

PROYECTO TERMINAL DE CONTENEDORES MOÍN

Informe de Regencia Ambiental No. 106 (Fase Operativa)

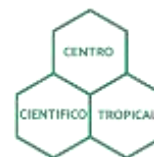
Periodo 20 de setiembre del 2024 al 19 de marzo de 2025

Número de expediente	D1-7968-2012-SETENA
Nombre del expediente	Terminal de Contenedores Moín
Ubicación del proyecto	Provincia: N° 7 (Limón)
	Cantón: N° 1 (Limón)
	Distrito: N° 1 (Limón)
Coordenadas CRTM 05	598275,235 este y 1106591,620 norte
No. de plano catastrado	L- 1706235-2013 como área de concesión marina.
Coordenadas (CRTM 05)	598275,235 este y 1106591,620 norte.
Empresa desarrolladora	APM Terminals Moín S.A.
Cédula jurídica	3-101-641075 3101641075
Representante legal y documento de identificación	Víctor Peter Konen
	Céd. Red. N°: 107600218505
Contacto para notificaciones	Teléfono: 2799-8401
	Correo: maria.quesada.phillips@apmterminals.com

Regente
ambiental

Regente ambiental:
Número de inscripción:
Mediante resolución N°:
Vigencia inscripción:
Teléfono:
Correo:

Asociación Centro Científico Tropical
EC-025-96
1965-2018-SETENA
Hasta diciembre 2025.
2253-3267
regencia_tcm@cct.or.cr



Víctor Peter Konen
Céd. Red. N°: 107600218505
Apoderado Generalísimo APMT

Ing. Julio Sarmiento Vargas
Céd. N°: 7-0077-0041
Coordinador de la Regencia CCT / Regente en
Puertos y Costas e Ingeniería Ambiental

Abril, 2025.



PROFESIONALES RESPONSABLES

Este informe corresponde con el Informe de Regencia Ambiental No. 106 del periodo que comprende desde 20 de setiembre del 2024 al 19 de marzo de 2025. Además, forma parte integral del seguimiento y análisis de las actividades ejecutadas por el Desarrollador del proyecto. Así como también de los acontecimientos externos vinculados a la terminal durante el periodo indicado.

El Centro Científico Tropical, como responsable general de la Regencia Ambiental del proyecto, ha dispuesto a los siguientes especialistas para el seguimiento ambiental del proyecto:

Julio Sarmiento Vargas

Coordinador de la Regencia Ambiental del
CCT / Regente en Puertos y Costas e
Ingeniería Ambiental

CI: 115-2015-SETENA

Sonia Cervantes Umaña

Regente ambiental en sociología

CI: 10-1997-SETENA

Pablo Morales Jiménez

Regente en biología marina y terrestre

CI: 245-2005-SETENA

Omar Lizano Rodríguez

Regente en Oceanografía

CI: 187-2019-SETENA



ÍNDICE GENERAL

1	OBSERVACIONES DE REGENCIA AMBIENTAL	13
1.1	Regencia en ingeniería de costas y puertos	13
1.1.1	Terminal portuaria.....	13
1.1.2	Monitoreo del proceso de erosión de los sectores sureste y noroeste	16
1.2	Regencia en gestión social y cultura	18
1.2.1	Indicador de Incremento en el nivel de exigencia en salud y seguridad ocupacional	19
1.2.2	Ferias de la salud y otras actividades	27
1.2.3	Indicador de cumplimiento de las medidas de compensación directa: Capacitaciones realizadas en el Centro de Visitantes y de Capacitación.....	29
1.2.4	Indicador de cumplimiento del compromiso de otorgar prioridad a los residentes locales para ocupar puestos de trabajo en la terminal portuaria	36
1.3	Regencia en biología marina y terrestre	38
1.4	Regencia en oceanografía.....	43
1.4.1	Proyección del oleaje para el próximo periodo	46
2	CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS AMBIENTALES	48
2.1	Lista de control ambiental.....	48
2.1.1	Manejo de los desechos sólidos	48
2.1.2	Manejo de los desechos líquidos	51
2.1.3	Manejo de la calidad del aire	54
2.1.4	Manejo de la contaminación sonora	56
2.1.5	Manejo del suelo	57
2.1.6	Manejo de fauna terrestre.....	58
2.1.7	Manejo de fondo marino	59
2.1.8	Manejo de comunidades marinas	60
2.2	Actividades de aseguramiento de impactos positivos	63



	4
2.3 Actividades de monitoreo complementario	69
2.4 Actividades de seguimiento por Resolución de Viabilidad Ambiental	70
2.5 Medidas No Excluidas del Considerando QUINTO, punto D., exceptuando los compromisos detallados de la C a la L. de la Resolución N°737-2022 SETENA.....	71
2.6 Conclusiones del periodo	75
2.6.1 No conformidades	77
2.7 Recomendaciones y metas pendientes	77
1 REPORTE DE GESTIÓN PORTUARIA POR APMT	80
3.1 Gestión de los residuos sólidos ordinarios.....	80
3.1.1 Residuos no valorizables.....	81
3.1.1 Residuos valorizables.....	82
3.3 Gestión de los residuos líquidos.....	82
3.3 Gestión de residuos especiales.....	84
3.3 Gestión de residuos peligrosos	85
3.3.1 Manejo de derrames y otros hallazgos en la terminal	87
3.4 Capacitaciones y charlas ambientales.....	93
4 ANEXOS.....	97
Anexo 1: Informe de resultados de la medición de la calidad del aire, durante los procesos que se llevan a cabo en la TCM	97
Anexo 2: Informe análisis de la calidad del agua marina en la terminal	118
Anexo 3: Informe parcial de temporada 2024: monitoreo de tortugas marinas en playa Moín.....	192
Anexo 4: Reportes de rescate de fauna	229
Anexo 5: Certificado de la calidad del agua del efluente de la planta de tratamiento..	245
Anexo 6: Rótulos instalados en la TCM para mejorar el proceso de clasificación de los desechos sólidos.....	249
Anexo 7: Certificados de gestión de desechos valorizables y peligrosos.....	254



Anexo 8: Reportes de mantenimiento y operación de la planta tratamiento de aguas residuales.....	259
Anexo 9: Reporte operacional semestral de la planta de tratamiento	295
Anexo 10: Certificado de generación de sólidos de la PTAR	299
Anexo 11: Certificados de gestión de desechos bio infecciosos en la terminal	300
Anexo 12: Reporte de contención de derrame de aceite hidráulico de la STS06 / 2024-DIR-1110	304
Anexo 13: Reporte de contención de derrame de aceite hidráulico de la TT27 / 2024-DIR-1111.....	308
Anexo 14: Reporte de contención de derrame de aceite hidráulico de la RS03 / 2024-DIR-1134	311
Anexo 15: Reporte de contención de derrame de diésel de camiones externos / 2024-DIR-1167	315
Anexo 16: Reporte de contención de derrame de aceite dieléctrico de transformador / 2024-DIR-1180.....	318
Anexo 17: Reporte derrame sludge durante descarga Buque Del Monte Rose / 2024-DIR-1280.....	322
Anexo 18: Reporte de derrame en el área de lavado / 2024-DIR-1299	325
Anexo 19: Reporte de derrame de aceite dieléctrico de transformador / 2024-DIR-1402.	328
Anexo 20: Reporte de derrame de aceite hidráulico / 2024-DIR-1417.....	332
Anexo 21: Reporte de derrame de aceite hidráulico / 2024-DIR-1428.....	335
Anexo 22: Reporte de derrame de aceite hidráulico de EH 02 / 2024-DIR-1435.	339
Anexo 23: Reporte de derrame en el buque MV LEONIDIO, bay 02 / 2024-DIR-1441.	343
Anexo 24: Registros de capacitaciones del periodo	351
Anexo 25: Simulacro de derrame de combustible	384



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: En la imagen un poster con información sobre Prácticas Exitosas en RSE. Setiembre 2024.	33
Figura 2: Mapa Google Earth donde se realizaron observación y/o identifican puntos con erosión.....	43
Figura 3: Serie de altura de ola (significativa) entre el 20 de febrero del 2025 al 23 de marzo del 2025.....	44
Figura 4: Pronóstico de oleaje entre el 20 de marzo y el 01 de abril del 2025.....	46
Figura 5: Ubicación de los contenedores de desechos sólidos ordinarios de EBI.	81
Figura 6: Ubicación de los centros de acopio temporal dentro de la terminal.	81
Figura 7: Ubicación de kits para el control de derrames, parte 1.....	85
Figura 8: Ubicación de kits para el control de derrames, parte 2.....	86

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Reparación de la parte posterior del rompeolas en el sector este de la terminal. Se aprecia excavación y la preparación del piso para la colocación de los gaviones.....	14
Fotografía 2: En el sector 3K, ya se encuentra el piso nivelado y con los adoquines debidamente instalado. Actualmente, continúan los trabajos de sellado con arena y la demarcación horizontal.....	14
Fotografía 3: Centro de acopio contiguo al taller mecánico con las bolsas de residuos fuera del contenedor.	15
Fotografía 4: Zona de la playa del sector frente al restaurante Vida Caribe, con amplia playa seca, que supera los 20 m.	16
Fotografía 5: Sector contiguo a la entrada lado Oeste de la terminal, con la playa con arena y escombros.	17
Fotografía 6: Sector de la playa del noroeste, sin playa de arena, pero con grava y piedra.	18



Fotografía 7: En la imagen se observa a la Regente Ambiental en el tema social, reunida con la Coordinadora del Área de Salud. 2024.....	20
Fotografía 8: En la imagen se observa a la Regente Ambiental y la Coordinadora Ambiental, conversando con el Supervisor del taller. Enero 2025.....	21
Fotografía 9: En la imagen se observa a la Regente Ambiental y la Coordinadora Ambiental, conversando con el Coordinador de la bodega. 26 de febrero de 2025.	23
Fotografía 10: Se observa, en la foto, el equipo de trabajo de la clínica de salud, en compañía de la Regente Ambiental. Marzo 2025.....	27
Fotografía 11: Trabajadores asistiendo a la celebración del Día Mundial del Corazón. Setiembre 2024.	28
Fotografía 12: Puesto de información colocado en el comedor de trabajadores. Feria de prevención del cáncer de seno. Octubre de 2024.	29
Fotografía 13: Se observan los estudiantes escolares recibiendo el conjunto de vertederos. Setiembre 2024.	30
Fotografía 14: Se observa en la imagen, niños y adultos en la actividad de liberación de neonatos de tortugas marinas. Setiembre 2024.....	31
Fotografía 15: Se observa en la imagen, un mensaje patriótico de la Escuela de Moín. Setiembre 2024.	31
Fotografía 16: Se observa en la imagen, niños celebrando su día en el Parque Vargas. Setiembre 2024.	32
Fotografía 17: Se observa en la imagen, niños celebrando de las Ligas Atléticas. Setiembre 2024.	32
Fotografía 18: Se observa en la imagen, mujeres trabajadoras portuarias, celebrando su día. Setiembre, 2024.....	33
Fotografía 19: En la imagen se muestra parte de la asistencia al “Foro Crece Limón Costa Rica. Setiembre 2024.	34
Fotografía 20: Se observa uno de los grupos de visitantes a la terminal. Octubre 2024. .	34
Fotografía 21: En la imagen, el certificado recibido por el Depto. de Responsabilidad Social por el éxito del programa de eliminación de mosquitos. Octubre 2024.	35



Fotografía 22: En la imagen, parte de la presentación del taller sobre informes sostenibles. Octubre 2024.....	35
Fotografía 23: Otra imagen de los voluntarios de la UNED trabajando en la limpieza de plaza. Octubre 2024.....	36
Fotografía 24: Recorrido de inspección por el edificio administrativo.	40
Fotografía 25: Recorrido de inspección por las grúas pórticas.	40
Fotografía 26: Recorrido de inspección por el rompeolas.	41
Fotografía 27: Recorrido de inspección por el área lavado de los contenedores.....	41
Fotografía 28: Inspección de los filtros de desfogue de la plata de tratamiento de aguas residuales.	42
Fotografía 29: Inspección de rejillas en el área de lavado de los contenedores.	42
Fotografía 30: Actividades de limpieza y desinfección del vivero de tortugas.....	43
Fotografía 31: Fotografía tomada el 13 de marzo del 2025 en los alrededores de la desembocadura del río Moín.	44
Fotografía 32: Fotografía tomada frente a la plaza de deportes de Moín el 13 de del 2025.	45
Fotografía 33: Fotografía tomada el 18 de febrero del 2025 sobre el costado noroeste de la TCM.....	45
Fotografía 34: Fotografía tomada camino a 12 Millas (wp102, ver Fig. 1) el 13 de marzo del 2025.	45
Fotografía 35: Fotografía tomada camino a 12 Millas (wp141, Fig. 1) el 13 de marzo del 2025 a unos 6Km de la esquina noroeste de la TCM.....	46
Fotografía 36: Rótulos para una mejor clasificación de los desechos sólidos dentro de la TCM.....	80
Fotografía 37: Evidencias del proceso de limpieza de residuos del área de lavado.	84
Fotografía 38: Residuos recolectados en el área de lavado.....	84
Fotografía 39: Grupo de trabajadores externos recibiendo capacitación.....	93



Fotografía 40: Personal de APM Terminals realizando capacitación de seguridad ocupacional a grupo de de trabajadores externos dentro de la terminal.	93
Fotografía 41: Capacitación interna impartida por personal del departamanto de seguridad ocupacional de APM Terninals.	94
Fotografía 42: Parte del personal que participó en el simulacro.	95
Fotografía 43: Montaje de imágenes que registran el proceso aplicado durante el simulacro.	95
Fotografía 44: Participación del personal de APM en la capacitación.	96
Fotografía 45: Personal de APM durante la charla teórica.	96

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Procedencia de los empleados de APM Terminals Moín. Período octubre 2024 – marzo 2025.....	36
Cuadro 2: Procedencia de los empleados de APM Terminals Moín. Marzo 2025.....	37
Cuadro 3: Distribución de los empleados de APM Terminals, según género y sede. Marzo 2025.	38
Cuadro 4: Manejo de los desechos sólidos.....	48
Cuadro 5: Manejo de los desechos líquidos.....	51
Cuadro 6: Manejo de la calidad del aire.....	54
Cuadro 7: Manejo de la contaminación sonora	56
Cuadro 8: Manejo del suelo.	57
Cuadro 9: Manejo de fauna terrestre.	58
Cuadro 10: Manejo de fondo marino.....	59
Cuadro 11: Manejo de comunidades marinas.	60
Cuadro 12: Actividades de aseguramiento de impactos positivos.	63
Cuadro 13: Actividades de monitoreo complementario.	69



Cuadro 14: Actividades de seguimiento ambiental según Resolución de Viabilidad Ambiental actualizados.	70
---	----

Cuadro 15: Compromisos detallados de la C a la L de la Resolución N°737-2022 SETENA.	71
---	----

Cuadro 16: Recomendaciones al Desarrollador del proyecto para este periodo.	78
--	----

Cuadro 17: Volúmenes de materiales generados con posibilidad de ser reciclados de los últimos 2 semestres.	82
---	----



RESUMEN EJECUTIVO

La terminal ha concentrado sus esfuerzos en la reparación del dique exterior del muelle, dado que el oleaje de los meses de enero y febrero provocó el asentamiento del piso de la calle perimetral de inspección. Esto a raíz de la pérdida de finos y el asentamiento de la grava de la composición granulométrica de los rellenos.

