora: 30-11-2020 - 10:31

AGUASEO, S.A.
COLON TEL.430-3018/3019
COCO SOLO VIA RANDOLPH DESPUES DEL MOP
R.U.C.: 271773-1-406185 D.V.: 59

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
RUC/CI: 8-NT-1-22299 DV 13

Cliente : 1098
Direccion : AREA REVERTIDA - GATUN
ORDEN DE COMPRA# CD0458084FIP.

1.000	Basura DICIEMBRE-2020	34805.3300	(E)	34805.33

Subtot.	34805.33
Exento	34805.33
TOTAL $	34805.33
SALDO	34805.33

DGI 1FES210001181 V: 01.02P

ACP 1515
Rev. 06-2004

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
PANAMA CANAL AUTHORITY

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA
AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
CANAL DE PANAMA
División de Admon y Ctrl del Presup.
Edificio Administración, Oficina 106, Balboa

Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina Central de Recibo de Facturas
Edificio 710, Balboa
PANAMA,
Republica de Panama

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
CDO458099FIF	0	1

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A".
ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
25-SEP-2020	E DURLING VILLALAZ
FECHA DE REVISIÓN	OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE OLACIREGUI PITTY, LIZZETTE GIANINA

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	Servicio anual de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en área del Pacífico (incluye Esclusa de Cocolí) - AF-2021 AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO correo electrónico: yduarte@aaud.gob.pa ***** Debido al Estado de Emergencia Nacional en Panamá, declarado mediante Resolución del Consejo de Gabinete No. 11 del 13 de marzo de 2020, producto de la pandemia del coronavirus (COVID-19), y mientras dure la situación actual, mediante Resolución No. ACP-AD-RM20-22 del 27 de marzo de 2020, se autoriza la expedición del Formulario No. 1515, ORDEN DE COMPRA, sin la firma del Oficial de Contrataciones. ***** La ACP adjudica este contrato en base a la información recibida mediante correo electrónico fechado 11 de septiembre de 2020. El número de contrato es CDO-458099-FIF, con vigencia desde el 1 de octubre de 2020 hasta el 30 de septiembre de 2021. Los siguientes documentos constituyen el Contrato: *Formulario 1515 Contrato No. 458099 *Términos de referencia adjuntos *Cotización de 11 de septiembre de 2020. Conforme lo estipulado en el artículo 126 del Reglamento de Contrataciones, cuando por causas imputables al contratista se retrase la ejecución del contrato de suministros o servicios, el oficial de contrataciones podrá imponer multas por atrasos hasta por un diez por ciento (10%), cada vez, de la cuantía de la entrega vencida o del servicio no prestado. Esta orden está sujeta e incorpora los términos, condiciones y cláusulas contractuales del Reglamento de Contrataciones de la ACP. Puede ver las cláusulas del Reglamento de Contrataciones en nuestro sitio en internet www.micanaldepanama.com/proveedores. ACUSE DE RECIBO DEL CONTRATO No: 458099 Favor hacer acuse de recibo del Contrato/Orden de Compra No. 458099 mediante fecha y firma de la persona autorizada en el espacio provisto y remitirlo vía correo electrónico a NLee@pancanal.com _____ _____					

FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES

TOTAL

Continued ...

AVISO IMPORTANTE
- Enviar factura, original y copia, a la dirección en "FACTURAR A:"
- Se Rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.
- La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

TÉRMINOS Y CONDICIONES Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

ACP 1515
Rev. 06-2004

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
PANAMA CANAL AUTHORITY

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA
AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
CANAL DE PANAMA
División de Admon y Ctrl del Presup.
Edificio Administración, Oficina 106, Balboa

Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina Central de Recibo de Facturas
Edificio 710, Balboa
PANAMA,
Republica de Panama

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
CDO458099FIF	0	2

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A".
ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
25-SEP-2020	E DURLING VILLALAZ
FECHA DE REVISIÓN	**OFICIAL DE CONTRATACIONES**

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE OLACIREGUI PITTY, LIZZETTE GIANINA

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	Firma de Persona Autorizada Fecha					
1	Servicio de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en área del Pacífico (incluye Esclusa de Cocolí), octubre 2020.	31-OCT-2020	1	Mo	57,032.96	57,032.96
2	Servicio de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en área del Pacífico (incluye Esclusa de Cocolí), noviembre 2020.	30-NOV-2020	1	Mo	57,032.96	57,032.96
3	Servicio de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en área del Pacífico (incluye Esclusa de Cocolí), diciembre 2020.	31-DEC-2020	1	Mo	57,032.96	57,032.96
4	Servicio de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en área del Pacífico (incluye Esclusa de Cocolí), enero 2021.	31-JAN-2021	1	Mo	57,032.96	57,032.96
5	Servicio de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en área del Pacífico (incluye Esclusa de Cocolí), febrero 2021.	28-FEB-2021	1	Mo	57,032.96	57,032.96
6	Servicio de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en área del Pacífico (incluye Esclusa de Cocolí), marzo 2021.	31-MAR-2021	1	Mo	57,032.96	57,032.96
7	Servicio de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en área del Pacífico (incluye Esclusa de Cocolí), abril 2021.	30-APR-2021	1	Mo	57,032.96	57,032.96
8	Servicio de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en área del Pacífico (incluye Esclusa de Cocolí), mayo 2021.	31-MAY-2021	1	Mo	57,032.96	57,032.96
9	Servicio de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos	30-JUN-2021	1	Mo	57,032.96	57,032.96

FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES

TOTAL

Continued ...

AVISO IMPORTANTE
- Enviar factura, original y copia, a la dirección en "FACTURAR A:"
- Se Rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.
- La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

TÉRMINOS Y CONDICIONES Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

ACP 1515
Rev. 06-2004

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
PANAMA CANAL AUTHORITY

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA
AUTORIDAD DE ASEO URBANO Y DOMICILIARIO
EDIFICIO HATILLO
TORRE C MEZANINE
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
CANAL DE PANAMA
División de Admon y Ctrl del Presup.
Edificio Administración, Oficina 106, Balboa

Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina Central de Recibo de Facturas
Edificio 710, Balboa
PANAMA,
Republica de Panama

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
CDO458099FIF	0	3

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A".
ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
25-SEP-2020	E DURLING VILLALAZ
FECHA DE REVISIÓN	**OFICIAL DE CONTRATACIONES**

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000763195	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	Rep. de Panama	

SOLICITANTE OLACIREGUI PITTY, LIZZETTE GIANINA

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	sólidos y orgánicos en área del Pacífico (incluye Esclusa de Cocolí), junio 2021.					
10	Servicio de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en área del Pacífico (incluye Esclusa de Cocolí), julio 2021.	31-JUL-2021	1	Mo	57,032.96	57,032.96
11	Servicio de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en área del Pacífico (incluye Esclusa de Cocolí), agosto 2021.	31-AUG-2021	1	Mo	57,032.96	57,032.96
12	Servicio de recolección, transporte, confinamiento y tratamiento de desechos sólidos y orgánicos en área del Pacífico (incluye Esclusa de Cocolí), septiembre 2021.	30-SEP-2021	1	Mo	57,032.96	57,032.96
FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES		**TOTAL**				684,395.52

AVISO IMPORTANTE
- Enviar factura, original y copia, a la dirección en "FACTURAR A:"
- Se Rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.
- La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

TÉRMINOS Y CONDICIONES Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

SERVICIOS TECNOLÓGICOS DE INCINERACIÓN, S. A.

WASTE COLLECTION FORM

N# APL-9592-6COPE

This is to certify that the Company ACP is delivering its non-hazardoous Waste generated the Project ACP in agreetment with STI,both Parties,in compliance with the local regulation of the following ministries: ministry of health an MIDA, also with Maritime and Environmental authority.

DATE: 28-10-2020

LOCATION(S) Aguas Clara

INITIAL TIME: 10:30

FINAL TIME: 11:30

Operations Descriptions: Recoleccion de trapos oliosos "5" tanques de 55 gl

Solid waste collected:

Plastic	Solid waste	Food waste	Oily rags	Oil Filters	Contaminate Soil	Others Solids	TOTAL M3
✓	✓	✓	1.0 m³	✓	✓	✓	1.0 m³

Liquid Waste Collected:

Sludge	Oily Water	Slops	Dirty Oil	Mix Wastes	Dirty Diesel	Others	TOTAL M3
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Personal y Equipment Used:

Of Trip: 1

	SIZE/NAME	ID Numbers
Truck	DB0069 12v50	
Drive	Oniel Valencia	
Helper#1	Yoniel Millan	
Helper#2		
Helper#3		

STI SUPERVISOR

COMPANY SUPERVISOR
28/10/20

R.U.C. 63413-002-354934 D.V.07
Isla Telfer,camino hacia muelle 16,puerto de cristobal,colon rep de panamá
Tels:(507)395-0147 / (507) 395-0144- Fax (507)395-0149 – APARTADO POSTAL 030200762 ZONA LIBRE DE COLON

Requisition 1001625

Copy To Cart

Description	**ALP STI- SERVICIO PARA LA RECOLECCIÓN DE DESECHOS OLEOSOS, AGUA CLARA**	Status	Approved
Created By	**VILLARREAL PEÑA, HECTOR ANTONIO**	Change History	**No**
Creation Date	**17-Jun-2020 11:47:10**	Urgent Requisition	**No**
Deliver-To	**CANAL DE PANAMÁ Mantenimiento de Esclusas de Agua Clara Edificio de Mantenimiento (MB)**	Attachment	**None**
Justification		Note to Buyer	**Contrato corporativo ALP, empresa STI.**

Details

Line	Description	Need-By	Deliver-To	Unit	Quantity	Price	Amount (USD)	Details	Order
1	SEGUNDO AÑO - Servicio de Recolección, Transporte y Disposición Final de Trapos, Material Absorbente, Filtros Usados Impregnados de Aceite y Grasa para su debida Disposición en Tanques de 55 Galones o en envases equivalentes.	21-Jun-2020 00:00:00	623112.L.MX-OPEL-700	Drm	12	85 USD	1,020.00		451999
						Total	**1,020.00**		

Shop | Requisitions | Receiving

Requisitions | Notifications | **Approvals**

Requisitions: Approvals >

Requisition 1018082

Copy To Cart

Description	**Recoleccion de trapos oleosos del taller de mantenimiento - Esclusas de Agua Clara**		
Created By	**DUARTE GONZALEZ, ADRIAN GABRIEL**	Status	Approved
Creation Date	**19-Oct-2020 10:11:03**	Change History	**No**
Deliver-To	**CANAL DE PANAMÁ Mantenimiento de Esclusas de Agua Clara Edificio de Mantenimiento (MB)**	Urgent Requisition	**No**
Justification	**Se esta generando esta orden de compra para la recoleccion de los trapos oleosos del taller de mantenimiento, el volumen total a recolectar corresponde al volumen de 5 tanques de 55 galones.**	Attachment	**None**
		Note to Buyer	