Para este trabajo fue necesario implementar una solución diferente a lo establecido en los planos, que consiste en la colocación gaviones, así como la protección con geotextil para el control de finos. Las obras de reparación ya presentaban el nivel de colocación de piso de apoyo de la estructura, así como la canasta del gavión para su implementación.

El sector del patio de contenedores se mantiene con la nivelación del sector 3K, en donde se ha colocado el adoquín luego de que se compactara todo el piso de ese bloque, por lo que se permite nuevamente la colocación de los contenedores y el paso de las maquinas o RTG's. Este trabajo se ha venido desarrollando durante los últimos meses en toda la terminal, con resultado positivos, pero debido al peso de los equipos y el giro de las maquinas, los adoquines se

desajustan y luego se deben reparar y nivelar.

Durante estos últimos meses, en el centro de lavado se ha mantenido el control de los residuos en los ceniceros con resultados positivos. Se está viendo una reducción en la cantidad de residuos que son recogidos en la bolsa de cedazo colocado en el efluente de la PTAR para evitar que estos lleguen al mar.

Esta cantidad de residuos se ha reducido en hasta un 50%, por lo que las medidas aplicadas están brindando resultados positivos. Se espera que esta cantidad de residuos que logran llegar a la planta de tratamiento mantenga la tendencia hacia la baja, en la medida que estos controles se sigan aplicado en la fuente.

En los centros de acopio, se mantienen las condiciones de acumulación de material, esto debido a la falta de capacidad de los contenedores. En este tema la regencia ha insistido en el aumento de la capacidad o en la frecuencia de recolección del gestor. Sin embargo, esta acumulación es provocada porque los usuarios no acomodan los residuos dentro de los contenedores y esto son colocados sobre la tapa y provoca en un momento que se desborden los residuos. Si se conserva la clasificación en los contenedores, lo cual



se considera que los usuarios, ya contemplan esta técnica para garantizar la adecuada gestión.

En otro tema, las playas de Moín, cuentan con condiciones estables y con recuperación de la zona seca que en promedio se estima en unos 20 m de ancho en la playa sureste, por lo que los pronósticos de una erosión activa se reducen hasta el nuevo proceso a finales de este año y el inicio del otro.

En la playa del noreste, el volumen generado durante el mes pasado se ha

mantenido constante, lo que ha resultado en una considerable regeneración y estabilidad de toda la playa hasta 12 millas del recorrido. Se ha observado una interrupción a 1,5 km desde la entrada a APMT debido a un efecto local.

Finalmente, se indica que para este periodo no se reportan No Conformidades en la ejecución de las medidas ambientales del proyecto.

1 OBSERVACIONES DE REGENCIA AMBIENTAL

Según el documento ST-DT-DEA-EIA-Inf Tec-14-v.01 que establece la guía para la elaboración del Informe de Regencia Ambiental (IRA) de proyectos ante SETENA, no plantea que las anotaciones de las inspecciones mensuales realizadas por los regentes sean aportadas dentro del IRA. Esto debido a que los informes de inspección son aportados mensualmente por los regentes en la bitácora ambiental digital del proyecto y de fácil acceso para los interesados (JAPDEVA, CNC, SETENA, etc.).

Sin embargo, para este IRA No. 106 se hace un resumen de las principales observaciones generadas por los regentes ambientales del proyecto para este periodo.

1.1 Regencia en ingeniería de costas y puertos

1.1.1 Terminal portuaria

A lo largo de este periodo han continuado las obras de mantenimiento de la superficie de rodamientos en la terminal. Actualmente, se realizan trabajos en el sector del patio de contenedores, específicamente en el sector 3K, en donde ya se niveló el piso y se encuentran con el sellado con arena de los adoquines. Quedando únicamente pendiente que se aplique la pintura de demarcación horizontal para que el área ingrese nuevamente en servicio.

Estas obras, se destacan en los informes ambientales, dado que un adecuado piso de rodadura y de almacenamiento, se evita potenciales accidentes y daños a los equipos, y se mejora el rendimiento que conlleva menos uso en tiempo de las máquinas y por lo tanto un menor consumo de combustible y del fluido eléctrico (ver Fotografía 1).

En cuanto a la reparación de los daños en los rompeolas, la misma se mantiene con la excavación y preparación del piso para colocar los gaviones. Estos gaviones, permitirán un adecuado soporte lateral y con el geotextil, se controla la pérdida de finos que provocan socavación y luego pérdida de capacidad soportante.





Fotografía 1: Reparación de la parte posterior del rompeolas en el sector este de la terminal. Se aprecia excavación y la preparación del piso para la colocación de los gaviones.

La reparación se lleva a cabo en tres sectores de unos 20 m de largo, que fueron objeto de impacto de la energía del oleaje, por lo que se generó el reacomodo de la coraza y la subcoraza. Esto, una vez reacomodado, genera algunos vacíos, que permite el ingreso de la energía del oleaje, provocando asentamientos y hundimientos en el perímetro de la calle cercana al rompeolas. Con el uso de los gaviones, se repara la zona y se controla el avance de los daños por la acción de oleaje en el rompeolas perimetral (ver Fotografía 2).



Fotografía 2: En el sector 3K, ya se encuentra el piso nivelado y con los adoquines debidamente instalado. Actualmente, continúan los trabajos de sellado con arena y la demarcación horizontal.

En el centro de acopio ubicado contiguo el taller de mantenimiento, como se ha indicado a lo largo del semestre en los informes de las visitas de inspección, se observa que los contenedores no cuentan con la tapa cerrada o en otras ocasiones se mantiene un exceso de residuos fuera de su espacio, ya sea por un mal acomodo o porque se coloca más residuos que sobre pasa su capacidad.

Por lo anterior, se puedo apreciar que sucede una combinación de más acomodo y exceso de residuos que sobrepasa la capacidad, tal y como se aprecia en la Fotografía 3, es decir, contar con una mejor gestión de parte del desarrollador, es una necesidad, para garantizar que se cumpla con el alcance del PGA. Esta regencia ha realizado varias observaciones en

este sentido y se espera que se introduzcan mejoras para controlar esta acumulación de residuos.



Fotografía 3: Centro de acopio contiguo al taller mecánico con las bolsas de residuos fuera del contenedor.

A lo largo de estos últimos meses, el operador de la planta de tratamiento ha venido trabajando intensamente en la puesta punto de los equipos. Actualmente, se mantiene en cero la generación de biosólidos, por lo que también se ha brindado el seguimiento a esta situación la cual aún no ha podido indicar el gestor de la planta sobre este cambio en la generación de sólidos, que sucedió cuando fue asumido por la empresa PREVASSA.

Las hipótesis originales indicaban que el uso de detergentes en algunas áreas habría provocado la pérdida de bacterias, no obstante, esto no se ha podido confirmar y por el momento, desde hacer meses, los informe indican que se generaron “cero” solidos como residuos del proceso. También los parámetros de funcionamiento siguen presentando resultados positivos, a pesar de que varios sistemas han tenido fallos y el mantenimiento de toda la planta continúa.

Por otra parte, para este periodo se ejecutó la medición de óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, monóxido de carbono, componentes orgánicos volátiles y partículas totales en suspensión, durante los procesos que se llevan a cabo dentro de la terminal. Esto para reconocer los espacios que se encuentren afectados por dichos factores. Los objetivos el análisis fueron los siguientes:

1. Medir la concentración de los productos químicos de óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre, monóxido de carbono, componentes orgánicos volátiles y partículas totales en suspensión en el área de ingreso de camiones #4, utilizando los métodos NIOSH 6014; colorimetría, NIOSH 6004; IC. Gastec; colorimetría, NIOSH Métodos NIOSH 500.

2. Comparar los límites máximos de exposición ocupacional con los datos obtenidos mediante los métodos mencionados.

De acuerdo con los TLV-TWA propuestos para el análisis de las concentraciones en ppm de las sustancias solicitadas, se concluyó que:

1. Las exposiciones bajo las condiciones analizadas del día de muestreo están por debajo de los criterios de valoración, estos pueden ser catalogadas como exposición muy baja.
2. Concretamente para las muestras de Dióxido de nitrógeno y Benceno, bajo las condiciones analizadas del día de muestreo pueden ser catalogadas como exposición baja.

La información completa acerca de la metodología empleada, equipos y resultados se adjunta en el Anexo 1.

1.1.2 Monitoreo del proceso de erosión de los sectores sureste y noroeste

El proceso de erosión estacional que sucede en la estación del invierno del hemisferio norte, se considera que ya se estabilizó para esta temporada, dado que en toda la playa se denota una recuperación que se estima, que la zona seca cuenta con unos 20 m en promedio, dejando las zonas en general, con poca afectación (ver Fotografía 4).

Los cocoteros de control, si bien, llegaron a presentar algunas socavaciones de sus raíces, es pérdida no alcanzó a tumbarlos, pero si avanzó la erosión, retomando los efectos del año anterior, y sobrepasando un poco este límite. Esto demuestra que la necesidad de contar con obras de protección se mantiene, y esto es lo que ha reflejado los modelos desarrollados por los estudios, tanto de la empresa Svasek como la de Royal Haskoning DHV.



Fotografía 4: Zona de la playa del sector frente al restaurante Vida Caribe, con amplia playa seca, que supera los 20 m.

Dentro de las características presentadas a lo largo de la playa del sector sureste, se encuentra que el comportamiento de crecimiento hacia el oeste sigue siendo uno de los procesos que se ha mantenido a lo largo del proceso de erosión y acreción en estos meses desde la construcción de la terminal.

Se conserva la zona crítica que va desde la desembocadura del río de Moín, hasta la zona frente al restaurante Vida Caribe. El escarpe de erosión, a lo largo de la playa desde la desembocadura, se ha destacado como parte de la evolución de la playa hasta generar un perfil de equilibrio que aún no se ha alcanzado.

Con las obras de contención de la erosión diseñadas por la empresa Royal HaskoningDHV, se atiende estos efectos, que se espera un incremento a mediano plazo, dentro de los eventos y procesos normales por la presencia de la terminal de contenedores y el incremento de la energía de oleaje en los próximos años.

La playa del sector noreste ha mantenido la estabilidad desde que se realizó la regeneración de con más de 2 millones de metros cúbicos con material de dragado. A pesar de ello, se mantiene la inspección a lo largo del todo el sector que incluso abarca hasta 12 millas, con resultados muy positivos en cuanto a la conservación de playa que no tiene afectación luego de la regeneración.

Pero en el proceso de ajuste, si se llegó a tener algunos puntos de erosión, que poco a poco se fue disipando hasta alcanzar la estabilidad de esta época, que también ha tenido su equilibrio, gracias a los aportes de arena generada por el río de Matina (ver Fotografía 5).



Fotografía 5: Sector contiguo a la entrada lado Oeste de la terminal, con la playa con arena y escombros.

A unos 1, 5 km desde la entrada al puerto de contenedores se encuentra la zona que tiene la característica que no conserva playa con arena, sino que se mantiene un tramo importante solo con grava y piedras, marcando un punto de erosión, que no avanza. Al

parecer su comportamiento, está asociado a la falla río Blanco, dado que tiene una ubicación muy similar a la estimada por los geólogos (ver Fotografía 6).



Fotografía 6: Sector de la playa del noroeste, sin playa de arena, pero con grava y piedra.

En el mes de febrero a marzo, sigue manteniendo un gran volumen de arena, que fue producto del aporte del río de Matina, dejando una playa muy amplia en la zona contigua a la terminal y ese comportamiento se mantiene en toda la playa, exceptuando el punto indicado en el párrafo anterior.

Se destaca en este periodo, la presencia de Sargazo, lo cual es una macroalga que se presenta en algunas temporadas en el Caribe de Costa Rica, y por su característica, se deposita a lo largo de la playa lo que produce su característico olor, afectando a los usuarios de la playa. Pero en esta oportunidad, el volumen es relativamente bajo con respecto a los otros años, en donde el volumen si ha sido mucho mayor.

1.2 Regencia en gestión social y cultura

El presente informe corresponde al semestre comprendido entre el 20 de setiembre 2024 y el 19 de marzo de 2025. Presenta un resumen del análisis de indicadores de cumplimiento o de desempeño ambiental, incluidos en el Programa de Gestión Ambiental de la terminal de contenedores de APM Terminals Moín y que son de cumplimiento obligatorio por parte de la empresa, los cuales se indican a continuación

Se presentan los hallazgos encontrados por la Regente Ambiental a cargo de los temas sociales y económicos, en varios temas; el nivel de exigencia en salud y seguridad ocupacional, aplicado en los departamentos de la terminal portuaria, visitados en el lapso de los últimos seis meses. Se analiza, también, el Indicador de cumplimiento del compromiso de llevar a cabo acciones de capacitación lideradas por el Depto. de Responsabilidad Social de la empresa en el Centro de Visitantes y de Capacitación, además

del indicador de cumplimiento del compromiso de otorgar prioridad a los residentes locales para ocupar puestos de trabajo en la terminal portuaria, en el lapso de los últimos seis meses.

1.2.1 Indicador de Incremento en el nivel de exigencia en salud y seguridad ocupacional

Cuando se elaboró y se aprobó, por parte de las autoridades ambientales, el Programa de Gestión Ambiental, se previó que la operación de la terminal incrementaría el nivel de exigencia en salud y seguridad ocupacional de los trabajadores en general. La síntesis del compromiso ambiental indica que se debe “Contribuir a generar una cultura con altos estándares de exigencia en el campo de la salud ocupacional en la región”.

Respondiendo a este mandato, se implementa en todas las terminales que la empresa opera en diferentes países de mundo, un estricto protocolo de seguridad ocupacional para prevenir accidentes que puedan afectar la integridad de sus colaboradores y de otras personas que ingresan al puerto para diferentes actividades, especialmente el traslado de carga de exportación e importación.

La regente ambiental a cargo de los temas sociales documentó, en los últimos seis meses en los informes mensuales internos, los niveles de exigencia que la empresa establece en el campo de la seguridad ocupacional, haciendo referencia a un departamento diferente por mes.

Se indica a continuación, los departamentos de la terminal portuaria, que fueron visitados por la Regente Ambiental, durante el período comprendido entre octubre de 2024 y marzo de 2025.

1.2.1.1 Visita de la Regencia Ambiental a diferentes departamentos de la empresa

En el presente semestre, que comprende las visitas de regencia efectuadas entre octubre 2024 y marzo 2025, se visitaron tres departamentos de la terminal: la clínica de salud, el taller de mantenimiento y la bodega de la empresa. Se documentan, también, varias actividades coordinadas por la clínica de salud de la empresa, que buscan capacitar y concientizar a los trabajadores, en el acatamiento de medidas para prevención de accidentes en sus horas laborales.

Diciembre 2024: Visita a la Clínica de Salud de la empresa



El día 11 de diciembre de 2024, la Regente Ambiental en Sociología, coordina y lleva a cabo una reunión con la Coordinadora de Salud, Dra. María José Vílchez, con el objetivo de conversar sobre las actividades que está llevando a cabo la Clínica de Salud actualmente, en beneficio de la salud y seguridad de los trabajadores de la terminal portuaria.



Fotografía 7: En la imagen se observa a la Regente Ambiental en el tema social, reunida con la Coordinadora del Área de Salud. 2024

El personal del área de salud, al momento de la visita de regencia, estaba compuesto por: 1 Coordinadora, 4 médicos que dan consulta y 1 enfermera a medio tiempo. Hay 3 turnos de trabajo, para garantizar que exista siempre personal para atender situaciones de accidentes o de salud

El Hospital UNIBE proporciona el personal médico de la clínica, mediante contrato con la empresa. La empresa tiene, también, contrato con la Cruz Roja Costarricense, quien atiende emergencias 24/7. La Cruz Roja aporta 4 técnicos y 4 conductores. Se dispone, además, de una unidad de atención avanzada (cuenta con los equipos e insumos para estabilizar al paciente). En caso de ser necesario, la Cruz Roja es quien hace los traslados a centros hospitalarios.

Además, es importante indicar que la clínica de salud que funciona en la terminal portuaria trabaja de la siguiente manera:

- El paciente solicita cita por medio del supervisor del área de trabajo
- La cita debe solicitarse, únicamente, por medio de correo electrónico
- Se dan también citas de control cuando hay padecimientos crónicos, tales como Hipertensión o Diabetes.
- Se dan citas de seguimiento, por medio del INS, cuando se ha sufrido un accidente

Realización de las pruebas Doping dentro de la TCM:

- Estas pruebas, se llevan a cabo de manera aleatoria, en caso de producirse algún accidente, o por sospecha
- Las pruebas de alcohol se realizan por medio de alcoholímetro
- Las pruebas toxicas (drogas) se realizan por medio de saliva (Cocaína, opiáceos, metanfetaminas, Marihuana, betodicepinas, anfetaminas.
- La mayor parte de los resultados positivos a drogas o alcohol, se encuentran entre el personal de Cooperativas y transportistas. En estos casos, existen varias sanciones, incluyendo el despido o cancelación de contratos
- Se dan capacitaciones periódicas. especialmente al nuevo personal

Enero 2025: Visita de Regencia Ambiental al taller de mantenimiento de la empresa

La visita al taller, por parte de la Regente Ambiental a cargo de temas sociales, se hizo en compañía de la asistente profesional y la Sra. Valeria Quesada, Coordinadora Ambiental de APM Terminals. Al inicio se conversó con el Sr. Mauricio Acosta, Supervisor del taller, quien explicó, en detalle, los protocolos establecidos en el sitio, para dar seguridad a los trabajadores y a las instalaciones.

Se hizo un recorrido por las instalaciones para verificar las medidas establecidas para la seguridad ocupacional y se tomaron fotografías de varios puntos del taller que respaldan los protocolos indicados por el encargado de este departamento.



Fotografía 8: En la imagen se observa a la Regente Ambiental y la Coordinadora Ambiental, conversando con el Supervisor del taller. Enero 2025.

A continuación, se resume parte de la entrevista con el Sr. Mauricio Acosta, Senior Supervisor:

- Se trabaja en dos turnos de 8 horas cada uno.
- Horario del taller de servicio: de 6:00 a.m. a 2:00 pm y de 2:00 pm a 10:00 pm.
- Hay 3 supervisores en el taller. Uno para cada turno y un suplente.

- Personal: En cada turno, trabajan de 7 a 10 personas, dependiendo del horario de trabajo
- Se inicia el turno, con una charla diaria, a primera hora del turno (5 minutos para analizar resultados y aspectos a mejorar en temas de seguridad, y 5 minutos para planificar el trabajo del día)
- Personal del Taller son técnicos del INA en Automotriz y Maquinaria Pesada
- Hay otra reunión diaria se lleva a cabo a las 1:45 pm, donde se revisan resultados del trabajo con los supervisores y gerente del área. Se revisan los parámetros de cumplimiento en Seguridad, Calidad, Entrega y Costo.
- Hay manuales para cada labor a realizarse en el taller para estandarizar el trabajo.
- Equipo de seguridad exigido en Taller: Calzado, casco, camisa reflectiva, guantes y lentes de seguridad.
- Otras medidas de seguridad:
 1. Barricadas en fosas
 2. Presencia de equipo contra incendio
 3. Materiales inflamables de mantienen en bodega fuera del taller, salvo lo que está en uso
 4. Todo equipo eléctrico debe quedar desconectado al final de la jornada.
 5. Presencia de extintores de fuego (2 en total)
 6. Kit ant-iderrames (Musgo, escobón, pala, guantes, líquido de limpieza).
 7. Los desechos del taller se disponen separados y en centro de acopio

Este año se implementó una nueva normativa de seguridad en la tanto visitantes, como colaboradores no pueden ingresar con celulares después de los trompos de ingreso al sector operativo.

Se hace la excepción con el personal con permiso especial o puestos de confianza, cuyas funciones requieren el uso del dispositivo. Se colocaron lockers para todos los funcionarios y mini lockers para visitas, donde se debe resguardar los celulares.

Nota: Más detalles de la visita de la regente ambiental al taller de mantenimiento, se incluyeron en el reporte mensual correspondiente al mes de enero de 2025.

Febrero 2025: Visita de Regencia Ambiental a la bodega de la empresa

La visita de regencia ambiental correspondiente al mes de febrero 2025 contó con la presencia de la Asistente de la Regencia Ambiental, la Sra. Valeria Quesada, Coordinadora



Ambiental de la empresa y el Asistente Sr. William Delgado. La visita se centró en verificar los indicadores de cumplimiento en el tema de la seguridad ocupacional de los trabajadores de la bodega,

La bodega se localiza en un edificio separado de las instalaciones administrativas, contiguo al taller, de acuerdo con los protocolos implementados por la empresa y está a cargo de un Gerente y un Coordinador.



Fotografía 9: En la imagen se observa a la Regente Ambiental y la Coordinadora Ambiental, conversando con el Coordinador de la bodega. 26 de febrero de 2025.

En general, los siguientes son los aspectos, relacionados con la salud ocupacional, más relevantes:

Personal

1. Gerente de la Bodega, Sr. Yauder Saavedra
2. Coordinador, Sr. Michael Bonilla.
3. 3 turnos para los bodegueros: 6 am – 2 pm, 2 pm – 10 pm y 10 pm – 6 am
4. Horario de 8 a 5 para el dispensador de combustible
5. Personal: 2 bodegueros por turno.
6. Dispensador de combustible (2 personas a cargo)

Aspectos operativos

La bodega está dividida en las siguientes áreas:

1. Alta rotación
2. Área de racks
3. Químicos peligrosos
4. Bodegas secundarias externas (Satélites)
5. Patio
6. Dispensador de combustible (Con 2 personas a cargo)

Protocolos de seguridad

- Capacitación constante: Safety da la capacitación al personal contratado en diferentes temas
 1. Trabajo en altura
 2. Uso de equipo contra incendio
 3. Atención de derrames
 4. Uso de la estación de combustible
- Gestión de residuos

Capacitación externa en temas específicos

Se realizan simulacros periódicos en APM (aproximadamente 2 al año). En diciembre de 2024, se realizó el último simulacro en la estación de combustible.

- Factores de riesgo identificados
 1. Manejo de montacargas
 2. Manipulación de productos peligroso



3. Manipulación de algunos artículos pesados
4. Dispensación de combustible
- Equipo obligatorio:
 1. Aparte del equipo básico (casco, chaleco y zapatos de seguridad) también se utilizan arneses y línea de vida dependiendo de la labor realizada
 2. Se dispone, en toda la bodega, extintores, mangueras contra incendio, kits para control de derrames, etc.
 3. Constantes análisis para identificar riesgos e implementar medidas
 4. Rotulación específica, con indicaciones, en cada zona, para el uso adecuado de cada equipo.
 5. Luces con sensor de movimiento
 6. Químicos peligrosos están almacenados en un mueble aparte y con ventilación constante. Debidamente rotulados su uso y manipulación.
 7. Equipo de protección ignífugo (para el personal del dispensador de combustible).
 8. Equipo de primeros auxilios.
 9. Rociadores por toda la bodega.
 10. Se da seguimiento a las métricas de objetivos y procedimientos SQDC (Safety, Quality, Delivery, Cost)

En enero de 2024, se llegó a un récord de 1841 días sin accidentes incapacitantes. En la actualidad, se lleva 23 días sin accidentes. Los accidentes no generaron incapacidades permanentes. Más detalles de la visita de la regente ambiental a la bodega, se incluyen en el reporte mensual correspondiente al mes de febrero de 2025.

Marzo 2025: Visita de Regencia Ambiental a la clínica de salud

La visita a la clínica de salud se llevó a cabo el día 19 de marzo y se hizo en compañía de la Srta. Sheibony Clarke, enfermera y quien se encuentra al momento a cargo de la clínica, por incapacidad de la Dra. María José Vilchez. El siguiente es un resumen de la visita de regencia y la conversación con los funcionarios de la clínica.

- En el Consultorio actualmente trabajan 4 médicos y 1 enfermera, todos profesionales de la UNIBE. También 2 conductores de ambulancia y 3 Paramédicos, todos pertenecientes a la Cruz Roja.
- Hay 3 turnos de trabajo de 8 horas cada uno
- Hay contrato con la Cruz Roja que atiende emergencias 24/7. Aparte del personal, la Cruz Roja aporta 2 ambulancias de soporte avanzado. Cruz Roja hace traslados



al hospital si es necesario, dan soporte durante las campañas de salud, y dan atención a los colaboradores

La atención médica de rutina se hace de la siguiente manera:

1. Se solicita cita por medio del supervisor del área de trabajo
2. Cita únicamente por medio de correo
3. Se dan también citas de control cuando hay padecimientos crónicos, tipo Hipertensión o Diabetes.
4. Citas de seguimiento por medio del INS, cuando han sufrido un accidente
5. Atención de emergencia se brinda por motivo de accidente
6. De esta atención puede derivarse una incapacidad o una referencia hacia el Hospital de Limón

Las pruebas Doping se aplican de la siguiente manera:

- De forma aleatoria, por algún accidente, o por sospecha
- Pruebas de alcohol (por medio de alcoholímetro). Estas son de 2 tipos: Pasiva (da resultado positivo o negativo) Directa (Cuantifica el grado de alcohol en sangre)
- Tóxicos (drogas) por medio de saliva (Cocaína, opiáceos, metanfetaminas, Marihuana, benzodiacepinas, anfetaminas.
- Resultados positivos son más frecuentes en personal de Cooperativas y transportistas (Sanciones)
- De hallarse pruebas positivas en el personal, se reporta a Recursos Humanos para las medidas correspondientes.
- Capacitaciones periódicas y especialmente a nuevo personal

Últimos accidentes importantes:

- Paciente con convulsiones repentinas (Novo, o sea sin antecedentes)
- Corte en un dedo al manipular una lámina metálica
- Majonazo en un dedo
- Lesión de espalda en un conductor de TT

Personal presente al momento de la entrevista

1. Sheibony Clarke, Enfermera
2. Oswald Céspedes, Médico
3. Tatiana Zumbado, Enfermera



4. Luis Carlos Chana, Paramédico Cruz Roja
5. José Poveda, Paramédico Cruz Roha



Fotografía 10: Se observa, en la foto, el equipo de trabajo de la clínica de salud, en compañía de la Regente Ambiental. Marzo 2025.