Details

Line	Description	Need-By	Deliver-To	Unit	Quantity	Price	Amount (USD)	Details	Order
1	TERCER AÑO - Servicio de Recolección, Transporte y Disposición Final de Trapos, Material Absorbente, Filtros Usados Impregnados de Aceite y Grasa para su debida Disposición en Tanques de 55 Galones o en envases equivalentes.	21-Oct-2020 00:00:00	623112.L.MX-OPEL-700	Drm	5	85 USD	425.00		459262
						Total	**425.00**		

Lista | **Solicitud de servicio** | Actividades | Registros relacionados | Detalles de la solución | Registro | Especificaciones

Solicitud de servicio: 651366
Propietario: JOSLRODRIGU
Grupo propietario:
Estado: CLOSED
ID de solicitud de catálogo: 396065
Origen: SERVICECATALOG
Creado por: PMORENO

Información de usuario

Notificado por: PMORENO
Nombre: PASTOR MORENO AVILA
Teléfono: 443-1755
Correo electrónico: pmoreno@pancanal.com
Departamento: 623112-OPEA-AM UNIDAD DE MANTENIMI

Persona afectada: PMORENO
Nombre: PASTOR MORENO AVILA
Teléfono: 443-1755
Correo electrónico: pmoreno@pancanal.com
Departamento: 623112-OPEA-AM UNIDAD DE MANTENIMI

Detalles de la solicitud de servicio

Ubicación Actual: AGUA CLARA — POBLADO DE AGUA CLARA
Oferta: SENTINAS — MANEJO DE SENTINAS Y ACEITE USADO
Cantidad: 1
Resumen: Succionar aceite usados del generador se rea
Detalles:
MANEJO DE SENTINAS Y ACEITE USADO (NTD)
Tipo de servicio: Aceite usado
Succión en: Tambor
Volumen de producto a succionar (galones): 119 galones de aceite usasdos que fueron remplazados del generador de las esclusas de Agua Clara
Planta de activo: OPD
Activo: NTEA-ED-OSC — Edificio OSC-2 Control de Derrames de Aceit
Cuenta del LM: PT.A2AACD.A2 — PT + 30234 + NTEA-AM-MAN
Ubicación: AGUA CLARA — ESCLUSAS DE AGUA CLARA
¿Entorno virtualizado?
Artículo de configuración:
Descripción de objetivo:

Clasificación: SENTINAS Y ACEITES USADOS
Ruta de clasificación: DRAGADO \ CAUCE Y NAVEGACION \ SEN
Descripción de clase: MANEJO DE SENTINAS Y ACEITES USADO
Prioridad indicada:
Prioridad notificada:
Impacto:
Urgencia:
Prioridad interna:
Grupo de servicios: OPD
Servicio:
Distribuidor:
Planta: OPD
¿SLA aplicado?
¿Tiempo de retención de SLA acumulado?
Opciones de creación de OT: MULTI
Plan de respuesta:

ANEXO L COMUNICACIONES CORPORATIVAS DE MEDIDAS DE AHORRO DE AGUA Y ENERGÍA

ACP 1515
Rev. 06-2004

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
PANAMA CANAL AUTHORITY

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA
WISOFT SA
PANAMA PACIFICO
PANAMA CORPORATE CENTER SUR
EDIFICIO 9123
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
CANAL DE PANAMÁ
ALMACEN DEL LABORATORIO IME EAEB-SE
EDIFICIO 66-E BALBOA

Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina Central de Recibo de Facturas
Edificio 710, Balboa
PANAMA,
Republica de Panama

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
DPO456935NCE	0	1

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
01-SEP-2020	M GITTENS IBACACHE
FECHA DE REVISIÓN	OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000768767	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	DAP PANAMA	Transp. Terrestre

SOLICITANTE GONZAL PUNTANEN, URHO

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	Requisition 1009814 - Medidores de energía vía Ethernet					

WISOFT S.A
Atención: JUAN JOSE DE SOUSA
Tel. 8305628
Correo: jdesousa@lsi-group.net

ACUSE DE RECIBO DE LA ORDEN DE COMPRA No. 456935

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP) ha aceptado su propuesta 946042 de la licitación 186502 . Favor hacer acuse de recibo de la orden de compra mediante fecha y firma de persona autorizada en el espacio provisto y remitirlo al correo electrónico jlruiz@pancanal.com.

_____ _____
Persona Autorizada Fecha

Agente de Compra encargado de la orden:
JORGE RUIZ.
Teléfono: 011-507- 272-4415
Correo electrónico: jlruiz@pancanal.com

TÉRMINOS Y CONDICIONES DE LA COTIZACIÓN U ORDEN DE COMPRA
Se incorpora la Cláusula Única para las Compras - Términos y Condiciones de la Cotización u Orden de Compra; véase la misma en la siguiente dirección electrónica: http://www.pancanal.com/esp/procsales/pliego-unico-clausulas.pdf
****

FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES 0 2 SEP. 2020 MARISOL GITTENS I.

TOTAL

Continued ...

AVISO IMPORTANTE
- Enviar factura, original y copia, a la dirección en "FACTURAR A:"
- Se Rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.
- La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

TÉRMINOS Y CONDICIONES Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

ACP 1515
Rev. 06-2004

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
PANAMA CANAL AUTHORITY

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA
WISOFT SA
PANAMA PACIFICO
PANAMA CORPORATE CENTER SUR
EDIFICIO 9123
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
CANAL DE PANAMÁ
ALMACEN DEL LABORATORIO IME EAEB-SE
EDIFICIO 66-E BALBOA

Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina Central de Recibo de Facturas
Edificio 710, Balboa
PANAMA,
Republica de Panama

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
DPO456935NCE	0	2

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A".
ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
01-SEP-2020	M GITTENS IBACACHE
FECHA DE REVISIÓN	OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000768767	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	DAP PANAMA	Transp. Terrestre

SOLICITANTE GONZAL PUNTANEN, URHO

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
1	Medidores de energía vía Ethernet Especificaciones para medidores de energía vía Ethernet Descripción del Bien y/o servicio Se requieren medidores de energía eléctrica con capacidad para comunicación vía Ethernet y captación de datos en periodos de tiempo de menos de una hora, con lectura de las variables básicas para consumo y demanda energética en puntos de medición con alimentación trifásica. Requisitos del Producto 1. El medidor debe ser trifásico capaz de conectarse sólo transformadores de corriente (TC) típicos de la medición eléctrica en la relación 150/5 amperios y tensiones de hasta 240 voltios sin PT. 2. Cada medidor debe proveerse con un juego de 3 TCs de 150/5 A. 3. Debe ser capaz de medir y proveer, como mínimo, las siguientes variables: Voltios en cada fase (V), Amperios (A) en cada fase, potencia activa (kW), energía activa (kWh), factor de potencia y frecuencia (Hz). 4. Debe ser capaz de transmitir datos por conexión Ethernet 10/100 Base-T UTP. Para la comunicación remota, se aceptan las siguientes opciones, una o ambas: a. Comunicación con el protocolo ModBus TCP/IP con el estándar de The Modbus Organization (www.modbus.org). b. Representational state transfer application programming interface (REST API), RFC 2616 protocol 5. A nivel de comunicación local, no se requiere pantalla integrada para visualizar los parámetros de programación y variables de medición; sin embargo, debe tener la opción de conexión local con una laptop para efectos de configuración y verificación en sitio. Debe proveer la interface o software para estos efectos. 6. Debe ser capaz de responder a la interrogación remota de datos en intervalos sub-horarios (configurables), típicamente de 5 minutos con valores promediados en el periodo de lectura. 7. Debe incluir la fuente de alimentación de energía para el medidor y sus componentes. 8. Los componentes del medidor deben estar resguardados con un grado de protección mínimo de IP51, según la norma internacional IEC 60529. 9. El nivel de precisión debe ser conforme a IEC 62053-21 clase 2 o mejor. 10. Los TCs deben cumplir con las siguientes características: Precisión de 2% o mejor, aislamiento para 600 voltios o más. 11. Debe cumplir con la norma de seguridad por compatibilidad electromagnética IEC 62311 o similar.	30-SEP-2020	10	Each	264.54	2,645.40

INFORME DEL RECIBO BIEN/SERVICIO

Parcial **Completo**

Nombre: _____
IP: _____ Fecha: _____
Firma: _____

INDICAR EXCEPCIONES (si aplican)
_____
_____
_____

FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES 02 SEP. 2020 MARISOL GITTENS

TOTAL

Continued ...

AVISO IMPORTANTE
- Enviar factura, original y copia, a la dirección en "FACTURAR A:"
- Se Rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.
- La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

TÉRMINOS Y CONDICIONES Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

ACP 1515
Rev. 06-2004

AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMÁ
PANAMA CANAL AUTHORITY

ORDEN DE COMPRA

CONTRATISTA
WISOFT SA
PANAMA PACIFICO
PANAMA CORPORATE CENTER SUR
EDIFICIO 9123
PANAMA,
Republica de Panama

ENVIAR A
CANAL DE PANAMÁ
ALMACEN DEL LABORATORIO IME EAEB-SE
EDIFICIO 66-E BALBOA

Republica de Panama

FACTURAR A
AUTORIDAD DEL CANAL DE PANAMA
Oficina Central de Recibo de Facturas
Edificio 710, Balboa
PANAMA,
Republica de Panama

ORDEN DE COMPRA NO.	REVISIÓN NO.	PÁGINA
DPO456935NCE	0	3

FAVOR IDENTIFICAR LOS ENVIOS, DOCUMENTOS Y FACTURAS CON EL NÚMERO DE ORDEN DE COMPRA Y LA DIRECCIÓN DESCRITA EN "ENVIAR A". ACOMPAÑE LOS ENVÍOS CON LAS LISTAS DE EMPAQUE.

FECHA DE ORDEN	OFICIAL DE CONTRATACIONES
01-SEP-2020	M GITTENS IBACACHE
FECHA DE REVISIÓN	OFICIAL DE CONTRATACIONES

CODIGO DE CONTRATISTA	TÉRMINOS DE PAGO	TÉRMINOS DE FLETE	TÉRMINOS DE ENTREGA	EMBARQUE VÍA
0000768767	Neto 30 dias	Pagado por Contratista	DAP PANAMA	Transp. Terrestre

SOLICITANTE GONZAL PUNTANEN, URHO

LINEA	NO. DE ARTÍCULO / DESCRIPCIÓN	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
	12. Garantía del fabricante de 12 meses mínimo luego de emitida la factura de compra. Requisitos mínimos del oferente 1. El oferente debe contar con oficina en Panamá y la capacidad de ofrecer soporte técnico (virtual) en la configuración y comunicación de los medidores. 2. Los medidores deben ser entregados antes del 30 de septiembre de 2020.					
				TOTAL		2,645.40

FIRMA DEL OFICIAL DE CONTRATACIONES 02 SEP. 2020 MARISOL GITTENS I.

AVISO IMPORTANTE
- Enviar factura, original y copia, a la dirección en "FACTURAR A:"
- Se Rechazarán las facturas que no hagan referencia a un número de orden de compra o que hagan referencia a más de una orden de compra.
- La Autoridad del Canal de Panamá está exenta de todo impuesto nacional o municipal.

TÉRMINOS Y CONDICIONES Sujeto a los términos y condiciones detallados en los artículos del Reglamento de Contrataciones incorporados por referencia de esta orden.

De: TUCANAL-INFORMA
Asunto: Medidas de ahorro de agua del Canal de Panamá arrojan resultados positivos
Fecha: miércoles, 6 de mayo de 2020 3:13:19 p. m.
Archivos adjuntos: image001.jpg

Medidas de ahorro de agua del Canal de Panamá arrojan resultados positivos

Las medidas de ahorro implementadas por el Canal de Panamá permitieron, durante la temporada seca, ofrecer un calado competitivo a los buques y mantener los lagos Alhajuela y Gatún a un nivel adecuado para garantizar el abastecimiento de las potabilizadoras que sirven a más del 50% de la población del país.

Ante el inminente inicio de la época de lluvias prevista para mediados de mayo, el Canal de Panamá hizo un balance de las acciones adoptadas en sus operaciones y la planificación de sus recursos, con el objetivo de enfrentar las secuelas que dejó el 2019, el quinto año más seco de los últimos 70, y cuyas escasas precipitaciones impactaron en el sistema de lagos de la vía.

“En medio de este escenario, iniciamos el 2020 con el reto de garantizar el suministro de agua para las potabilizadoras que suplen a más del 50% de la población, y al mismo tiempo, las operaciones de la vía que debe mantenerse competitiva y confiable todo el año”, indicó el administrador del Canal de Panamá, Ricaurte Vásquez Morales.

Al arrancar el mes de mayo, el nivel del lago Gatún ha permitido ofrecer a los buques un calado de 45 pies, rango superior a lo que se proyectaba con la implementación de las medidas de ahorro para afrontar la escasez de agua, producto de las bajas lluvias del año pasado.

Esto se logró con la respuesta y adaptación de los clientes al cargo por el uso de agua dulce, implementado desde el 15 de febrero pasado, al igual que otras normas aplicadas para facilitar la adecuada programación del cruce de los buques, las cuales mejoraron y optimizaron la asignación de recursos, entre ellos el agua, a las operaciones de tránsito.

Las medidas se combinaron con la continuación de las acciones operativas de ahorro de agua que viene ejecutando el Canal de Panamá desde hace más de un año, como la utilización de las tinas de reciclaje de agua, llenados cruzados, esclusajes simultáneos, y eliminación de la asistencia hidráulica en las esclusas panamax, entre otras.

Solo en las esclusas panamax, estas prácticas generaron diariamente un ahorro equivalente al total de seis esclusajes; es decir 1.25 millones de metros cúbicos de agua.

En conjunto con el resto de las maniobras de tránsito, se logró el desarrollo regular de las operaciones, en medio del retador escenario que provocó la merma de 20% de lluvias en el 2019.

La población también contribuyó al ahorro, ya que incluso dentro de la lucha contra la pandemia de COVID-19, el agua extraída de los lagos Gatún y Alhajuela para potabilización, descendió de 395 a 392 millones de galones diarios, si comparamos los registros del primer trimestre de 2019 y 2020.

Se espera que la temporada lluviosa inicie en el periodo entre la fecha actual y el 15 de mayo. Los meteorólogos del Canal de Panamá siguen con atención el comportamiento de una serie de parámetros como la velocidad del viento, las lluvias en la Cuenca Hidrográfica, la temperatura del mar en el Golfo de Panamá, la ubicación de la zona de convergencia intertropical, y humedad, brisa marina, a fin de oficializar la fecha.

DISTRIBUIDO POR LA VICEPRESIDENCIA DE ASUNTOS CORPORATIVOS Y COMUNICACIÓN

De: TUCANAL-INFORMA
Asunto: Canal de Panamá emite enmienda al pliego de precalificación para el nuevo sistema de administración de agua
Fecha: lunes, 9 de noviembre de 2020 1:37:20 p. m.
Archivos adjuntos: image003.jpg

Canal de Panamá emite enmienda al pliego de precalificación para el nuevo sistema de administración de agua

La enmienda responde a las consultas recibidas de empresas interesadas.

El Canal de Panamá emitió una enmienda al pliego de precalificación para la licitación del diseño, construcción y puesta en marcha de un sistema optimizado de administración de agua, en atención a las consultas recibidas de las empresas interesadas.

Esta licitación es el primer componente de un programa que, en su conjunto, mantiene el objetivo de gestionar los recursos hídricos dirigidos a la disponibilidad de agua cruda para el consumo de la mitad de la población del país y las operaciones del Canal.

La enmienda es en respuesta a las más de 250 consultas recibidas desde la apertura del periodo de precalificación el pasado 7 de septiembre, reafirmando el interés del mercado por el proyecto que busca asegurar la disponibilidad de agua para el consumo humano y las operaciones de la vía interoceánica.

“Con base en la información recibida y en las condiciones del mercado, se han hecho cambios al proceso que permiten fortalecer la viabilidad del proyecto, así como su atractivo para los proponentes”, indicó el vicepresidente de Proyectos Hídricos del Canal de Panamá, José Reyes.

Entre los cambios sobresale enfocar el pliego en el desarrollo de soluciones para maximizar el almacenaje de agua dentro de la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá (CHCP), cubriendo dos pilares del programa: el almacenaje de agua e integración tecnológica del sistema.

Teniendo en cuenta que la capacidad de la CHCP no podrá cubrir de forma sostenible la demanda de agua para el consumo humano y las operaciones del Canal, se contempla un segundo componente del programa.

Este segundo componente se ejecutaría por medio de contrataciones para el estudio, diseño y construcción de la solución que complemente los volúmenes logrados al maximizar el almacenaje en el lago Gatún, producto del primer componente del programa.

La enmienda mantiene los requisitos de información financiera y técnica, junto con el historial de ejecución exitosa de los interesados, los cuales serán evaluados por el Canal de Panamá para elegir hasta un máximo de cinco precalificados, al recibir la documentación de precalificación en el mes de enero de 2021.

El sistema optimizado de gestión del recurso hídrico consiste en un portafolio de proyectos para fortalecer y modernizar el actual, a fin de garantizar el abastecimiento de agua para la mitad de la población del país, concentrada en las provincias de Panamá, Colón y Panamá Oeste, además del funcionamiento del Canal por los próximos 50 años, considerando el desarrollo sostenible y la gestión socioambiental.

El reto del agua

El país ha enfrentado en los últimos años situaciones de disminución de precipitación y fenómenos meteorológicos extremos, producto de la variación climática. En 2019 la Cuenca Hidrográfica del Canal de Panamá experimentó su quinto año más seco en 70 años, con menos lluvias, lo que provocó que los niveles de los lagos cayeran muy por debajo del promedio.

Debido a ello, la Administración actuó e implementó medidas como un cargo por agua dulce, que entró en vigencia en febrero pasado, sumado a prácticas de conservación de agua, puestas en marcha meses antes. Estas medidas buscan, por un lado, contar con un fondo para que el Canal de Panamá invierta en adaptarse a un clima cambiante, creando resiliencia en sus operaciones y la gestión territorial, y por el otro, continuar utilizando de manera eficiente sus recursos.

Las medidas de ahorro de agua aplicadas en el 2020, permitieron mantener un calado estable a pesar de la falta de lluvias del 2019. Debido a ello, la vía ofrece desde septiembre pasado un calado de 50 pies, el máximo de las esclusas neopanamax, por primera vez en 20 meses.

Con estas acciones, el Canal de Panamá cumple con la responsabilidad de garantizar la disponibilidad de agua para el consumo de la población, así como para la operación de la vía, con su visión de negocio, de mantenerse competitivo, brindando confiabilidad a sus clientes, y continuar siendo un motor de desarrollo del país.

Para más información, visite: agua.micanaldepanama.com

DISTRIBUIDO POR LA OFICINA DE COMUNICACIÓN E IMAGEN CORPORATIVA

ANEXO M INFORMES DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE

Informe Mensual
Monitoreo de emisiones a la atmósfera en áreas del Canal de Panamá

CDO392835 EACE

Canal de Panamá

Vicepresidencia de Ambiente, Agua y Energía

División de Ambiente

Sección de Evaluación Ambiental

Universidad de Panamá

Instituto Especializado de Análisis

Laboratorio de Evaluaciones Ambientales "Juan A. Palacios D".

Septiembre, 2020

Tabla de Contenido

Resumen ejecutivo		3
Introducción		4
1.	Antecedentes	4
2.	Objetivos	5
3.	Coordinación	5
4.	Procedimiento	5
4.1	Trabajo de Campo	6
5.	Actividades	7
5.1	Descripción de las estaciones	7
5.2	Informe de campo	11
5.3	Resultados	12
5.4	Análisis de los resultados	13
6.	Conclusiones	13
7.	Recomendaciones	13
8.	Propiedad intelectual	13

ANEXOS

Tablas

Nº1.	Sitios de monitoreo, contaminante y metodología	6
Nº2.	Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2020	12

Figuras

Nº1. Esclusas de Miraflores 7
Nº2. Paraíso 8
Nº3. Esclusas de Agua Clara 9
Nº4. Ancón 10
Nº5. Depósito T6 11

Resumen Ejecutivo

Los resultados derivan del servicio de monitoreo de emisiones a la atmósfera en las siguientes áreas operativas del Canal de Panamá: las Esclusas de Miraflores, Paraíso, las Esclusas de Agua Clara, Ancón y depósito T6.

Los resultados obtenidos durante este periodo de mediciones han resultado similares que el periodo anterior, evidenciando una situación sostenida. En este sentido, los resultados en la estación Ancón si han presentados resultados inferiores que el periodo anterior. Los resultados obtenidos son para todos los parámetros monitoreados.