1.2.2 Ferias de la salud y otras actividades

A lo largo del año se realizan varias ferias de la salud, con diferente temática, donde además de la información que se brinda, se llevan a cabo diferentes tipos de exámenes físicos y de laboratorio.

1.2.2.1 Celebración del día mundial del corazón

El área de salud de la empresa APM Terminals celebró el Día Mundial del Corazón, dentro de las instalaciones de la terminal, los días 24 y 25 de setiembre de 2024 y se realizó en el horario de 9:00 am a 5:00 pm. Esta actividad se documenta en el reporte mensual de regencia correspondiente al mes de octubre de 2024.

La feria estuvo dirigida a todos los colaboradores de la empresa y se abordaron diferentes temas, orientados a que los empleados conozcan los riesgos, los síntomas y los signos de alarma, así como la importancia de prevenir enfermedades del corazón. Además, se llevaron a cabo una serie de actividades, tales como:

- Charlas informativas:
 1. Hipertensión arterial
 2. Infarto agudo al miocardio
 3. Evento cardiovascular
 4. Qué hacer en caso de emergencia
 5. Prevención cardiovascular
 6. Estilo de vida saludable
 7. Se elaboró un folleto informativo para los colaboradores de la empresa



- Actividades informativas en la clínica de salud:
 1. Decoración alusiva a la celebración
 2. Colocación de información en la clínica de salud

Además, se dieron regalías para incentivar la participación de los colaboradores de la actividad.



Fotografía 11: Trabajadores asistiendo a la celebración del Día Mundial del Corazón. Setiembre 2024.

1.2.2.2 Feria de salud para la prevención del cáncer de seno

La feria se realizó el día 24 y 25 de octubre de 2024, en el comedor de los trabajadores, donde se instaló un puesto informativo. Las actividades realizadas estuvieron a cargo del personal de salud de la clínica que funciona dentro de las instalaciones de la terminal portuaria. Las actividades estuvieron dirigidas a la prevención del cáncer de seno de hombres y mujeres. Las actividades realizadas comprenden:

- Generalidades del tema
- Mitos en torno al cáncer de seno
- Signos de alarma
- Síntomas del cáncer
- Autoexamen preventivo

Además, se realizaron charlas en línea para los colaboradores de la oficina de San José y los que hacen teletrabajo en la empresa.

También se realizaron dinámicas con los participantes, alusivas al tema y donde optaban por diferentes premios. Así como también rifas. Entre los asistentes se estará rifando un ultrasonido y mamografía en la UNIBE.



En esta oportunidad participaron de la feria las estudiantes de 6to año del Colegio Técnico Profesional de Batán de la carrera Salud Ocupacional: Tiffany Mendoza y Yailelyn Guido.



Fotografía 12: Puesto de información colocado en el comedor de trabajadores. Feria de prevención del cáncer de seno. Octubre de 2024.

1.2.3 Indicador de cumplimiento de las medidas de compensación directa: Capacitaciones realizadas en el Centro de Visitantes y de Capacitación.

Dentro del Programa de Gestión Ambiental (PGA), que se aprobó por parte de la SETENA, se establece la obligatoriedad de construir un Centro de Visitantes y Capacitación, que pudiera brindar servicio, tanto a empleados de la Terminal, como a personas externas provenientes de la comunidad, ONGs y otros grupos organizados.

El Centro de visitantes se construyó como espacio para la atención de visitantes y para la capacitación de personal de la empresa APM, tanto técnica, como para el fomento de habilidades blandas, que conlleven una mejora en las condiciones y calidad de vida de los trabajadores, así como para grupos institucionales, sectores estudiantiles y organizaciones, que compartan intereses con la misión de este centro. Para esto, el Centro dispone de una sala multimedios que es el espacio de capacitación.

En esta oportunidad, se documentan las actividades de capacitación realizadas por el Depto. de Responsabilidad Social Empresarial realizadas en el mes de setiembre y documentadas en octubre de 2024. Se documentan, también, las actividades realizadas en octubre 2024.

Setiembre 2024:

Donación de conjuntos de vertederos de gestión de residuos sólidos a tres escuelas de Limón

Durante este mes de setiembre, el Departamento de RSE donó 3 conjuntos de vertederos de gestión de residuos a las escuelas públicas de Liverpool, Búfalo y Moín. Esto ayudará a estas escuelas a crear el hábito de separar correctamente sus residuos sólidos y ser más conscientes con la protección del medio ambiente. Además de los vertederos, el Departamento de RSE comenzó a entregar los carteles de la correcta interacción con la fauna silvestre.



Fotografía 13: Se observan los estudiantes escolares recibiendo el conjunto de vertederos. Setiembre 2024.

Programa de protección de tortugas marinas: Liberación de neonatos

Durante este mes se llevó a cabo la liberación de neonatos de tortugas baula. Como muestra de gratitud con estudiantes voluntarios de la UCR y con oficiales de la Policía Nacional y oficiales de VMA organizaciones, quienes ayudaron en todos los patrullajes nocturnos, participaron en la liberación de neonatos en las playas de Moín. Este mes se tuvo la visita de colaboradores del SINAC, quienes llegaron a verificar cómo estaba funcionando el programa.



Fotografía 14: Se observa en la imagen, niños y adultos en la actividad de liberación de neonatos de tortugas marinas. Setiembre 2024.

Participación del Depto. de Responsabilidad Social Empresarial en el relevo de la antorcha de la libertad.

El 14 de setiembre 2024, el Departamento de RSE coordinó el apoyo al Relevo de la Antorcha con la escuela de Moín, donde un vehículo de seguridad de APM Terminals resguardó a los estudiantes seleccionados para este evento patriótico. El Departamento también ofreció una merienda para estos niños.



Fotografía 15: Se observa en la imagen, un mensaje patriótico de la Escuela de Moín. Setiembre 2024.

Celebración del Día de Niño en el Parque Vargas

El 7 de setiembre 2024, la Municipalidad celebró el Día del Niño en el Parque Vargas. Durante esta actividad, muchos niños disfrutaron de juegos recreativos y comida, también hubo puestos de información relacionada con los derechos de los niños. Este fue parte del Departamento Social del Ayuntamiento junto con otras organizaciones. APM Terminals Moín contribuyó con la donación de 160 bocadillos para la merienda de los niños.



Fotografía 16: Se observa en la imagen, niños celebrando su día en el Parque Vargas. Setiembre 2024.

Celebración de las Ligas Atléticas Policiales del Caribe Sur

El 11 de setiembre 2024, el Departamento de RSE organizó una celebración para las Ligas Atléticas Policiales del Caribe Sur, para celebrar el Día del Niño. Este día todos los participantes disfrutaron de juegos recreativos y comieron. Un aliado importante para esta actividad fue la UCR.



Fotografía 17: Se observa en la imagen, niños celebrando de las Ligas Atléticas. Setiembre 2024.

Celebración del día de la mujer

El Departamento de RSC participó activamente en la celebración del día nacional de la Mujer Trabajadora Portuaria, llevado a cabo por la Red de Mujeres de APM Terminals-MAERSK. Este fue su primer evento masivo organizado, donde dos expositoras internacionales Elvia Bustavino y Sandra Barreda, ambas mujeres líderes en esta industria, ofrecieron una conferencia sobre sus experiencias como motivación para otras mujeres. Al

evento asistieron otras importantes organizaciones, como el Ministerio de Salud Pública, la Alcaldía de Limón, JAPDEVA, CEMCA, INA y algunos medios de comunicación.



Fotografía 18: Se observa en la imagen, mujeres trabajadoras portuarias, celebrando su día. Setiembre, 2024.

Participación de la líder del Depto. de RSE en actividades de capacitación

La Líder del Departamento de RSE, Krizia Cantón participó en el Webinar sobre Prácticas Exitosas en Responsabilidad Social en Puertos, exponiendo sobre el Programa Eclosión, el cual fue premiado en la categoría de Empoderamiento e Igualdad de la Mujer.

Figura 1: En la imagen un poster con información sobre Prácticas Exitosas en RSE. Setiembre 2024.



Participación del Depto. de RSE en diversas actividades

Durante el mes, de setiembre 2024, el Depto. de RSE fue invitado a diferentes actividades en Limón. Se asistió a la reunión mensual del Comité GIRS organizada, este mes por la UCR. También se asistió al "Foro Crece Limón Costa Rica", organizado por la Cámara de Comercio y Turismo de Limón.



Fotografía 19: En la imagen se muestra parte de la asistencia al “Foro Crece Limón Costa Rica. Setiembre 2024.

Octubre 2024:

TCM 360 Visitas

En el mes de octubre de 2024, la terminal portuaria recibió visitas de del Colegio Técnico Profesional de Ciudadela La Carpio, la Uruca en San José, la Universidad de Costa Rica, la Universidad Nacional y la Universidad de San Marcos.



Fotografía 20: Se observa uno de los grupos de visitantes a la terminal. Octubre 2024.

Reconocimiento por la eliminación de criaderos de mosquitos

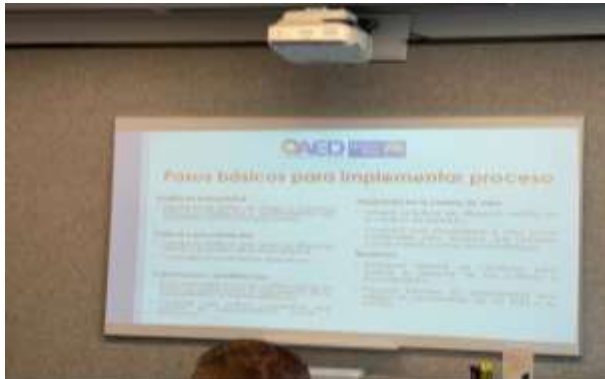
El Departamento de Responsabilidad Social de la empresa APM Terminals Moín, recibió un reconocimiento, por parte de la Coordinadora de Salud, por el éxito con el programa de eliminación de mosquitos.



Fotografía 21: En la imagen, el certificado recibido por el Depto. de Responsabilidad Social por el éxito del programa de eliminación de mosquitos. Octubre 2024.

Representación en Actividades

Durante el pasado 31 de octubre del presente año, la Coordinadora del Departamento de Responsabilidad Social Corporativa, junto con la Coordinadora de Medio Ambiente, asistieron a un taller organizado por AED sobre Informes Sostenibles. Esto es muy útil para las prácticas sostenibles de las terminales APM.



Fotografía 22: En la imagen, parte de la presentación del taller sobre informes sostenibles. Octubre 2024.

Programa Lean 5S

Durante el mes de octubre 2024, el Sr. Diego León participó en LEAN 5S, con la colaboración de trabajadores perteneciente a la ASOAPMT y colaboradores de la OPS, organizaron los contenedores de RSE utilizando 5S. Ahora todas las oficinas (contenedores) en el Centro de Visitantes se pueden identificar por números.

Limpieza de playa en colaboración con la UNED

Durante el día 11 de octubre de 2024, el Programa Turtle Rescue Cahuita, recibe a voluntarios de la UNED para una limpieza de playa, exactamente de Playa Moín, frente al Terminal de Contenedores de Moín.



Fotografía 23: Otra imagen de los voluntarios de la UNED trabajando en la limpieza de plaza. Octubre 2024.

1.2.4 Indicador de cumplimiento del compromiso de otorgar prioridad a los residentes locales para ocupar puestos de trabajo en la terminal portuaria

En los diferentes reportes de regencia ambiental del semestre, que concluye con el correspondiente al mes de marzo 2025, se han documentado las estadísticas que muestran que la prioridad a la contratación de colaboradores, la tienen los residentes del cantón de Limón y en segundo lugar a los procedentes del resto de la provincia y del país en general. Se incluye el Cuadro 1, un resumen de esas estadísticas. Véase informes internos mensuales de regencia del período octubre 2024 a marzo de 2025.

Cuadro 1: Procedencia de los empleados de APM Terminals Moín. Período octubre 2024 – marzo 2025.

Mes	Procedentes de la provincia de Limón	Procedentes del resto del país	Procedentes del extranjero	Total (%)
Octubre 2024	82.9	13.1	4.0	100.0
Noviembre 2024	83.0	13.0	4.0	100.0
Diciembre 2024	83.2	12.8	4.0	100.0
Enero 2025	83.2	12.8	4.0	100.0
Febrero 2025	83.3	12.7	4.0	100.0
Marzo 2024	82.8	13.2	4.0	100.0

Fuente: Depto. Recursos Humanos. APM Terminals Moín.



Al mes de marzo de 2025, la empresa reporta que tiene contratados 569 colaboradores directos, según se refleja en el cuadro que se inserta a continuación y el 96 % son residentes del país, un 82.8 % residentes de la provincia de Limón y 13.2 % de otros puntos del país. únicamente un 4.0 % son extranjeros.