Los resultados hasta el momento evidenciados no se pueden considerar concluyentes.

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, conjuntamente con el Instituto Especializado de Análisis (IEA) de la Universidad de Panamá monitorea la calidad del aire en áreas operativas del Canal de Panamá, caracterizando las emisiones provenientes de sus actividades desde hace diez años.

1. Antecedentes

La Autoridad del Canal de Panamá (ACP), en cumplimiento de sus normativas y reglamentos internos, ha implementado el programa de Control de Emisiones a la Atmósfera, el cual está estructurado en dos fases: la primera, ya concluida, para establecer una línea base de la calidad atmosférica en instalaciones operativas y equipo de la ACP, y la segunda se enmarca en el monitoreo continuo de la calidad del aire, con el fin de establecer medidas para el control de emisiones.

La ACP, desde el 2007, ha realizado las actividades de monitoreo a través de la contratación del Instituto Especializado de Análisis (I.E.A.), de la Universidad de Panamá[1].

[1] La UP a través de la Ley 36 de mayo de 1996, es la responsable de monitorear la Calidad del Aire en el territorio nacional.

2. Objetivos

- Realizar mediciones de la calidad de aire ambiente en cinco áreas operativas del Canal de Panamá.

3. Coordinación

El proyecto es coordinado con diferentes actores, siendo el Representante del Oficial de Contrataciones (ROC) por la ACP, el Jorge Javier Urriola, y por el IEA, Wilfredo Urriola García, MGA.

4. Procedimiento

El procedimiento general del monitoreo involucra el uso de equipo automático y manual de medición de contaminantes. A continuación, en la Tabla N°1, se describen los contaminantes a medir y la metodología científica usada para realizarlo. Es importante aclarar que la misma es metodología aprobada para su uso por la Norma de Calidad del Aire Ambiente de la ACP (2610-ESM-109), por la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos de América (USEPA por sus siglas en inglés) y homologada con la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA).

Tabla Nº1

Sitios de monitoreo, contaminante y metodología

Contaminante de criterio	Estaciones de Monitoreo				
	Esclusas de Miraflores	Ancón	T6	Paraíso	Agua Clara
Material particulado (PM_{10})	●	●	●	●	●
Óxido de azufre (SO_2)	●			●	●
Óxido de nitrógeno (NO_2)	●	●		●	●

Según TDR AF18

Medición pasiva: se deriva de la Ley de Fick, donde se cuantifica mediante una ecuación en que intervienen derivadas de una o más funciones, describiendo el proceso de difusión molecular o de energía, en un medio en que inicialmente carece de equilibrio químico o térmico. Durante este proceso ocurre un gradiente de mayor a menor concentración molecular o térmica, produciendo un flujo hasta alcanzar el equilibrio.

Medición activa: consiste en la utilización de un motor que succiona aire que pasa a través de un filtro (politetrafluoroetileno, fibra de vidrio o microfibra de cuarzo), o atrapado en bolsas o medio adsorbente según el contaminante específico. El flujo de aire se mantiene constante y es regulado por un orificio crítico.

4.1 Trabajo de Campo

El trabajo de campo del monitoreo ambiental se realiza en cinco sitios de la ACP: 1) en el lado este de la Esclusa de Miraflores, 2) Paraíso 3) Ancón, 4) Esclusas de Agua Clara y 5) Depósito T6.

5. Actividad

5.1 Descripción de las estaciones

Esclusa de Miraflores *(Ver figura Nº1):* Se realizan mediciones de tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

- *Coordenadas geográficas* = 8° 59’ 42,66’’ Norte 79° 35’ 20,94’’ Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 655089,21 m Este 994618,28 m Norte

Figura Nº1

Paraíso (reemplaza a José D. Bazán) *(Ver figura Nº2):* 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}.

- *Coordenadas geográficas* = 9° 01’ 28,3’’Norte 79° 37’ 10,59’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651725,89 m Este 997834,67 m Norte.

Figura N°2

Esclusas de Agua Clara *(Ver figura Nº3)*: Se realizan mediciones con tubos pasivos para SO_2 y NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

- *Coordenadas geográficas* = 9° 16’ 26,97’’Norte 79° 54’ 59,33’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 619010,00 m Este 1025343,65 m Norte.

Figura N°3

Ancón *(Ver figura Nº4)*: *Cercano a la Policía de Ancón.* Se realizan mediciones con tubos pasivos para NO_2. Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

- *Coordenadas geográficas* = 8° 58’ 16,949’’Norte 79° 34’ 0,00’’Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 657571,49 m Este 991994,88 m Norte.

Figura N°4

Depósito T6 *(Ver figura Nº5)*: Se cuenta con monitores semiautomáticos para la medición de las partículas de PM_{10}.

- *Coordenadas geográficas* = 9° 1' 3,6''Norte 79° 37' 23,7''Oeste.
- *Coordenadas UTM* = Zona 17P; 651328,51 m Este 997090,17 m Norte.

Figura N°5

5.2. Informe de Campo

Se da la adjudicación el 25 de octubre de 2017, con vigencia hasta el 30 de septiembre de 2020. La adjudicación fue revisada el 03 de octubre de 2019, para su renovación, a fin de continuar con los monitoreos correspondientes.

La situación del coronavirus tipo 2 del síndrome respiratorio agudo grave o SARS-CoV-2 (severe acute respiratory syndrome coronavirus 2), por sus siglas en inglés, durante el mes de marzo en nuestro país, trajo consigo el cese de las mediciones en todos los puntos de monitoreo.

Siguiendo el Plan de Seguridad para la prevención del COVID 19 para contratistas de la Autoridad del Canal de Panamá, se retomaron los nuestros a partir del 25 de agosto, sin embargo, en el sitio de muestreo de las Esclusas de Miraflores se retomar las mediciones debido a políticas sanitarias propias del lugar.

5.3. Resultados

Tabla Nº 2
Valores de las mediciones realizadas por estación y contaminantes, AF 2020

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
SITIO	**CONTAMINANTE**	**MES**												**VALORES GUÍA**	
		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	ACP (anual/24 h)	USEPA (24 h)
ESCLUSAS DE MIRAFLORES	**PM_{10}**	18,0	27,5	37,3	33,9	30,5	24,3	ND	ND	ND	ND	ND	28,8	50/150	150
	NO_2	25,7	26,9	34,0	24,1	26,1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	14,3	100/150	100
	SO_2	8,2	8,0	9,5	7,8	7,7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5,7	80/365	80/365
PARAISO	**PM_{10}**	17,7	17,3	22,7	20,2	34,7	20,1	ND	ND	ND	ND	22,1	19,5	50/150	150
	NO_2	26,9	18,0	20,7	25,8	15,9	ND	ND	ND	ND	ND	15,9	13,2	100/150	100
	SO_2	7,5	6,0	6,8	7,5	5,8	ND	ND	ND	ND	ND	5,7	5,5	80/365	80/365
ESCLUSAS DE AGUA CLARA	**PM_{10}**	18,4	20,9	22,1	20,6	40,5	18,4	ND	ND	ND	ND	20,8	20,8	50/150	150
	NO_2	26,9	27,3	13,2	14,1	13,5	ND	ND	ND	ND	ND	14,0	10,9	100/150	100
	SO_2	7,5	8,0	5,5	5,9	5,5	ND	ND	ND	ND	ND	5,4	5,0	80/365	80/365
ANCÓN	**PM_{10}**	22,9	24,5	20,9	25,6	31,3	29,2	ND	ND	ND	ND	32,7	20,8	50/150	150
	NO_2	33,3	19,8	14,8	20,4	19,2	ND	ND	ND	ND	ND	19,2	16,2	100/150	100
DEPÓSITO T6	**PM_{10}**	13,7	17,2	18,1	21,0	24,3	19,7	ND	ND	ND	ND	19,9	17,8	50/150	150

ND: Sin datos por COVID-19

5.4. Análisis de los resultados

El análisis de los resultados de material particulado respirable (PM_{10}), SO_2 y NO_2 se basa en la concentración obtenida como promedio mensual en cada uno de los sitios monitoreados. Los resultados obtenidos arrojan un sostenimiento similar a los datos obtenidos durante el mes anterior de mediciones, dada la situación actual de la pandemia, exceptuando en la estación de Ancón, en donde se registró una ligera disminución. Esta situación se presentó para todos los parámetros monitoreados.

6. Conclusiones

No se evidencian altos niveles de los contaminantes monitoreados en los sitios de mediciones durante el primer mes. Es posible que la situación del SARS-CoV-2 ocasionara una disminución en los niveles de material particulado. Se espera tener más información para evidenciar el comportamiento de los parámetros monitoreados dada la situación actual.

7. Recomendaciones

Continuar con el monitoreo de la calidad del aire para evidenciar los niveles de los parámetros monitoreados, dada la situación actual del SARS-CoV-2.

8. Propiedad intelectual

Todos los datos, información, análisis e informes producidos bajo este contrato serán propiedad de la ACP y no podrán ser emitidos por el Contratista a otras fuentes o usados de otra forma sin el permiso expreso por escrito de la ACP.

Todos los cálculos y fórmulas generados en este informe son propiedad del Instituto Especializado de Análisis de la Universidad de Panamá y no podrán ser utilizados sin la autorización por escrito del I.E.A de la Universidad de Panamá.

ANEXO N INFORMES DE RESULTADO DE MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES DE LAS PTARs Y SEPARADOR DE AGUA Y ACEITE DE LAS ESCLUSAS DE AGUA CLARA Y COCOLÍ

2020 - Monitoreo de Efluentes de las PTARs - Cocolí y Agua Clara

Mes	Esclusas	Ubicación	Código	Fecha de Muestreo	Fósforo Total	U (Incer-tidumbre)	Nitrógeno Amoniacal	U (Incer-tidumbre)	Nitratos	U (Incer-tidumbre)	DQO	U (Incer-tidumbre)	DBO5	U (Incer-tidumbre)	Relacion DQO/DBO5 (N/A)	Solidos Suspen-didos totales	U (Incer-tidumbre)	pH (Unidades de pH)	U (Incer-tidumbre)	Conduc-tividad (µS/cm)	U (Incer-tidumbre)	Turbiedad (NTU)	U (Incer-tidumbre)	Tempera-tura (°C)	U (Incer-tidumbre)	Coliformes Totales (NMP/100 mL)	U (Incer-tidumbre)	Solidos Totales (mg/L)	U (Incer-tidumbre)
				LMP	10.0		3.0		10		100		50		N/A	35		5.5-8.5		2000		30		±3 °C		1000		NR	
Enero	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 1	7-ene-20	4.8	±0.4	0.94	±0.02	6.6971	±1.2173	65	±1.5	52.3	±9.0	1.24	54.3	±1.3	7.29	±0.24	3612	±77.3	9.53	±0.14	30.2	±0.7	520	230-1190	1924	±3.0
		Isla	PWWTP 1 - 2	29-ene-20	9.3	±0.4	12	±0.08	1.6489	±0.2997	163	±1.5	75.3	±13.01	2.16	45	±0.56	7.68	±0.05	1577	±25	19.5	±0.14	30	±0.4	19040	13570-25410	836	±2.24
		Continente	PWWTP 2 - 1	29-ene-20	6.2	±0.4	0.29	±0.02	18.801	±3.4174	73	±1.5	54	±9.33	1.35	52	±0.38	7.77	±0.12	1314	±22	23.6	±0.14	30.1	±0.9	750	360-1490	728	±2.24
		Continente	PWWTP 2 - 2	7-ene-20	4.3	±0,4	5.4	±0.1	5.5316	±1.0055	138	±1.5	130.8	±22.6	1.06	88	±1.4	7.33	±0.37	1077.25	±43.3	34.2	±0.14	29.4	±4.7	310	70-890	616	±2.3
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1 - 1	10-ene-20	1.4	±0,4	0,9	±0.02	5.3979	±0.9812	17.2	±1.5	13.2	±2.28	1.3	28.1	±0.75	7.29	±0.29	1485	±21	16.7	±0.14	29.1	±0.5	860	450 - 1690	900	±2.5
		Isla	AWWTP 1 - 2	22-ene-20	1.1	±0.4	1.32	±0.10	1.5957	±0.29	71	±1.5	43.8	±7.57	1.62	43	±0.34	7.49	±0.28	1749	±61	20.5	±0.14	28	±0.3	2430	±1540-3710	1020	±3.0
		Continente	AWWTP 2 - 1	10-ene-20	4.9	±0.4	<0.05	±0.02	2.5136	±0.4569	146	±1.5	102.3	±17.7	1.43	76.7	±1.06	7.29	±0.47	856	±24.6	29.4	±0.14	28.7	±0.3	4710	3180-6660	572	±2.3
		Continente	AWWTP 2 - 2	22-ene-20	6.2	±0.4	12.75	±0.10	0.1249	±0.0227	126	±1.5	84.2	±14.55	1.49	28	±0.28	7.36	±0.27	884	±11	23.6	±0.14	27.7	±0.5	101120	74060-13235	468	±2.2
Febrero	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 1	7-Feb-20	8.4	±0.4	8.5	±0.08	3.597	±0.6538	158	±1.5	104.1	±17.99	1.52	54.0	±0.77	7.99	±0.16	5269	±343	19.9	±0.14	31.2	±0.5	100	10-550	2784	±2.2
		Isla	PWWTP 1 - 2	20-Feb-20	8.7	0.4	0.18	0.02	0.3191	0.058	80	1.5	51.3	8.86	1.55	45	0.56	6.89	0.06	4153	119	8.58	0.14	33	1.1	< 10	0-37	2076	3
		Continente	PWWTP 2 - 1	20-Feb-20	0.5	0.4	< 0.05	0.02	0.3426	0.0623	52	1.5	20.1	3.47	2.58	52	0.38	6.72	0.43	1365	12	6.79	0.14	29.4	0.5	10	74060-13235	744	2.4
		Continente	PWWTP 2 - 2	7-Feb-20	5.4	±0.4	0.08	±0.02	7.9573	±1.4464	60	±1.5	39.96	±6.91	1.5	24	±0.27	8.35	±0.13	1082	±46	9.58	±0.14	30.9	±1.4	11190	7980-15400	620	±2.3
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1 - 1	5-Feb-20	1.3	±0.4	0.98	±0.10	0.2678	±0.0487	116	±1.5	78.9	±13.63	1.47	64	±0.58	7.4	±0.24	1103	±21	35.5	±0.14	28.6	±0.5	<100	0-370	676	±2.73
		Isla	AWWTP 1 - 2	22-Feb-20	2.3	0.4	0.72	0.1	12.3983	2.2536	76	1.5	48.3	8.35	1.57	34	0.6	7.35	0.18	944	6	19.9	0.14	28.1	0.2	41	Dec-90	576	2.3
		Continente	AWWTP 2 - 1	5-Feb-20	7.8	±	18.2	±0.10	1.4616	±0.2657	96	±1.5	75.6	±13.06	1.26	16.0	±0.33	7.81	±0.05	928	±9	23.6	±0.14	28.8	±0.3	27550	18570-41680	456	±2.2
		Continente	AWWTP 2 - 2	22-Feb-20	< 0.5	0.02	< 0.05	0.02	7.8798	1.4323	27.2	1.5	11.3	1.95	2.4	17	0.25	6.64	0.11	1197	6	8.95	0.14	28.5	0.2	< 10	0-37	704	2.4
Marzo	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 1	5-Mar-20	5,4	± 0,26	0,35	± 0,08	15,1957	± 0,0487	154	± 1,5	52,80	± 9,12	2,91	90,2	± 0,41	6,96	± 0,10	6551	± 5,20	30,3	± 0,10	32,8	± 0,5	20	0 - 370	3803,33	± 3,5
		Isla	PWWTP 1 - 2	23-Mar-20	0,7	± 0,4	<0,05	± 0,08	2,8825	± 0,5239	61	± 1,5	40,6	± 8,35	1,50	29	± 0,13	3,93	± 0,10	4808,7	± 21,80	2,25	± 0,10	31,6	± 0,5	<100	0 - 500	2980	± 2,3
		Continente	PWWTP 2 - 1	23-Mar-20	2,3	± 0,11	0,07	± 0,08	1,1827	± 0,2150	104	± 17,97	69,3	± 11,98	1,50	52,1	± 0,24	5,10	± 0,08	1270	± 21,80	19,3	± 0,10	32,6	± 0,5	100	0 - 500	789	± 0,25
		Continente	PWWTP 2 - 2	5-Mar-20	0,7	± 0,4	<0,05	± 0,08	51,055	± 0,9280	58	± 1,5	21,36	± 3,69	2,71	25	± 0,11	5,51	± 1,10	1345,5	± 5,20	1,31	± 0,10	30,2	± 0,5	10	0 - 37	796,13	± 0,20
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1 - 1	16-Mar-20	0,3308	± 0,0601	1,00	± 0,08	0,3308	± 0,0601	1722	± 31	390	± 67,39	4,41	234,4	± 0,27	6,01	± 0,13	1753,2	± 5,20	162	± 0,10	28,7	± 0,5	>241960	N/A - ∞	1488	± 3,0
		Isla	AWWTP 1 - 2	4-Mar-20	1,8	± 0,28	1,90	± 0,08	9,4466	± 1,7171	103	±31	45,0	± 7,78	2,30	52	± 0,24	6,71	± 0,03	1141	± 5.20	35,5	± 0,10	28,6	± 0,5	<100	10-550	1118	± 2,2
		Continente	AWWTP 2 - 1	4-Mar-20	5,9	± 0,4	1,9	± 0,02	30,3198	± 5,5111	104	±31	45	± 7,78	2,31	60.0	± 0,27	3,14	± 0,13	1141	± 5.20	36,1	± 0,10	28,7	± 0,5	92080	7980-15400	1201	± 2,3
		Continente	AWWTP 2 - 2	16-Mar-20	3,4	± 0,16	1,21	± 0,08	1,8110	± 0,3292	97	± 16,76	52,80	± 9,12	1,83	74	± 0,24	5,90	± 0,03	952,75	± 5.20	34,8	± 0,10	28,4	± 0,5	<100	± 10-550	636	± 0,23
Abril (PROGESA)	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 2	01-abr-20	< 2	±	1.45	±	14.8	±	48	±	5.8	±		16	±	5.2	±		±	8	±	29.3	±	< 100	±		±
		Isla	PWWTP 1 - 2	15-abr-20	< 2		0.29		35.7		56		< 2			3		7.8				10		30.4		410			
		Continente	PWWTP 2 - 1	06-abr-20	< 2	±	1.45	±	39.8	±	64	±	13.3	±		31	±	7	±		±	9	±	28.9	±	< 100	±		±
		Continente	PWWTP 2 - 1	15-abr-20	< 2		0.58		37		64		< 2			12		4.2				46		29.3		< 100			
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1 - 1	01-abr-20	< 2	±	1.16	±	13.5	±	64	±	6.3	±		13	±	7.2	±		±	12	±	30.8	±	< 100	±		±
		Isla	AWWTP 1 - 1	16-abr-20	< 2		1.74		9.1		72		35.2			42		7.4				12		28.7		< 100			
		Continente	AWWTP 2 - 1	01-abr-20	3.07	±	9	±	13.5	±	56	±	< 2	±		33.0	±	7.2	±		±	10	±	31.5	±	< 100	±		±
		Continente	AWWTP 2 - 1	16-abr-20	< 2		3.8		50		96		21.2			35.0		6.1				25		28.7		< 100			
Mayo	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 2	12-May-20	2.28	±	0.55	±	11.9	±	147	±	23.7	±		29	±	7.5	±		±	27.6	±	29.8	±	500	±		±
		Isla	PWWTP 1 - 2	28-May-20	< 2		2.55		30.3		138		7.9			6		7.8				33		29.3		< 100			
		Continente	PWWTP 2 - 1	20-May-20	< 2	±	0.18	±	18.9	±	86	±	10.5	±		23	±	7	±		±	5.4	±	30.7	±	< 100	±		±
		Continente	PWWTP 2 - 1	28-May-20	< 2		0.36		22.4		104		4.2			70		7.3				14.6		29.1		< 100			
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1 - 1	20-May-20	< 2	±	0.73	±	13.6	±	7.9	±	2.3	±		35	±	7.6	±		±	6.1	±	30.1	±	200	±		±
		Isla	AWWTP 1 - 1	28-May-20	< 2		1.27		9		31.8		2			7		7.6				7.2		28.9		< 100			
		Continente	AWWTP 2 - 1	12-May-20	2.34	±	0.18	±	13.9	±	78	±	6.2	±		39.0	±	7.3	±		±	16.8	±	29.8	±	< 100	±		±
		Continente	AWWTP 2 - 1	28-May-20	2.72		4.4		56		61		5.9			47		7.5				21.4		29		520			
Junio	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 2	10-Jun-20	3.4	±	1.2	±	38.4	±	164	±	43.1	±		81	±	7.5	±		±	52.4	±	28.4	±	< 100	±		±
		Isla	PWWTP 1 - 2	23-Jun-20	5.84		2.1		8		65		< 2			68		8				5.99		27		< 100			
		Continente	PWWTP 2 - 1	10-Jun-20	3.9	±	0.3	±	3.9	±	43	±	20.1	±		26.3	±	7.4	±		±	3.1	±	29.3	±	< 100	±		±
		Continente	PWWTP 2 - 1	23-Jun-20	6		0.13		1.1		26		< 2			32		7.67				10.3		27.8		< 100			
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1 - 1	15-Jun-20	1.5	±	0.3	±	13.2	±	53	±	< 2	±		56	±	7.6	±		±	20.1	±	28.9	±	< 100	±		±
		Isla	AWWTP 1 - 1	30-Jun-20	1.04		< 2		4.2		46		19.8			46.4		8				18.53		26.7		< 100			
		Continente	AWWTP 2 - 1	15-Jun-20	1.6	±	0.1	±	14.9	±	46	±	< 2	±		46.2	±	7.4	±		±	28.9	±	29.3	±	< 100	±		±
		Continente	AWWTP 2 - 1	30-Jun-20	1.14		< 2		17.9		22		18.5			34.5		8.01				24.35		28.7		< 100			
Julio	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 2	8-Jul-20	< 2	±	2.03	±	5.6	±	70	±	49.64	±		44	±	7.9	±		±	19.1	±	28.1	±	3360	±		±
		Isla	PWWTP 1 - 2	21-Jul-20	0.6		< 2		2.6		55		< 2			94.6		7.9				29.3		29.1		2310			
		Continente	PWWTP 2 - 1	8-Jul-20	2.7	±	< 2	±	8.7	±	22	±	< 2	±		8	±	7.5	±		±	3.2	±	29.7	±	< 100	±		±
		Continente	PWWTP 2 - 1	21-Jul-20	0.6		< 2		1.2		12		< 2			18		8.5				7		29.7		100			
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1 - 1	15-Jul-20	0.7	±	0.5	±	9.1	±	46	±	31.5	±		51.5	±	7.6	±		±	12.98	±	29.9	±	<100	±		±
		Isla	AWWTP 1 - 1	28-Jul-20	1.42	±	< 2	±	2.8	±	1	±	5.2	±		11.4	±	7.5	±		±	13	±	29.6	±	410			
		Continente	AWWTP 2 - 1	15-Jul-20	0.4	±	0.4	±	1.2	±	6	±	19.9	±		68.0	±	7.8	±		±	28.7	±	29.2	±	200	±		±
		Continente	AWWTP 2 - 1	28-Jul-20	0.6		< 2		6.9		< 2		< 2			39.2		7.9				12.9		29.5		< 100			
Agosto	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 2	26-ago-20	3.4	0.4	< 0.05	0.02	0.7449	0.1354	155	1.5	24.51	4.24	6.32	82	1.05	7.44	0.3	1779	50	27.6	0.14	28.8	0.6	< 100	0-370	1012	3
		Continente	PWWTP 2 - 1	26-ago-20	< 0.5	0.4	< 0.05	0.02	0.2026	0.0368	61	1.5	14.1	2.44	4.32	17	0.25	7.41	0.19	662	14	6.69	0.14	29.8	0.4	< 10	10-550	364	2.1
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1 - 1	25-ago-20	0.9	± 0.4	< 0.05	0.02	0.4753	0.0864	175	0.5	100.2	17.31	1.74	17	0.25	6.82	0.11	1654	546	29.24	0.14	30	1.2	100	10 - 550	1132	3
		Continente	AWWTP 2 - 1	25-ago-20	0.8	0.4	< 0.05	0.08	0.4425	0.0804	109	1.5	74.16	12.82	1.46	42.0	0.33	6.99	0.24	1480	23	19.06	0.14	30.9	0.3	300	70 - 740	800	2.4
		Isla	PWWTP 1 - 1	10-Sep-20	0.5	0.4	<0.05	0.02	1.6287	0.296	26	1.5	9.68	270	2.68	5.0	0.23	6.92	0.32	4989	270	2.32	0.14	30.3	0.3	<10	0-37	2812	3