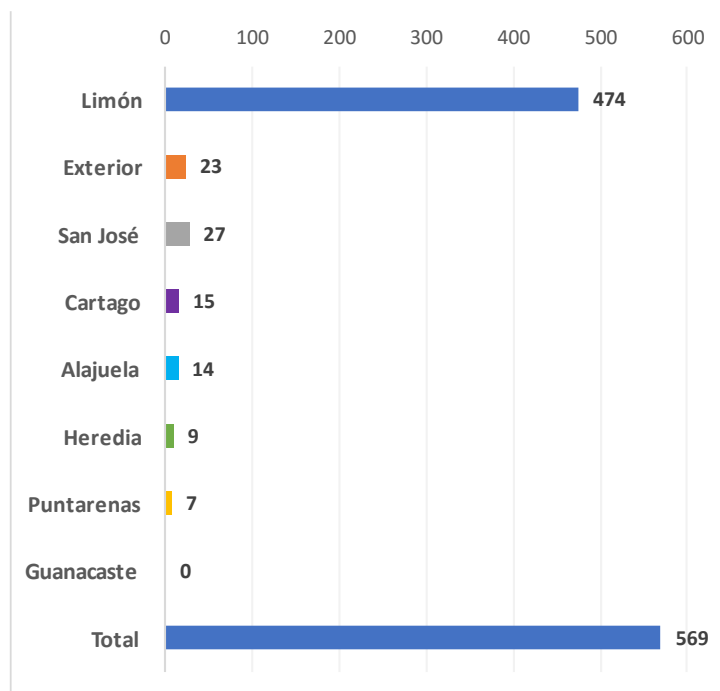
Cuadro 2: Procedencia de los empleados de APM Terminals Moín. Marzo 2025.

Total	Limón	Resto del país	Extranjeros	Total
Número	474	72	23	569
Porcentaje	82.8	13.2	4.0	100.0

Fuente: Depto. Recursos Humanos. APM Terminals Moín.

De los 569 empleados que reporta la empresa al mes de marzo 2025, 474 son residentes de la provincia de Limón: 339 del cantón central y los procedentes de otros cantones de esa provincia, se distribuyen de la siguiente manera: 28 de Matina, 72 de Siquirres, 21 de Pococí, 10 de Guácimo y 4 de Talamanca.

Gráfico 1: Procedencia de los empleados de APM Terminals Moín. Marzo 2025.



Fuente: Depto. Recursos Humanos. APM Terminals Moín.

En las oficinas centrales, la mayor parte de trabajadores son mujeres. En la terminal portuaria también se registran una cantidad importante de mujeres, aunque superada por los hombres, debido al tipo de funciones que se realizan en el sitio.



Cuadro 3: Distribución de los empleados de APM Terminals, según género y sede. Marzo 2025.

Total	Limón	Resto del país	Extranjeros	Total
Femenino	95	13	108	19.0
Masculino	452	9	461	81.0
Total	547	22	569	100.0

Fuente: Depto. Recursos Humanos. APM Terminals Moín.

1.3 Regencia en biología marina y terrestre

Dadas las características de las medidas ambientales a las que brinda seguimiento la regencia biológica, se continúa realizando las visitas a la terminal y la sección de la playa que se ubica frente al área de proyecto.

Durante este periodo se realizaron recorridos mensuales dentro de la terminal para detectar posibles nidos o avistamiento de aves que estén utilizando infraestructura existente. Sin embargo, no se observa evidencia.

También dentro de la terminal, se continua el seguimiento de la zona de lavado en donde se denota la mejora en las condiciones del lugar en cuanto a la recolección de residuos pequeños y con esto disminuir la amenaza de que estos micro plásticos u otros materiales lleguen al ecosistema marino. El área se encuentra limpia, pero aún está pendiente la limpieza de los colectores principales de sedimento del sistema pluvial, lo cual es necesario para que el sistema funcione correctamente y no se acumule material en las tuberías.

Se hace verificación de las medidas para el control de residuos en el desfogue de la PTAR, cada vez se observan menos materiales que llegan a este punto lo cual es positivo. De parte del desarrollador se ha venido cuantificando los materiales que se recogen en este punto, lo cual es valioso como indicador de la medida.

Por otra parte, en la zona del centro de visitantes se realizaron recorridos por el vivero de tortugas en donde se observa que se trabaja en la limpieza y desinfección de la arena en la cual se estarán colocando los primeros nidos en las próximas semanas.

Entre otras cosas, esta regencia ha recibido el informe del análisis de la calidad del agua marina en la terminal (ver Anexo 2). Este documento analiza las condiciones ambientales en la terminal, evaluando tanto la biodiversidad marina como la calidad fisicoquímica del agua.



Se destaca la influencia de las actividades portuarias en ecosistemas tropicales sensibles y propone medidas para mitigar posibles impactos negativos. Los objetivos del informe se centraron en caracterizar las condiciones ecológicas actuales de la TCM mediante la evaluación de organismos bioindicadores adheridos a estructuras portuarias y bentónicos en sedimentos del fondo.

En cuanto al tema del programa de protección de tortugas marinas, para este periodo se aporta el informe parcial de temporada del monitoreo de tortugas marinas en playa Moín. Este informe indica que la temporada 2024 se inició oficialmente el 12 de abril con un entrenamiento teórico en las oficinas de APM Terminals en Moín y culminó en setiembre del 2024. Entre esas fechas se realizaron monitoreos nocturnos por un total de 121 días.

Entre las principales conclusiones de la temporada están:

- El programa logró un total de 121 días efectivos de monitoreo continuo para la temporada de anidación del año 2024, en un total de 14 kilómetros.
- Para la temporada de anidación del año 2024, se registraron un total de 307 eventos, 303 de tortuga Baula, 2 de tortuga Carey y 2 de tortuga Verde.
- Se obtuvo un registro de 269 nidos de tortuga Baula, 1 nidos de tortuga Carey y 0 nidos de tortuga Verde. Además, un total de 92 tortugas Baula visitaron la playa para anidar.
- El promedio del ancho curvo de caparazón para tortuga Baula fue de 111 cm y el largo curvo de caparazón promedio fue de 152 cm.
- El promedio de éxito de eclosión general para la temporada 2024 (hasta el 20 de agosto) ha sido de 74,5 %, el registro para el vivero in situ ha sido de 80 %y para el vivero ex situ ha sido de 51,2. El informe completo de adjunta en el Anexo 3.

Finalmente, para este periodo se reportan 5 activaciones del protocolo de rescate de fauna dentro de la terminal (ver Anexo 4).





Fotografía 24: Recorrido de inspección por el edificio administrativo.



Fotografía 25: Recorrido de inspección por las grúas pórticas.



Fotografía 26: Recorrido de inspección por el rompeolas.



Fotografía 27: Recorrido de inspección por el área lavado de los contenedores.



Fotografía 28: Inspección de los filtros de desfogue de la planta de tratamiento de aguas residuales.



Fotografía 29: Inspección de rejillas en el área de lavado de los contenedores.



Fotografía 30: Actividades de limpieza y desinfección del vivero de tortugas.

1.4 Regencia en oceanografía

Se realizaron observaciones a lo largo de las playas desde la desembocadura del Río Moín hasta 6Km al noroeste de la TCM el 13 de marzo del 2025 (wp099 hasta el wp141, ver Figura 2) para identificar puntos donde la erosión sigue activa, relleno de playas y/o donde hay procesos relevantes.

Figura 2: Mapa Google Earth donde se realizaron observación y/o identifican puntos con erosión.



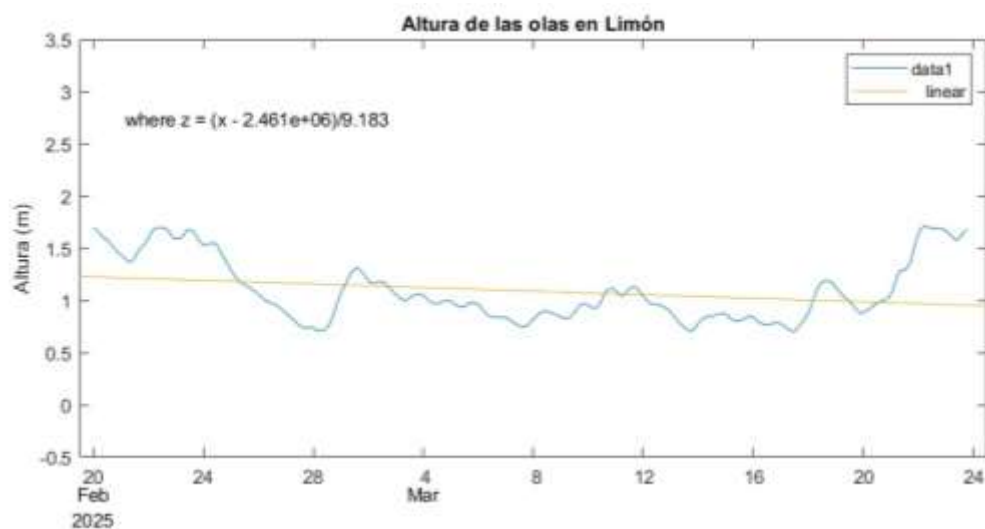
Fuente: Tomado de Google Earth (2024).



En general, se encontró la playa desde la desembocadura del río Moín (wp099) hasta WP141 (camino a 12 Millas) que hay varios sectores con estabilidad de playa. Pero hay un sitio a 1.5Km de la TCM (WP102) donde persiste un proceso de erosión activo.

Como muestra la siguiente figura, el oleaje ha tenido eventos con oleajes más altos que el promedio (1.5m) alrededor de febrero 22. Luego de ese período, el oleaje ha sido más bajo que el promedio. Pero justamente para el 22-23 de marzo, vuelve un evento de oleaje alto, como muestra la Figura 3 (promedios de 1.71m).

Figura 3: Serie de altura de ola (significativa) entre el 20 de febrero del 2025 al 23 de marzo del 2025.



Fuente: Elaboración propia.

Alrededor la desembocadura del río Moín se muestra una playa estable, con un ancho de playa de más de 30m (ver Fotografía 31).



Fotografía 31: Fotografía tomada el 13 de marzo del 2025 en los alrededores de la desembocadura del río Moín.

El mismo proceso se experimenta en la playa frente a la Plaza de Deportes, como muestra en la siguiente fotografía. Aún se nota el escarpe de erosión de los oleajes pasados.



Fotografía 32: Fotografía tomada frente a la plaza de deportes de Moín el 13 de del 2025.

Sobre el costado noroeste de la terminal todavía se identifica el relleno de playa, con una gran acumulación de escombros de madera (ver Fotografía 33).



Fotografía 33: Fotografía tomada el 18 de febrero del 2025 sobre el costado noroeste de la TCM.

Al lo largo de la playa hacia 12 Millas, a unos 1.5Km de el costado noroeste de la TCM, se sigue identificando un foco de erosión particular, ya que se ha observado que en la mayoría de las visitas que hemos hecho a este sitio. Algo localmente está afectando este sitio en particular.



Fotografía 34: Fotografía tomada camino a 12 Millas (wp102, ver Fig. 1) el 13 de marzo del 2025.

Sin embargo, más allá de los 3Km de la esquina noroeste de la TCM se encuentran las playas más recuperadas, e incluso en una región de estas se puede ver en la playa 2 bermas, que es un indicativo de relleno de playa.

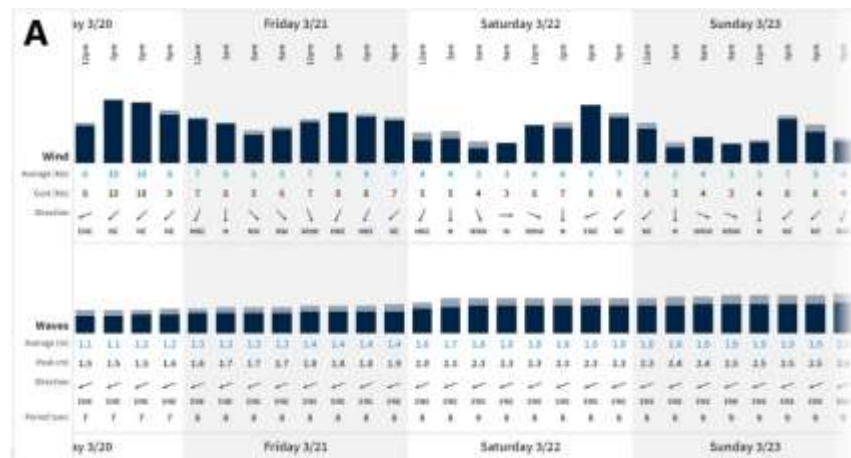


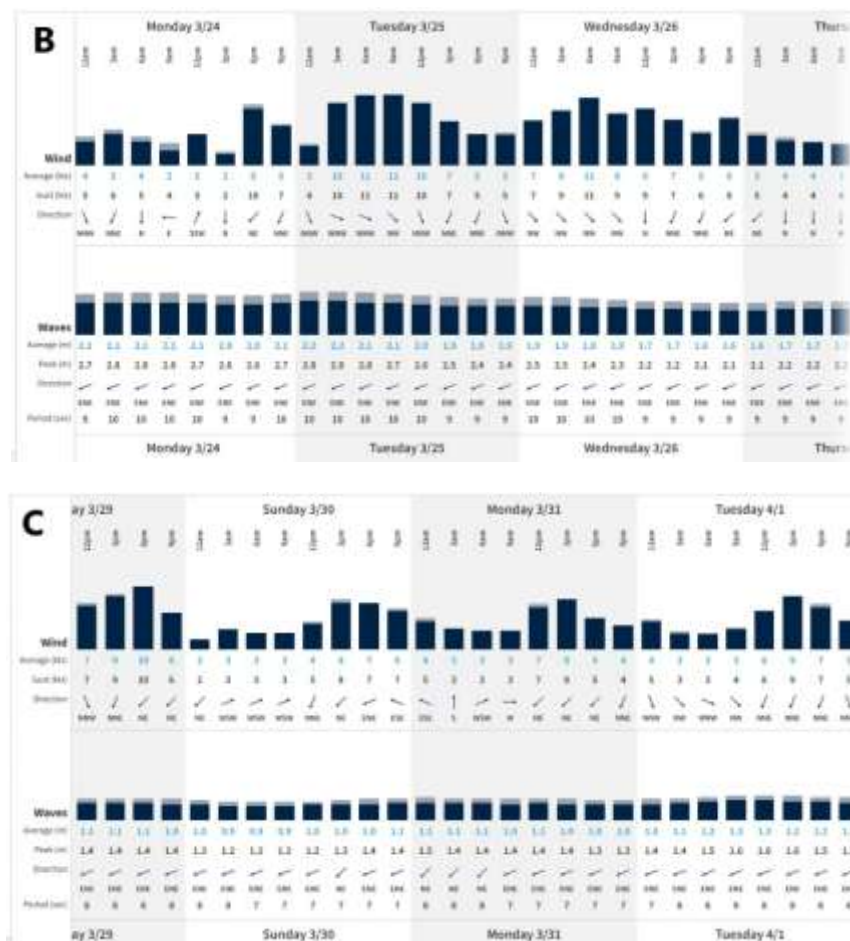
Fotografía 35: Fotografía tomada camino a 12 Millas (wp141, Fig. 1) el 13 de marzo del 2025 a unos 6Km de la esquina noroeste de la TCM.