Septiembre	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 1	28-Sep-20	6.5	0.4	8.2	0.02	20.6349	3.7507	76	1.5	30.96	5.35	2.45	5	0.23	7.36	0.3	1202	171	3.22	0.14	30.1	0.3	41	17-95	696	2.3
		Continente	PWWTP 2 - 1	10-Sep-20	4.8	0.4	0.7	0.02	23.7776	4.3219	89	1.5	36.36	6.28	2.44	19	0.25	5.8	1.82	693	40	6.32	0.14	31.1	0.4	<10	0-37	520	2.2
			PWWTP 2 - 1	28-Sep-20	6.5	0.4	0.09	0.02	19.2425	3.4976	187	47.3	38.04	6.57	4.91	43.5	0.4	5.03	1.09	622	32	32.3	0.14	30.7	1.1	10	1-55	520	2.2
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1 - 1	9-Sep-20	1.3	0.4	< 0.06	0.02	0.9813	0.1784	195	1.5	93.9	16.23	2.07	74.0	0.97	6.97	0.12	1598	27	41.9	0.14	30.6	0.5	20	3-17	1028	3
				25-Sep-20	1.2	0.4	<0.05	0.02	0.5734	0.1042	147	1.5	44.18	7.63	3.32	53	0.38	6.93	0.1	1637	33	32.72	0.14	29.2	0.8	<10	0-37	1321	3
		Continente	AWWTP 2 - 1	9-Sep-20	2.1	0.4	0.06	0.08	16.8761	3.0675	126	1.5	90.9	15.71	1.38	80.0	0.52	6.87	0.08	1366	47	25.8	0.14	31.1	0.6	12200	6800-21400	848	2.4
				25-Sep-20	2.1	0.4	0.21	0.08	7.643	1.3892	124	1.5	72.6	12.55	1.7	40	0.65	6.91	0.06	1329.8	14	15.79	0.14	29.5	0.5	<10	0-37	876	2.5
Octubre	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 1	13-Oct-20	6.5	0.4	0.6	0.02	33.8337	6.1498	154	1.5	52.8	9.12	2.91	33.3	1.1	5.65	0.15	898.5	35	11.21	0.14	31.2	1	410	120-910	740	2.4
		Continente	PWWTP 2 - 1	13-Oct-20	6.6	0.4	7.05	0.02	24.7058	4.4907	152	1.5	52.2	9.02	2.91	8	0.3	6.97	0.41	978.5	8	2.1	0.14	31.3	1.1	<10	0 - 37	768	2.4
		Isla	PWWTP 1 - 1	27-Oct-20	3.9	0.4	0.07	0.02	18.8114	3.4193	22.9	1.5	10.74	1.86	2.13	4	0.2	6.19	0.021	825	33	1.29	0.14	31.2	1.3	262	166 - 397	680	2.13
		Continente	PWWTP 2 - 1	27-Oct-20	8.9	0.4	0.26	0.02	36.4595	6.6271	171	47.3	18	3.11	9.5	98	0.4	3.91	0.07	892	99	62.64	0.14	30.5	0.4	<10	0 - 37	812	2.4
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1 - 1	12-Oct-20	<0.5	0.4	0.08	0.02	6.1283	1.1139	33.5	1.5	21.6	3.73	1.55	14	0.25	6.9	0.13	1591	24	6.83	0.14	29.3	0.3	<10	0 - 37	1208	3
		Continente	AWWTP 2 - 1	12-Oct-20	0.5	0.4	0.26	0.08	31.7839	5.7772	85	1.5	48.6	8.4	1.74	32	0.33	6.97	0.14	1330	18	13.69	0.14	30.1	0.2	10	0 - 37	940	2.5
		Isla	AWWTP 1 - 1	26-Oct-20	0.8	0.4	4.1	0.02	1.2827	0.2332	18.2	1.5	11.7	2.02	1.55	6	0.38	6.76	0.25	1616	28	1.38	0.14	30.6	0.8	<10	0 - 37	1240	3
		Continente	AWWTP 2 - 1	28-Oct-20	3.2	0.4	0.06	0.08	22.5772	4.1038	87	1.5	20.16	3.48	4.31	33	0.65	6.91	0.12	1344	28	16.83	0.14	31.1	0.7	<10	0 - 37	1068	3
Noviembre	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 1	12-Nov-20	2.5	0.4	<0.05	0.02	4.3243	0.786	40.7	1.5	11.52	1.99	3.53	4	0.23	7.43	0.13	804	29	4.34	0.14	28.5	1.5	365	231.9-555.5		
				26-Nov-20	1,7	0.4	0,44	0.02	39,381	0,7158	55	1.5	29,2	5,05	1,88	1	0.23	7,83	0,15	649	8	1,69	0.14	27,0	0,4	154	116,2 – 202	392	2,1
		Continente	PWWTP 2 - 1	12-Nov-20	8.4	0.4	82	0.02	1.6312	0.2965	302	47.3	145.8	25.19	2.07	102	1.26	6.75	0.62	1107	337	49.19	0.14	29.7	1.1	12740000	90800000 - 17640000		
				26-Nov-20	3,8	0.4	<0,05	0.02	155,975	28,351	60	47.3	32,8	5,67	1,82	4	0.23	7,83	0,24	608	21	0,91	0,14	26,7	0,4	15,6	8,7 – 25,3	508	2,2
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1-1	11-Nov-20	<0.5	0.4	2.1	0.02	0.8041	0.1462	170	1.5	61.2	10.58	2.77	64	0.87	6.55	0.39	1753	24	45.21	0.14	30.4	0.4	<10	0-37		
				25-Nov-20	0,5	0.4	0,35	0.02	0,9027	0,1641	102	1.5	3,6	0,62	28,33	5	0.23	6,89	0,14	1219	22	1,01	0.14	29,9	0,7	387	260,8 - 559	832	2,4
		Continente	AWWTP 2-1	11-Nov-20	2.6	0.4	<0.05	0.08	24.2305	4.4043	16.4	1.5	11.52	1.99	1.42	<1.0	0.1	3.52	0.32	1143	12	0.88	0.14	30.1	0.4	<10	0-37		
				25-Nov-20	1,6	0.4	0,61	0.08	107,739	19,583	140	1.5	23,80	4,11	5,88	3	0.23	7,46	0,07	1118,8	17	2,61	0.14	29,8	0,3	551	371,4 - 833,6	824	2,4

Parámetros ajustados				Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas (mg/L)	U (Incer-tidumbre)	Cloro Residual (mg/L)	U (Incer-tidumbre)	Coliformes Totales NMP	U (Incer-tidumbre)	DBO5 (mg/L)	U (Incer-tidumbre)	DQO (mg/L)	U (Incer-tidumbre)	Relacion DQO/DBO5 (N/A)	Deter-gentes (mg/L)	U (Incer-tidumbre)	Fósforo Total	U (Incer-tidumbre)	Nitrógeno Total	U (Incer-tidumbre)	pH (Unidades de pH)	U (Incer-tidumbre)	Solidos Suspendidos totales (mg/L)	U (Incer-tidumbre)	Tempera-tura (°C)	U (Incer-tidumbre)
				LMP	20.0		1.5		1000		50		100		N/A	5		10		15		5.5-8.5		35		±3 °C	
Diciembr	Cocolí	Isla	PWWTP 1 - 1	17-dic-20	<2.0	0.4	0.04	0.04	<2.0	0-74	8.7	1.5	17.8	1.5	2.04	0.1	0.09	3.8	0.5	5	0.6	7.69	0.12	1	0.1	29.8	1.4
		Continente	PWWTP 2 - 1	17-dic-20	2.6	1.4	0.012	0.04	<2.0	0-74	12	2.07	18.8	1.5	1.56	0.1	0.09	2.8	0.5	22	1.21	7.44	0.15	2	0.25	29.2	1.4
	Agua Clara	Isla	AWWTP 1-1	16-dic-20	<2.0	1.4	0.094	0.04	2	0.2-11	48.12	8.32	117	1.5	2.43	<0.05	0.09	1.4	0.4	3.6	0.6	7.57	0.12	12	0.25	29.2	0.4
		Continente	AWWTP 2-1	16-dic-20	<2.0	1.4	4.723	0.04	8	3.4-19	14.52	2.51	24.4	1.5	1.68	<0.05	0.09	1.1	0.4	17	0.6	7.79	0.07	<1.0	0.1	28.8	0.4

OBSERVACIONES
* Durante los meses de Abril a Julio no se realizó monitoreo por parte del contratista Inspectorate.
* Los resultados registrados en este cuadro durante los meses de abril a julio corresonden a aquellos monitoreos realizados por el contratista operados de las PTARs - PROGESA. (RESALTADOS EN VERDE)
* PROGESA- No realizó monitoreo para los parámetros de conductividad, relación DBO5/DQO, sólidos disueltos, así como el rango de Incertidumbre (U), ESTE ÚLTIMO EXIGIDO EN LAL NORMA DGNTI-COPANIT 35-2019, la cual es la que se utiliza actualmente.
* Lado de PTARs a las que no se le realizó a monitoreo por parte de PROGESA durante los meses de abril, mayo, junio, julio - Isla - PWWTP 1 - 1; Continente - PWWTP 2 - 2; Isla - AWWTP 1 - 2; Continente - AWWTP 2 - 2

Lado Isla 1-1
Lado Contiente 2-1

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

Mes	Esclusas	Ubicación	Fecha de Muestreo	Sulfatos (mg SO4/L)	U (Incert-idumbre)	DQO ($mg\frac{O_2}{L}$)	U (Incert-idumbre)	DBO5 ($mg\frac{O_2}{L}$)	U (Incert-idumbre)	Relacion DOQ/DBO5 (N/A)	Sólidos Suspendidos (mg/L)	U (Incert-idumbre)
			LMP	1000.0		100		50		N/A	35	
Octubre	Cocolí	Continente	23-Oct-19	10.2207		<4.0		6		1.43	<1	
		Isla Sur	23-Oct-19	26.9263		29		21		1.38	6	
		Isla Norte	23-Oct-19	4.9798		58		35		1.66	3	
	Agua Clara	Continente	24-Oct-19	67.0555		9400		<2.0		NPC	555.6	
		Isla	24-Oct-19	87.6369		4		<.2.0		NPC	9	
		Isla MB	24-Oct-19	15.5338		<4.0		<2.0		NPC	3	
Diciembre	Cocolí	Continente	10-dic-19	9.377		<4.0		3.5		NPC	2	
		Isla Sur	10-dic-19	23.1821		9.8		6.8		1.44	4	
		Isla Norte	10-dic-19	16.6452		22.1		14.25		1.55	2	
	Agua Clara	Continente	6-dic-19	5.8454		16		11		1.45	3	
		Isla	6-dic-19	48.8903		5.5		3.7		1.48	7	
		Isla MB	6-dic-19	4.8888		7		5		1.4	1	
Febrero	Cocolí	Continente	7-Feb-20	158.8642		51.0		34.6		1.48	12.0	
		Isla Sur	7-Feb-20	28.8396		66		43.92		1.5	9	
		Isla Norte		**No se realizó**								
	Agua Clara	Continente	5-Feb-20	16.6936		417		82.9		5.03	4	
		Isla	5-Feb-20	415.0737		12.2		6.8		1.79	10	
		Isla MB	5-Feb-20	21.6921		4.3		<2.0		NPC	<2.0	
Abril	Cocolí	Continente	**No se realizó muestreo, por situación de pandemia**									
		Isla Sur										
		Isla Norte										
	Agua Clara	Continente										
		Isla										
		Isla MB										
Junio	Cocolí	Continente	**No se realizó muestreo, por situación de pandemia**									
		Isla Sur										
		Isla Norte										
	Agua Clara	Continente										
		Isla										
		Isla MB										
Agosto	Cocolí	Continente	26-ago-20	53.2931	9.6868	21.0	2.0	15.7	2.7	1.34	3.0	0.2
		Isla Sur	26-ago-20	99.1459	18.0213	28	2	10.8	1.87	2.59	10	0.23
		Isla Norte	26-ago-20	27.3133	4.9646	31	2	18.9	3.27	1.64	< 1	0.23
	Agua Clara	Continente	25-ago-20	24.9115	4.528	31	2	17.3	2.99	1.79	7	0.23
		Isla	25-ago-20	74.4049	13.5242	24	2	15.2	2.63	1.58	8	0.23
		Isla MB	25-ago-20	27.345	4.9704	25	2	14.6	2.52	1.71	1	0.23
Octubre	Cocolí	Continente	13-Oct-20	31.0172	5.6379	10.4	2	7.4	1.28	1.41	10	0.23
		Isla Sur	13-Oct-20	33.3502	6.0619	6.2	2	6.88	1.19	0.9	<1	0.23
		Isla Norte	13-Oct-20	45.5994	8.2884	23.3	2	10.64	1.84	2.19	<1	0.23
	Agua Clara	Continente	12-Oct-20	32.9535	5.9898	32	2	9.06	1.57	3.53	4	0.23
		Isla	12-Oct-20	370.62	67.3659	85	2	3.26	0.56	26.07	10	0.23
		Isla MB	12-Oct-20	27.345	8.504	25	2	14.6	2.52	1.71	1	0.23

Parámetros ajustados			Fecha de Muestreo	Aceites y Grasas (mg/L)	U (Incert-idumbre)	Coliformes Totales NMP	U (Incert-idumbre)	DBO5 (mg/L)	U (Incert-idumbre)	DQO (mg/L)	U (Incert-idumbre)	Fósforo Total (mg/L)
			LMP	20.0		1000		50		100		N/A
Diciembre	Cocolí	Isla Sur	17-dic-20	<2,0	± 1,40	98040	66060 - 141020	7,62	± 1,32	9,9	± 1,5	<0,5
		Continente	17-dic-20	<2,0	± 1,40	11060	8100 - 14880	5,76	± 1,00	8,3	± 2	<0,5
		Isla Norte	17-dic-20	<2,0	± 1,40	520	230 - 1190	17,28	± 2,99	22,9	± 2	<0,5
	Agua Clara	Isla	16-dic-20	<2,0	± 1,40	5370	11160 - 211540	15,36	± 2,65	24,6	± 2	<0,5
		Continente	16-dic-20	<2,0	± 1,40	1970	1170 - 3070	10,74	± 1,86	18,5	± 2	<0,5
		Isla MB	16-dic-20	<2,0	± 1,40	520	180 - 1080	6,93	± 1,20	8,5	± 2	<0,5

pH (Unidades de pH)	U (Incert-idumbre)	Conductividad (µS/cm)	U (Incert-idumbre)	Turbiedad (NTU)	U (Incert-idumbre)	Temperatura (°C)	U (Incert-idumbre)	Coliformes Totales (NMP/100mL)	U (Incert-idumbre)	Sólidos Totales (mg/L)
5.5-8.5		2000		30		±3 °C		1000		NR
7.74		288.6		15.4		28.3		7850		148
7.45		973		2.71		28		15000		512
8.82		458		2.14		29		<100		236
6.9		2884		2.52		30.2		>241960		4036
7.46		4264		1.03		29.1		3270		2420
9.07		755		1.09		28.3		100		448
8.48		5.5		2.73		28.2		4650		132
7.47		1899		2.73		29.1		48840		956
9.1		408.9		0.63		30.6		310		240.5
8.14		200.5		1.32		27.4		46110		120
7.63		617		6.12		27.1		72700		332
9.33		708		11.5		28.2		630		392
9.18		1500		13.30		28.1		<100		844
8.31		4873		3.82		28.2		1480		2688
No se realizó										
8.04		1258		164		28.4		611310		720
7.13		8722		1.84		28.5		3890		4896
9.57		751		0.52		27.5		3890		492
No se realizó muestreo, por situación de pandemia										
No se realizó muestreo, por situación de pandemia										
8.49	0.03	1573	21	4.87	0.14	28.7	0.17	2010	1240-3180	824
8.08	0.03	3151	21	1.67	0.14	28.7	0.17	9090	6660-12160	1768
9.58	0.03	888	5	2.76	0.14	29.1	0.17	100	10-550	456
8.4	0.03	697	21	12.59	0.4	27.9	0.17	31690	23210-42300	332
7.23	0.03	922	21	18.93	0.14	28.8	0.17	50990	39340 - 65250	436
9.38	0.03	800	5	0.97	0.14	27.7	0.17	310	70-890	456
7.06	0.03	712	5	7.2	0.14	28.9	0.17	34480	21890-52070	408
7.1	0.03	395.8	5	3.35	0.14	30.6	0.17	77010	54900 - 109700	244
8.36	0.03	657	5	5.63	0.14	29.7	0.17	<10	0-37	320
6.72	0.03	492	5	3.6	0.14	29.6	0.17	29090	19040-44610	252
6.95	0.03	9559	21	0.68	0.14	29.4	0.17	15650	11160 - 211540	6044
9.38	0.03	800	5	0.97	0.14	28.2	0.17	310	70 - 890	472

U (Incert-idumbre)	Hidrocarburos totales (mg/L)	U (Incert-idumbre)	Nitrógeno Total	U (Incert-idumbre)	pH (Unidades de pH)	U (Incert-idumbre)	Solidos Suspendidos totales (mg/L)	U (Incert-idumbre)	Tempera-tura (°C)	U (Incert-idumbre)
	5		15		5.5-8.5		35		±3 °C	
± 0,4	1,58	± 0,05	0.5	0.05	7,85	± 0,03	4	0.23	28,1	± 0,2
± 0,5	<0,05	± 0,05	0.9	0.6	8,56	± 0,03	<1	0.1	29,0	± 0,2
± 0,5	2,24	± 0,05	1.4	0.6	9,83	± 0,03	1	0.1	29,8	± 0,2
± 0,4	14.96	0.05	1,7	± 0,6	8,62	± 0,03	7	0.23	28,3	± 0,2
± 0,5	1,7	± 0,05	2	0.6	8,05	± 0,03	2	0.23	29,5	± 0,2
± 0,5	<0.05	0.05	1,0	± 0,6	9,73	± 0,03	3	0.23	29,5	± 0,2

U (Incert-idumbre)	Poder Espumante (PE mm)	U (Incert-idumbre)	Aceites y Grasas (mg/L)	U (Incert-idumbre)	Hidrocarburos Totales (mg/L)	U (Incert-idumbre)	Detergentes (mg/L)	U (Incert-idumbre)	Cianuro Total (mg CN-/L)	U (Incert-idumbre)	Cadmio (mg Cd/L)	U (Incert-idumbre)	Cobre (mg Cu/L)	U (Incert-idumbre)	Cromo Total (mg Crt/L)
	7		20		5		1		0.2		0.01		1		5
	<1		<2.0		<0.05		<0.05		<0.0020		<0.0010		0.043		<0.0024
	<1		<2.0		<0.05		<0.05		<0.0020		<0.0010		0.042		<0.0024
	<1		<2.0		2		0.27		<0.0020		<0.0010		0.05		<0.0024
	60		7.3		588.5		1740		<0.0020		<0.0010		0.092		0.0063
	<1		<.2.0		<0.05		0.13		<0.0020		<0.0010		0.045		<0.0024
	<1		<2.0		<0.05		<0.05		<0.0020		<0.0010		0.044		<0.0024
	<1		<2.0		<0.05		0.04		<0.0020		<0.0010		0.042		<0.0024
	<1		<2.0		<0.05		0.09		<0.0020		<0.0010		0.035		<0.0024
	10		<2.0		<0.05		0.26		<0.0020		<0.0010		0.031		<0.0024
	<1		<2.0		<0.05		<0.05		<0.0020		<0.0010		0.033		<0.0024
	<1		<2.0		<0.05		<0.05		<0.0020		<0.0010		0.033		0.0024
	<1		<2.0		<0.05		<0.05		<0.0020		<0.0010		0.035		<0.0024
	<1		<2.0		<0.05		0.09		<0.0020		<0.0010		0.014		<0.0024
	<1		<2.0		<0.05		0.24		<0.0020		<0.0010		0.011		<0.0024
No se realizó															
	1		<2.0		<0.05		1.76		<0.0020		<0.0010		0.027		0.0024
	<1		<2.0		<0.05		0.33		<0.0020		<0.0010		0.019		<0.0024
	<1		<2.0		<0.05		<0.05		<0.0020		<0.0010		0.011		<0.0024

No se realizó muestreo, por situación de pandemia

No se realizó muestreo, por situación de pandemia

2.4	< 1	1	< 2	1.4	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.0020	0.0025	< 0.0010	0.0003	0.047	0.0146	< 0.0024
3	< 1	1	< 2	1.4	3.58	< 0.05	0.08	0.09	< 0.0020	0.0025	< 0.0010	0.0003	0.039	0.0121	< 0.0024
2.2	< 1	1.0	< 2	1.4	1.5	< 0.05	0.24	0.09	< 0.0020	0.0025	< 0.0010	0.0008	0.034	0.0108	< 0.0024
2	< 1	1	< 2	1.4	1.39	< 0.05	0.14	0.09	< 0.0020	0.0025	< 0.0010	0.0003	0.045	0.0141	< 0.0024
2.1	< 1.0	1	< 2.0	1.4	< 0.05	0.09	< 0.05	< 0.05	< 0.0020	< 0.0025	< 0.0010	0.0003	0.043	0.0134	< 0.0024
2.2	< 1	1	< 2	1.4	< 0.05	< 0.05	< 0.05	0.09	< 0.0020	0.0025	< 0.0010	0.0003	0.042	0.0132	< 0.024
2.1	<1	1	<2	1.4	2.46	<0.05	<0.05	0.09	<0.0020	0.0025	<0.0010	0.0003	0.029	0.0091	<0.0024
1.9	<1	1	<2	1.4	1.64	<0.05	<0.05	0.09	<0.0020	0.0025	<0.0010	0.0003	0.041	0.0127	<0.0024
2.2	<1	1	<2	1.4	2.09	<0.05	0.12	0.09	<0.0020	0.0025	<0.0010	0.0003	0.036	0.0114	<0.0024
1.9	<1	1	<2	1.4	<0.05	<0.05	<0.05	0.09	<0.0020	0.0025	<0.0010	0.0003	0.039	0.0122	<0.0024
4	<1.0	1	<2	1.4	<0.05	<0.05	0.16	0.09	<0.0020	0.0025	<0.0010	0.0003	0.016	0.0051	<0.0021
2.2	<1	1	<2	1.4	<0.05	<0.05	<0.05	0.09	<0.0020	0.0025	<0.0010	0.0003	0.042	0.0132	<0.0024

Aluminio (mg Al/L)	U (Incert-idumbre)	Niquel (mg Ni/L)	U (Incert-idumbre)
5		0.2	
0,3257	± 0,012	<0,0015	± 0,0005
0,1935	± 0,012	<0,0015	± 0,0005
0,0677	± 0,012	<0,0015	± 0,0005
0,1288	± 0,012	<0,0015	± 0,0005
0,3002	± 0,012	<0,0015	± 0,0005
0,2482	± 0,012	<0,0015	± 0,0005

U (Incert-idumbre)	Cromo Hexa-valente (mg Cr6+/L)	U (Incert-idumbre)	Niquel (mg Ni/L)	U (Incert-idumbre)	Zinc (mg Zn/L)	U (Incert-idumbre)	Aluminio (mg Al/L)	U (Incert-idumbre)	Hierro (mg Fe/L)	U (Incert-idumbre)	Cloruros (mg Cl-/L)	U (Incert-idumbre)
	0.05		0.2		3		5		5		400	
	<0.0024		<0.0015		0.219		0.1143		1.5347			39.1003
	<0.0024		<0.0015		0.048		0.1314		0.1387			112.8134
	<0.0024		<0.0015		0.032		0.1009		0.3146			39.7584
	<0.0010		0.032		0.252		0.498		1.071			63.3259
	<0.0010		<0.0015		0.04		0.1381		0.0864			275.8686
	<0.0010		<0.0015		0.007		0.0943		0.07			48.1635
	<0.0024		<0.0015		0.077		0.1047		0.2977			22.3008
	<0.0024		<0.0015		0.073		0.1097		0.0992			79.8875
	<0.0024		<0.0015		0.038		0.0723		0.3281			46.6915
	<0.001		<0.0015		0.096		0.1096		0.1088			27.1771
	<0.0010		<0.0015		0.136		0.1267		0.3413			196.6755
	<0.0010		<0.0015		0.016		0.0978		0.0684			27.2211
	<0.0024		<0.0015		0.181		0.0458		2.0393			514.0537
	0.0024		<0.0015		0.014		0.0176		0.1776			191.0561
No se realizó												
	0.0024		<0.0015		0.154		0.105		0.9611			59.6378
	<0.0024		<0.0015		0.228		0.906		0.2391			440.1694
	<0.0024		<0.0015		0.003		0.0133		0.036			55.1574
No se realizó muestreo, por situación de pandemia												
No se realizó muestreo, por situación de pandemia												
0.0008	< 0.010	0.012	< 0.0015	0.0005	0.053	0.0167	0.124	0.0388	0.361	0.113	211.0351	38.3589
0.0008	< 0.010	< 0.013	< 0.0015	0.0005	0.151	0.0471	0.1202	0.0376	0.237	0.0742	323.9713	58.8868
0.0008	< 0.010	0.013	< 0.0015	0.0005	0.039	0.0121	0.094	0.0294	0.266	0.0833	127.1162	23.1053
0.0008	< 0.010	0.012	< 0.0015	0.0005	0.093	0.0291	0.1544	0.0483	0.412	0.129	123.1185	22.3787
0.0008	< 0.010	0.012	< 0.0015	0.0005	0.206	0.0646	0.3163	0.099	0.827	0.2589	135.3044	24.5937
0.0008	< 0.010	0.012	< 0.0015	0.008	0.025	0.008	0.0958	0.03	0.14	0.0438	46.7857	8.504
0.0008	<0.010	0.012	<0.0015	0.0005	0.095	0.0297	0.1468	0.046	0.2508	0.0785	158.9824	28.8975
0.0008	<0.010	<0.013	<0.0015	0.0005	0.093	0.029	0.2055	0.0643	0.36	0.1127	84.6293	15.3827
0.0008	<0.010	0.013	<0.0015	0.0005	0.023	0.0071	0.1111	0.0348	0.1368	0.0428	114.0211	20.7595
0.0008	<0.010	0.012	<0.0015	0.0005	0.06	0.0188	0.01832	0.0573	0.1131	0.0354	93.5441	17.0031
0.0008	<0.010	0.012	<0.0015	0.0005	0.047	0.0146	0.1317	0.0412	0.1521	0.0476	2569.278	467.0058
0.0008	<0.0015	0.0005	<0.0015	0.0005	0.025	0.008	0.0958	0.03	0.14	0.0423	46.7857	8.504

ERM has over 160 offices across the following countries and territories worldwide

Argentina
Australia
Belgium
Brazil
Canada
China
Colombia
France
Germany
Hong Kong
Hungary
India
Indonesia
Ireland
Italy
Japan
Kazakhstan
Kenya
Malaysia
Mexico
The Netherlands
New Zealand
Panama
Peru
Poland
Portugal
Puerto Rico
Romania
Russia
Singapore
South Africa
South Korea
Spain
Sweden
Taiwan
Thailand
UAE
UK
US
Vietnam

ERM Panamá, S.A.
Ave. Ricardo J. Alfaro
Edificio Century Tower
Oficina 2008.
Panamá, República de Panamá

T: (507) 280-4348

www.erm.com

The business of sustainability

ERM