1.4.1 Proyección del oleaje para el próximo periodo

La tendencia para el fin de semana es a aumentar las alturas de las olas. Alturas significativas de 1.71m se esperan para el fin de semana, con máximas de 2.8m para el próximo martes 25 de marzo, luego de los cuales, se pronostica que el oleaje disminuirá sus alturas.

Figura 4: Pronóstico de oleaje entre el 20 de marzo y el 01 de abril del 2025.





2 CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS AMBIENTALES

2.1 Lista de control ambiental

2.1.1 Manejo de los desechos sólidos

Cuadro 4: Manejo de los desechos sólidos.

Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
Generación de desechos sólidos de la TCM.	Servicios públicos	Reducción de la calidad del servicio de recolección de desechos sólidos	32. Contar con procedimientos de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos (ordinarios, especiales, peligrosos, médicos y otros) hasta sitios que operen conforme la normativa nacional.	Fase operativa	32.1 Procedimientos de recolección, traslado y disposición adecuada de los residuos sólidos.	100%	APMT
					32.2 Registros de disposición de residuos sólidos hasta sitios autorizados.	100%	APMT
Generación de desechos sólidos de la TCM., Generación de desechos líquidos ordinarios de la TCM., Generación de desechos líquidos especiales de la TCM.	Salud pública	Afectación en la salud pública	33. Apoyar al Ministerio de Salud durante sus campañas de control de vectores y prevención de enfermedades. 5. El vertido tratado debe cumplir los límites permisibles en el Reglamento 33601-MINAE-S, y de la misma forma se debe cumplir todos sus requerimientos establecidos: Reportes Operacionales, análisis de aguas por laboratorio acreditado, análisis de rutina por el ente generador, etc. 6. Prohibir en la Terminal, el vertido de cualquier desecho líquido al mar, a menos que hayan sido previamente tratado, conforme el marco normativo vigente. 34. Separar los residuos reciclables y reutilizables, para potenciar su aprovechamiento. 35. Contar con recipientes para los residuos, ubicados estratégicamente, en sitios visibles y debidamente identificados. Cada recipiente	Fase operativa	33.1 Registro del apoyo ejecutado, conforme recomendaciones del Ministerio de Salud.	100%	APMT
					5.1 Reportes operacionales de la planta de tratamiento recibidos por el Ministerio de Salud, demostrando el cumplimiento de la reglamentación de vertidos vigente.	100%	APMT
					5.2 Registros del control operacional interno de la planta de tratamiento.	100%	APMT
					5.3 Boletas de salida de la Terminal, de los lodos de la planta de tratamiento, hacia sitio autorizado para su disposición final.	100%	APMT
					6.1 Reporte de acciones correctivas y preventivas, conforme caso de contaminación del mar con desechos líquidos sin tratamiento.	100%	APMT



Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
			debe tener el color que exijan las normas costarricenses para el tipo de residuo a depositar. Además, los recipientes deben contar con tapa para evitar la dispersión por viento y el acceso de animales. 36. Contar con personal capacitado para las labores de recolección y traslado de los residuos. 37. Disponer de los materiales y equipos necesarios para un adecuado manejo de los residuos sólidos en la Terminal. 38. Contar con un centro de acopio para los residuos sólidos producidos en la Terminal, el cual deberá estar protegido de la lluvia y cerrado, con el fin de evitar su descomposición a cielo abierto y generación de lixiviados contaminantes. Con dispositivos que eviten el acceso de animales.		34.1 Registro de residuos reciclables y reutilizables separados y aprovechados.	100%	APMT
					35.1 Recipientes para residuos colocados en sitios estratégicos, con el rotulación, color y estado físico adecuados.	100%	APMT
					36.1 Registros de participación en capacitaciones al personal.	100%	APMT
					37.1 Materiales y equipos para el manejo de residuos sólidos.	100%	APMT
					38.1 Centro de acopio para los residuos sólidos generados en la terminal.	100%	APMT
Generación de desechos sólidos de la TCM.	Tortugas marinas	Intoxicación de tortugas marinas	34. Separar los residuos reciclables y reutilizables, para potenciar su aprovechamiento. 35. Contar con recipientes para los residuos, ubicados estratégicamente, en sitios visibles y debidamente identificados. Cada recipiente debe tener el color que exijan las normas costarricenses para el tipo de residuo a depositar. Además, los recipientes deben contar con tapa para evitar la dispersión por viento y el acceso de animales. 36. Contar con personal capacitado para las labores de recolección y traslado de los residuos. 37. Disponer de los materiales y equipos necesarios para un adecuado manejo de los	Fase operativa	34.1 Registro de residuos reciclables y reutilizables separados y aprovechados.	100%	APMT
					35.1 Recipientes para residuos colocados en sitios estratégicos, con el rotulación, color y estado físico adecuados.	100%	APMT
					36.1 Registros de participación en capacitaciones al personal.	100%	APMT
					37.1 Materiales y equipos para el manejo de residuos sólidos.	100%	APMT
					38.1 Centro de acopio para los residuos sólidos generados en la Terminal.	100%	APMT
					32.1 Procedimientos de recolección, traslado y	100%	APMT



Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
			residuos sólidos en la Terminal. 38. Contar con un centro de acopio para los residuos sólidos producidos en la Terminal, el cual deberá estar protegido de la lluvia y cerrado, con el fin de evitar su descomposición a cielo abierto y generación de lixiviados contaminantes. Con dispositivos que eviten el acceso de animales. 32. Contar con procedimientos de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos (ordinarios, especiales, peligrosos, médicos y otros) hasta sitios que operen conforme la normativa nacional.		disposición adecuada de los residuos sólidos.		
					32.2 Registros de disposición de residuos sólidos hasta sitios autorizados.	100%	APMT
Generación de desechos sólidos de la TCM.	Aves marinas	Intoxicación de aves marinas	34. Separar los residuos reciclables y reutilizables, para potenciar su aprovechamiento. 35. Contar con recipientes para los residuos, ubicados estratégicamente, en sitios visibles y debidamente identificados. Cada recipiente debe tener el color que exijan las normas costarricenses para el tipo de residuo a depositar. Además, los recipientes deben contar con tapa para evitar la dispersión por viento y el acceso de animales. 36. Contar con personal capacitado para las labores de recolección y traslado de los residuos. 37. Disponer de los materiales y equipos necesarios para un adecuado manejo de los residuos sólidos en la Terminal. 38. Contar con un centro de acopio para los residuos sólidos producidos en la Terminal, el cual deberá estar protegido de la lluvia y cerrado,	Fase operativa	34.1 Registro de residuos reciclables y reutilizables separados y aprovechados.	100%	APMT
					35.1 Recipientes para residuos colocados en sitios estratégicos, con el rotulación, color y estado físico adecuados.	100%	APMT
					36.1 Registros de participación en capacitaciones al personal.	100%	APMT
					37.1 Materiales y equipos para el manejo de residuos sólidos.	100%	APMT
					38.1 Centro de acopio para los residuos sólidos generados en la terminal.	100%	APMT
					32.1 Procedimientos de recolección, traslado y disposición adecuada de los residuos sólidos.	100%	APMT
					32.2 Registros de disposición de residuos sólidos hasta sitios autorizados.	100%	APMT



Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
			con el fin de evitar su descomposición a cielo abierto y generación de lixiviados contaminantes. Con dispositivos que eviten el acceso de animales. 32. Contar con procedimientos de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos (ordinarios, especiales, peligrosos, médicos y otros) hasta sitios que operen conforme la normativa nacional.				

2.1.2 Manejo de los desechos líquidos

Cuadro 5: Manejo de los desechos líquidos.

Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
Lavado y revisión de contenedores de la TCM., Generación de desechos líquidos especiales de la TCM.	Calidad del agua marina	Contaminación del agua marina, Contaminación del agua marina	1. Cumplir con la verificación para el transporte de carga 3. Efectuar el lavado de los contenedores con sustancias biodegradables, dado que las aguas de lavado serán colectadas y canalizadas hasta el sistema de tratamiento de aguas residuales. 2. Prohibir el lavado de contenedores que posean sustancias que afecten el adecuado desempeño del sistema de tratamiento de aguas residuales. 4. Contar con el permiso de vertido del sistema de tratamiento de aguas residuales conforme el marco normativo vigente. 5. El vertido tratado debe cumplir los límites permisibles en el Reglamento 33601-MINAE-S, y de la misma forma	Fase operativa	1.1 Registro de control de las verificaciones en el transporte de carga por exportación y/o importación.	100%	APMT
					2.1 Registro de contenedores que no fueron autorizados para el lavado convencional en la Terminal debido a la condición especial del material contenido.	100%	APMT
					3.1 Fichas técnicas de las sustancias compatibles con el sistema de tratamiento de aguas residuales.	100%	APMT
					4.1 Permiso de vertido vigente.	100%	APMT
					5.1 Reportes operacionales de la planta de tratamiento recibidos por el Ministerio de Salud, demostrando el cumplimiento de la	100%	APMT



Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
			se debe cumplir todos sus requerimientos establecidos: Reportes Operacionales, análisis de aguas por laboratorio acreditado, análisis de rutina por el ente generador, etc. 6. Prohibir en la Terminal, el vertido de cualquier desecho líquido al mar, a menos que hayan sido previamente tratado, conforme el marco normativo vigente. 7. Establecer medidas de control y seguimiento al sistema de aguas pluviales de la terminal, para lograr un adecuado funcionamiento que impida verter agua pluvial contaminada al mar, con análisis en al menos dos puntos de control antes del punto de descarga, cada seis meses. 9. Realizar un adecuado manejo de las aguas residuales que no se direccionen a la planta de tratamiento. 19. Verificar el manejo realizado por las navieras, respecto a la manipulación en la Terminal de los residuos sólidos y líquidos generados y dispuestos en los barcos. 20. Implementar un protocolo para la atención de derrames o fugas en los contenedores, de sustancias líquidas, sólidas o gaseosas contaminantes, tanto en la Terminal como en el mar. 21. Implementar un protocolo para la atención de derrames o fugas de aceite, combustible u otras sustancias contaminantes, proveniente de los vehículos, equipos o maquinaria en la Terminal.		reglamentación de vertidos vigente.		
					5.2 Registros del control operacional interno de la planta de tratamiento.	100%	APMT
					5.3 Boletas de salida de la Terminal, de los lodos de la planta de tratamiento, hacia sitio autorizado para su disposición final.	100%	APMT
					6.1 Reporte de acciones correctivas y preventivas, conforme caso de contaminación del mar con desechos líquidos sin tratamiento.	100%	APMT
					7.1 Resultado del análisis físico, químico y bacteriológico básico, de las aguas pluviales, en cada punto de control.	100%	APMT
					9.1 Reporte de manejo y disposición final de las aguas residuales.	100%	APMT
					19.1 Registro de eventos en la Terminal originados durante la manipulación de residuos sólidos y líquidos generados en los barcos, realizado por parte de subcontratistas de las navieras.	100%	APMT
					20.1 Protocolo para la atención de derrames o fugas en los contenedores, de sustancias contaminantes, tanto en la Terminal como en el mar.	100%	APMT
					20.2 Reportes de acciones correctivas y preventivas, conforme a la atención de derrames o fugas en los contenedores.	100%	APMT
					21.1 Protocolo para la atención de derrames o fugas de aceite,	100%	APMT



Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
					combustible u otras sustancias contaminantes, provenientes de los vehículos, equipos o maquinaria en la Terminal.		
					21.1 Reportes de acciones correctivas y preventivas, conforme a la atención de derrames o fugas provenientes de los vehículos, equipos o maquinaria en la Terminal.	100%	APMT
Fumigación de contenedores de la TCM.	Calidad del agua marina	Contaminación del agua marina	8. Verificar el cumplimiento por parte del ente responsable, respecto a la operación efectiva del sistema de fumigación de contenedores.	Fase operativa	8.1 Reporte de inspección general del estado del sistema de fumigación de contenedores, respecto a su operación efectiva y estado de instalaciones.	100%	APMT
Fumigación de contenedores de la TCM., Generación de desechos líquidos especiales de la TCM.	Aire	Contaminación del aire por gases por olores, volátiles tóxicos y gases. Contaminación del aire por gases por olores, volátiles tóxicos y gases	8. Verificar el cumplimiento por parte del ente responsable, respecto a la operación efectiva del sistema de fumigación de contenedores.	Fase operativa	8.1 Reporte de inspección general del estado del sistema de fumigación de contenedores, respecto a su operación efectiva y estado de instalaciones.	100%	APMT
Abastecimiento de combustible al autoconsumo, vehículos y remolcadores.	Calidad del agua marina	Contaminación del agua marina	10. Capacitar a los empleados sobre los procedimientos de abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores. 11. Durante el abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, verificar que no existan evidencias de goteos y derrames de aceites e hidrocarburos. 12. Durante el abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, realizar la limpieza inmediata de cualquier derrame o goteo accidental de aceites e hidrocarburos. 22. Implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para vehículos, equipos y maquinaria que genere emisiones atmosféricas.	Fase operativa	10.1 Registros de participación en capacitaciones al personal.	100%	APMT
					11.1 Reporte de inspección durante el abasto de combustible, que identifique el estado del equipo y maquinaria potencialmente contaminante, así como manchas, goteos y fugas de aceites e hidrocarburos observados.	100%	APMT
					12.1 Reporte de acciones correctivas y preventivas, conforme caso de derrames o goteos de aceites e hidrocarburos, durante abasto de combustible.	100%	APMT
					22.1 Programa de mantenimiento correctivo y preventivo.	100%	APMT
					16.1 Registros de la ejecución del control de todos los	100%	APMT



Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
			16. Llevar un control periódico y por escrito de todos los sistemas de monitoreo de los tanques y equipos de las estaciones de autoconsumo, conforme los manuales de operación. 13. Respecto al abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, contar con una brigada de atención de emergencias debidamente equipada, así como un plan de contingencias funcional. 14. Respecto al abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, realizar simulacros de emergencias y accidentes, al menos una vez al año. 17. Colocar rótulos informativos en las estaciones de autoconsumo, que señalen las reglas y medidas de seguridad, para la utilización del servicio. 18. En los sitios de abastecimiento de combustible, contar en el drenaje pluvial con sistemas que separen el hidrocarburo del agua, para evitar que las aguas pluviales contaminadas lleguen al mar.		sistemas de monitoreo de los tanques y equipos de las estaciones de autoconsumo. Nota: Considerar la utilización de las listas de cotejo (checklist) operativos de la estación de autoconsumo.		
					16.2 Reportes de acciones correctivas y preventivas, conforme al control realizado a los sistemas de monitoreo de los tanques y equipo de las estaciones de autoconsumo.	100%	APMT
					13.1 Registro de conformación de la brigada de atención emergencias, respecto al abasto de combustible.	100%	APMT
					13.2 Plan de contingencias funcional.	100%	APMT
					13.3 Listado de equipo disponible para atención de emergencias.	100%	APMT
					14.1 Programa de simulacros de emergencias y accidentes, para el abasto de combustible. Así como reporte de ejecución.	100%	APMT
					17.1 Rótulos sobre reglas y medidas de seguridad.	100%	APMT
					18.1 Sistemas de separación de hidrocarburos de las aguas pluviales.	100%	APMT
					18.2 Registro de recolección de hidrocarburos, provenientes del sistema de separación.	100%	APMT

2.1.3 Manejo de la calidad del aire

Cuadro 6: Manejo de la calidad del aire.



Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
Transporte de contenedores y trasiego de carga de la TCM.	Aire	Contaminación del aire por gases	22. Implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para vehículos, equipos y maquinaria que genere emisiones atmosféricas. 23. Aplicar un procedimiento de ingreso al patio de contenedores de la Terminal de vehículos, equipo y maquinaria propiedad de terceros, que permita verificar cumplimiento con la normativa nacional referente a permisos de circulación, revisión técnica y otras aplicables. 24. Aplicar un procedimiento de control de emisiones y ahorro en consumo de combustible a los vehículos y camiones propiedad de APM Terminals, que prohíba dejar encendido el motor en momentos en que el vehículo o camión no esté en uso. 25. Contar con un plan de ahorro energético en la Terminal, orientado a controlar las emisiones atmosféricas de la operación, directas e indirectas (incluidos iluminación, aire acondicionado, consumo eléctrico de equipos, entre otros).	Fase operativa	22.1 Programa de mantenimiento correctivo y preventivo.	100%	APMT
					23.1 Procedimiento de ingreso al patio de contenedores de la Terminal de vehículos, equipo y maquinaria propiedad de terceros.	100%	APMT
					24.1 Procedimiento control de emisiones y ahorro en consumo de combustible a los vehículos y camiones propiedad de APM Terminals.	100%	APMT
					25.1 Plan de ahorro energético en la Terminal.	100%	APMT



2.1.4 Manejo de la contaminación sonora

Cuadro 7: Manejo de la contaminación sonora

Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
Transporte de contenedores y trasiego de carga de la TCM.	Ruido ambiental	Contaminación por ruido	23. Aplicar un procedimiento de ingreso al patio de contenedores de la Terminal de vehículos, equipo y maquinaria propiedad de terceros, que permita verificar cumplimiento con la normativa nacional referente a permisos de circulación, revisión técnica y otras aplicables. 22. Implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para vehículos, equipos y maquinaria que genere emisiones atmosféricas. 24. Aplicar un procedimiento de control de emisiones y ahorro en consumo de combustible a los vehículos y camiones propiedad de APM Terminals, que prohíba dejar encendido el motor en momentos en que el vehículo o camión no esté en uso. 28. Implementar un plan de salud y seguridad ocupacional. Así como el plan de emergencias ante amenazas naturales.	Fase operativa	23.1 Procedimiento de ingreso al patio de contenedores de la Terminal de vehículos, equipo y maquinaria propiedad de terceros.	100%	APMT
					22.1 Programa de mantenimiento correctivo y preventivo.	100%	APMT
					24.1 Procedimiento control de emisiones y ahorro en consumo de combustible a los vehículos y camiones propiedad de APM Terminals.	100%	APMT
					28.1 Plan de salud y seguridad ocupacional.	100%	APMT
					28.2 Plan de emergencias ante amenazas naturales.	100%	APMT



2.1.5 Manejo del suelo

Cuadro 8: Manejo del suelo.

Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
Abastecimiento de combustible al autoconsumo, vehículos y remolcadores	Suelo	Contaminación del suelo	10. Capacitar a los empleados sobre los procedimientos de abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores. 11. Durante el abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, verificar que no existan evidencias de goteos y derrames de aceites e hidrocarburos. 12. Durante el abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, realizar la limpieza inmediata de cualquier derrame o goteo accidental de aceites e hidrocarburos. 22. Implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para vehículos, equipos y maquinaria que genere emisiones atmosféricas. 16. Llevar un control periódico y por escrito de todos los sistemas de monitoreo de los tanques y equipos de las estaciones de autoconsumo, conforme los manuales de operación. 13. Respecto al abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, contar con una brigada de atención de emergencias debidamente equipada, así como un plan de contingencias funcional. 14. Respecto al abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, realizar simulacros de emergencias y accidentes, al	Fase operativa	10.1 Registros de participación en capacitaciones al personal.	100%	APMT
					11.1 Reporte de inspección durante el abasto de combustible, que identifique el estado del equipo y maquinaria potencialmente contaminante, así como manchas, goteos y fugas de aceites e hidrocarburos observados.	100%	APMT
					12.1 Reporte de acciones correctivas y preventivas, conforme caso de derrames o goteos de aceites e hidrocarburos, durante abasto de combustible.	100%	APMT
					22.1 Programa de mantenimiento correctivo y preventivo.	100%	APMT
					16.1 Registros de la ejecución del control de todos los sistemas de monitoreo de los tanques y equipos de las estaciones de autoconsumo. Nota: Considerar la utilización de las listas de cotejo (checklist) operativos de la estación de autoconsumo.	100%	APMT
					16.2 Reportes de acciones correctivas y preventivas, conforme al control realizado a los sistemas de monitoreo de los tanques y equipo de las estaciones de autoconsumo.	100%	APMT
					13.1 Registro de conformación de la brigada de atención emergencias, respecto al abasto de combustible.	100%	APMT



Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
			menos una vez al año. 17. Colocar rótulos informativos en las estaciones de autoconsumo, que señalen las reglas y medidas de seguridad, para la utilización del servicio.		13.2 Plan de contingencias funcional.	100%	APMT
					13.3 Listado de equipo disponible para atención de emergencias.	100%	APMT
					14.1 Programa de simulacros de emergencias y accidentes, para el abasto de combustible. Así como reporte de ejecución.	100%	APMT
					17.1 Rótulos sobre reglas y medidas de seguridad.	100%	APMT

2.1.6 Manejo de fauna terrestre

Cuadro 9: Manejo de fauna terrestre.

Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
Iluminación de la TCM.	Aves marinas	Desorientación de aves marinas	39. Durante la ejecución de trabajos temporales, ordenar que las luminarias se direccionen hacia el área de trabajo, para evitar la afectación lumínica sobre la fauna. Lo anterior sin poner en riesgo la seguridad de los trabajadores. 40. Contar con un procedimiento para el manejo de fauna viva o muerta (terrestre, marina o aves) que se encuentren en la Terminal. Así como personal capacitado en tal procedimiento, sean externos o internos. En cumplimiento con la normativa y legislación respectiva.	Fase operativa	39.1 Directriz emitida a los responsables de trabajos temporales, acerca de la incorporación de la variable biológica en la iluminación.	100%	APMT
					40.1 Procedimiento para el manejo de fauna en la Terminal.	100%	APMT
					40.2 Registros de participación en capacitaciones al personal.	100%	APMT



2.1.7 Manejo de fondo marino

Cuadro 10: Manejo de fondo marino.

Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
Abastecimiento de combustible al autoconsumo, vehículos y remolcadores.	Calidad del agua marina	Contaminación del agua marina	10. Capacitar a los empleados sobre los procedimientos de abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores. 15. Ejecutar un plan de monitoreo en el piezómetro de las estaciones de autoconsumo, en donde se realizarán mediciones del contenido total de hidrocarburos en la atmósfera (de la tubería del piezómetro), con el propósito de verificar la no existencia de fugas de combustibles de los tanques. Si se llegaran a identificar fugas se deben tomar las medidas pertinentes. 16. Llevar un control periódico y por escrito de todos los sistemas de monitoreo de los tanques y equipos de las estaciones de autoconsumo, conforme los manuales de operación. 11. Durante el abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, verificar que no existan evidencias de goteos y derrames de aceites e hidrocarburos. 12. Durante el abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, realizar la limpieza inmediata de cualquier derrame o goteo accidental de aceites e hidrocarburos. 22. Implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para vehículos, equipos y maquinaria que genere emisiones atmosféricas.	Fase operativa	10.1 Registros de participación en capacitaciones al personal.	100%	APMT
					15.1 Plan de monitoreo en el piezómetro de las estaciones de autoconsumo, para medir presencia de hidrocarburos en la atmósfera.	100%	APMT
					15.2 Reportes de acciones correctivas y preventivas, conforme los resultados del monitoreo en el piezómetro de las estaciones de autoconsumo.	100%	APMT
					16.1 Registros de la ejecución del control de todos los sistemas de monitoreo de los tanques y equipos de las estaciones de autoconsumo. Nota: Considerar la utilización de las listas de cotejo (checklist) operativos de la estación de autoconsumo.	100%	APMT
					16.2 Reportes de acciones correctivas y preventivas, conforme al control realizado a los sistemas de monitoreo de los tanques y equipo de las estaciones de autoconsumo.	100%	APMT
					11.1 Reporte de inspección durante el abasto de combustible, que identifique el estado del equipo y maquinaria potencialmente contaminante, así como manchas, goteos y fugas de aceites e hidrocarburos observados.	100%	APMT
					12.1 Reporte de acciones correctivas y preventivas, conforme caso de derrames o goteos de aceites e	100%	APMT



Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
			13. Respecto al abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, contar con una brigada de atención de emergencias debidamente equipada, así como un plan de contingencias funcional. 14. Respecto al abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, realizar simulacros de emergencias y accidentes, al menos una vez al año. 17. Colocar rótulos informativos en las estaciones de autoconsumo, que señalen las reglas y medidas de seguridad, para la utilización del servicio.		hidrocarburos, durante abasto de combustible.		
					22.1 Programa de mantenimiento correctivo y preventivo.	100%	APMT
					13.1 Registro de conformación de la brigada de atención emergencias, respecto al abasto de combustible.	100%	APMT
					13.2 Plan de contingencias funcional.	100%	APMT
					13.3 Listado de equipo disponible para atención de emergencias.	100%	APMT
					14.1 Programa de simulacros de emergencias y accidentes, para el abasto de combustible. Así como reporte de ejecución.	100%	APMT
					17.1 Rótulos sobre reglas y medidas de seguridad.	100%	APMT

2.1.8 Manejo de comunidades marinas

Cuadro 11: Manejo de comunidades marinas.

Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
Iluminación de la TCM.	Tortugas marinas	Desorientación de tortugas marinas	39. Durante la ejecución de trabajos temporales, ordenar que las luminarias se direccionen hacia el área de trabajo, para evitar la afectación lumínica sobre la fauna. Lo anterior sin poner en riesgo la seguridad de los trabajadores.	Fase operativa	39.1 Directriz emitida a los responsables de trabajos temporales, acerca de la incorporación de la variable biológica en la iluminación.	100%	APMT
	Peces costeros	Afectación de los peces costeros	10. Capacitar a los empleados sobre los procedimientos de	Fase operativa	10.1 Registros de participación en capacitaciones al personal.	100%	APMT



Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
Abastecimiento de combustible al autoconsumo, vehículos y remolcadores.			abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores. 11. Durante el abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, verificar que no existan evidencias de goteos y derrames de aceites e hidrocarburos. 12. Durante el abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, realizar la limpieza inmediata de cualquier derrame o goteo accidental de aceites e hidrocarburos. 13. Respecto al abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, contar con una brigada de atención de emergencias debidamente equipada, así como un plan de contingencias funcional. 14. Respecto al abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, realizar simulacros de emergencias y accidentes, al menos una vez al año. 16. Llevar un control periódico y por escrito de todos los sistemas de monitoreo de los tanques y equipos de las estaciones de autoconsumo, conforme los manuales de operación. 17. Colocar rótulos informativos en las estaciones de autoconsumo, que señalen las reglas y medidas de seguridad, para la utilización del servicio. 22. Implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para vehículos, equipos y maquinaria que		11.1 Reporte de inspección durante el abasto de combustible, que identifique el estado del equipo y maquinaria potencialmente contaminante, así como manchas, goteos y fugas de aceites e hidrocarburos observados.	100%	APMT
					12.1 Reporte de acciones correctivas y preventivas, conforme caso de derrames o goteos de aceites e hidrocarburos, durante abasto de combustible.	100%	APMT
					16.1 Registros de la ejecución del control de todos los sistemas de monitoreo de los tanques y equipos de las estaciones de autoconsumo. Nota: Considerar la utilización de las listas de cotejo (checklist) operativos de la estación de autoconsumo.	100%	APMT
					16.2 Reportes de acciones correctivas y preventivas, conforme al control realizado a los sistemas de monitoreo de los tanques y equipo de las estaciones de autoconsumo.	100%	APMT
					22.1 Programa de mantenimiento correctivo y preventivo.	100%	APMT
					13.1 Registro de conformación de la brigada de atención emergencias, respecto al abasto de combustible.	100%	APMT
					13.2 Plan de contingencias funcional.	100%	APMT
					13.3 Listado de equipo disponible para atención de emergencias.	100%	APMT



Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
			genera emisiones atmosféricas.		14.1 Programa de simulacros de emergencias y accidentes, para el abasto de combustible. Así como reporte de ejecución.	100%	APMT
					17.1 Rótulos sobre reglas y medidas de seguridad.	100%	APMT
Abastecimiento de combustible al autoconsumo, vehículos y remolcadores.	Peces costeros	Afectación de los peces costeros	10. Capacitar a los empleados sobre los procedimientos de abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores. 11. Durante el abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, verificar que no existan evidencias de goteos y derrames de aceites e hidrocarburos. 12. Durante el abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, realizar la limpieza inmediata de cualquier derrame o goteo accidental de aceites e hidrocarburos. 16. Llevar un control periódico y por escrito de todos los sistemas de monitoreo de los tanques y equipos de las estaciones de autoconsumo, conforme los manuales de operación. 22. Implementar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para vehículos, equipos y maquinaria que genere emisiones atmosféricas. 13. Respecto al abasto de combustible a los equipos, vehículos y remolcadores, contar con una brigada de atención de emergencias debidamente equipada, así como un plan de contingencias funcional. 14. Respecto al abasto de combustible a los equipos,	Fase operativa	10.1 Registros de participación en capacitaciones al personal.	100%	APMT
					11.1 Reporte de inspección durante el abasto de combustible, que identifique el estado del equipo y maquinaria potencialmente contaminante, así como manchas, goteos y fugas de aceites e hidrocarburos observados.	100%	APMT
					12.1 Reporte de acciones correctivas y preventivas, conforme caso de derrames o goteos de aceites e hidrocarburos, durante abasto de combustible.	100%	APMT
					16.1 Registros de la ejecución del control de todos los sistemas de monitoreo de los tanques y equipos de las estaciones de autoconsumo. Nota: Considerar la utilización de las listas de cotejo (checklist) operativos de la estación de autoconsumo.	100%	APMT
					16.2 Reportes de acciones correctivas y preventivas, conforme al control realizado a los sistemas de monitoreo de los tanques y equipo de las estaciones de autoconsumo.	100%	APMT
					22.1 Programa de mantenimiento correctivo y preventivo.	100%	APMT
					13.1 Registro de conformación de la brigada de atención	100%	APMT



Acción impactante	Factor Ambiental Impactado	Impacto ambiental	Medida ambiental	Etapas Aplicación	Indicadores Ambientales	Grado de Cumplimiento	Responsable de ejecución
			vehículos y remolcadores, realizar simulacros de emergencias y accidentes, al menos una vez al año. 17. Colocar rótulos informativos en las estaciones de autoconsumo, que señalen las reglas y medidas de seguridad, para la utilización del servicio.		emergencias, respecto al abasto de combustible.		
					13.2 Plan de contingencias funcional.	100%	APMT
					13.3 Listado de equipo disponible para atención de emergencias.	100%	APMT
					14.1 Programa de simulacros de emergencias y accidentes, para el abasto de combustible. Así como reporte de ejecución.	100%	APMT
					17.1 Rótulos sobre reglas y medidas de seguridad.	100%	APMT

2.2 Actividades de aseguramiento de impactos positivos

Cuadro 12: Actividades de aseguramiento de impactos positivos.

Componente	Etapas	Medio	Impacto	Indicadores de cumplimiento	Medida de control ambiental ajustada	Síntesis del compromiso ambiental	GC	Observaciones
Terminal	Operación	Socioeconómico	Incremento del comercio por demanda de bienes y servicios.	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios económicos del proyecto en el cantón de Limón.	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Generación de empleo	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Idem. Síntesis de compromiso ambiental. Garantizar el acceso de la población limonense a postularse para ocupar los puestos de trabajo disponibles	C	Esta medida se ha cumplido con éxito. Ver informes mensuales del cumplimiento del compromiso de otorgar prioridad a los residentes locales para ocupar puestos de trabajo en la terminal portuaria en la sección 1.2.3 del presente informe.



Componente	Etapas	Medio	Impacto	Indicadores de cumplimiento	Medida de control ambiental ajustada	Síntesis del compromiso ambiental	GC	Observaciones
Terminal	Operación	Socioeconómico	Incremento en la seguridad local y protección de tortugas	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Contribuir con la seguridad pública en el sitio y su entorno	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Modificación de paisaje costero nocturno	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Contribuir con el aprovechamiento de la nueva estructura para la atracción turística.	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Incremento de actividad comercial y servicios	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios económicos del proyecto en el cantón de Limón	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Generación de empleo	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Idem. Síntesis de compromiso ambiental. Garantizar el acceso de la población limonense a postularse para ocupar los puestos de trabajo disponibles	C	Esta medida se ha cumplido con éxito. Ver informes mensuales del cumplimiento del compromiso de otorgar prioridad a los residentes locales para ocupar puestos de trabajo en la terminal portuaria en la sección 1.2.3 del presente informe.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Incremento en el nivel de exigencia en salud y seguridad ocupacional	28.1 Plan de salud y seguridad ocupacional. 28.2 Plan de emergencias ante amenazas naturales.	28. Implementar un plan de salud y seguridad ocupacional. Así como el plan de emergencias ante amenazas naturales.	Contribuir a generar una cultura con altos estándares de exigencia en el campo de la salud ocupacional en la región.	C	Se ha verificado que APMT cuenta con un plan de salud y seguridad ocupacional. Así como también, diferentes planes en caso de emergencias naturales y antrópicas. En informes de regencia se documenta la verificación, de la aplicación de los protocolos de seguridad en cada departamento o unidad de la terminal, de manera separada.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Incremento de competitividad portuaria internacional	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.



Componente	Etap	Medio	Impacto	Indicadores de cumplimiento	Medida de control ambiental ajustada	Síntesis del compromiso ambiental	GC	Observaciones
					los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	beneficios económicos del proyecto en el cantón de Limón.		
Terminal	Operación	Socioeconómico	Potenciación de mejoras en infraestructura vial	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios económicos y sociales del proyecto en el cantón de Limón.	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Incremento en el nivel de exigencia en salud y seguridad ocupacional	28.1 Plan de salud y seguridad ocupacional. 28.2 Plan de emergencias ante amenazas naturales.	28. Implementar un plan de salud y seguridad ocupacional. Así como el plan de emergencias ante amenazas naturales.	Contribuir a generar una cultura con altos estándares de exigencia en el campo de la salud ocupacional en la región.	C	Se ha verificado que APMT cuenta con un plan de salud y seguridad ocupacional. Así como también, diferentes planes en caso de emergencias naturales y antrópicas. En informes de regencia se documenta la verificación, de la aplicación de los protocolos de seguridad en cada departamento o unidad de la terminal, de manera separada.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Incremento del presupuesto de JAPDEVA para obras y programas de desarrollo de infraestructura	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios económicos del proyecto en el cantón de Limón.	P	Se ha documentado en varios informes de regencia, los proyectos aprobados por JAPDEVA y que serán financiados con recursos del canon que paga APM Terminals Moín, así como los presupuestos correspondientes, cuando se publica esta información por parte de la institución. Véase IRAs de enero, febrero, junio y julio de 2023. Sin embargo, la elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal
Terminal	Operación	Socioeconómico	Generación de empleo	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Idem. Síntesis de compromiso ambiental. Garantizar el acceso de la población limonense a postularse para ocupar los puestos de trabajo disponibles	C	Esta medida se ha cumplido con éxito. Ver informes mensuales del cumplimiento del compromiso de otorgar prioridad a los residentes locales para ocupar puestos de trabajo en la terminal portuaria en la sección 1.2.3 del presente informe.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Mejoramiento de la seguridad ocupacional	28.1 Plan de salud y seguridad ocupacional. 28.2 Plan de emergencias ante amenazas naturales.	28. Implementar un plan de salud y seguridad ocupacional. Así como el plan de emergencias ante amenazas naturales.	Contribuir a generar una cultura con altos estándares de exigencia en el campo de la salud ocupacional en la región.	C	Se ha verificado que APMT cuenta con un plan de salud y seguridad ocupacional. Así como también, diferentes planes en caso de emergencias naturales y antrópicas.



Componente	Etapas	Medio	Impacto	Indicadores de cumplimiento	Medida de control ambiental ajustada	Síntesis del compromiso ambiental	GC	Observaciones
								En informes de regencia se documenta la verificación, de la aplicación de los protocolos de seguridad en cada departamento o unidad de la terminal, de manera separada.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Mejoramiento en el control del tráfico internacional de drogas	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios sociales del proyecto en el cantón de Limón.	P	Se ha documentado en varios informes de regencia, las incautaciones de drogas en contenedores que salen e ingresan a la terminal. Véase IRAs de julio y agosto de 2023. Sin embargo, la elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	APM Terminals Moín S.A. instalará una terminal moderna, mecanizada, eficiente y segura.	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios sociales del proyecto en el cantón de Limón.	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Modificación del paisaje costero	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios sociales y económicos del proyecto en el cantón de Limón.	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Incremento de competitividad portuaria internacional	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios económicos del proyecto en el cantón de Limón.	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Incremento en las oportunidades de mejora de infraestructura vial	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios económicos y sociales del proyecto en el cantón de Limón.	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.



Componente	Etapas	Medio	Impacto	Indicadores de cumplimiento	Medida de control ambiental ajustada	Síntesis del compromiso ambiental	GC	Observaciones
Terminal	Operación	Socioeconómico	Incremento en la demanda de servicios aeroportuarios	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios económicos del proyecto en el cantón de Limón.	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Potenciación de mejoras de infraestructura comercial	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios económicos del proyecto en el cantón de Limón.	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Potenciación de mejoras de infraestructura habitacional	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios económicos del proyecto en el cantón de Limón.	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Potenciación de mejoras de infraestructura de servicios públicos	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios sociales del proyecto en el cantón de Limón.	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Aumento en la inversión extranjera directa	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios económicos del proyecto en el cantón de Limón.	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Generación de fondos para inversión en Limón	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios,	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los	P	Se ha documentado en varios informes de regencia, los proyectos aprobados por JAPDEVA y que serán financiados con recursos del canon que paga APM Terminals Moín, así como los presupuestos



Componente	Etap	Medio	Impacto	Indicadores de cumplimiento	Medida de control ambiental ajustada	Síntesis del compromiso ambiental	GC	Observaciones
					infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	beneficios económicos del proyecto en el cantón de Limón.		correspondientes, cuando se publica esta información por parte de la institución. Sin embargo, la elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal
Terminal	Operación	Socioeconómico	Encadenamientos productivos y comerciales	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar el traslado de beneficios a las poblaciones.	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Incremento en el nivel de exigencia en salud y seguridad ocupacional	28.1 Plan de salud y seguridad ocupacional. 28.2 Plan de emergencias ante amenazas naturales.	28. Implementar un plan de salud y seguridad ocupacional. Así como el plan de emergencias ante amenazas naturales.	Contribuir a generar una cultura con altos estándares de exigencia en el campo de la salud ocupacional en la región	C	APMT cuenta con un plan de salud y seguridad ocupacional. Así como también, diferentes planes en caso de emergencias naturales y antrópicas. En informes de regencia se documenta la verificación, de la aplicación de los protocolos de seguridad en cada departamento o unidad de la terminal, de manera separada.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Aporte de nuevo elemento paisajístico	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Contribuir con el aprovechamiento local del nuevo recurso paisajístico	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Incremento en actividades comerciales y de servicio	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.	Poner a disposición de los sectores interesados, información fidedigna y actualizada para determinar los beneficios económicos del proyecto en el cantón de Limón	P	La elaboración del informe de evaluación integral del impacto positivo de la terminal está pendiente y será elaborado al año sexto de haber iniciado la fase de operación de la terminal.
Terminal	Operación	Socioeconómico	Generación de empleo	29.1 Informe de evaluación integral del impacto positivo de la Terminal.	29. Realizar una evaluación integral del impacto positivo que la Terminal provoca en la sociedad costarricense, en el tercer y quinto año, luego de iniciada la operación. Al menos se deben considerar los temas relativos a: mejoras en servicios, infraestructura y uso de espacios públicos, seguridad	Idem. Síntesis de compromiso ambiental. Garantizar el acceso de la población limonense a postularse para ocupar los puestos de trabajo disponibles	C	Esta medida se ha cumplido con éxito. Ver informes mensuales del cumplimiento del compromiso de otorgar prioridad a los residentes locales para ocupar puestos de trabajo en la terminal portuaria en la sección 1.2.3 del presente informe.



Componente	Eta ­ pa	Medio	Impacto	Indicadores de cumplimiento	Medida de control ambiental ajustada	Síntesis del compromiso ambiental	GC	Observaciones
					ciudadana, incremento de actividades productivas y aporte a la competitividad y desarrollo del país.			
Terminal	Operación	Socioeconómico	Incremento en el nivel de exigencia en salud y seguridad ocupacional	28.1 Plan de salud y seguridad ocupacional. 28.2 Plan de emergencias ante amenazas naturales.	28. Implementar un plan de salud y seguridad ocupacional. Así como el plan de emergencias ante amenazas naturales.	Contribuir a generar una cultura con altos estándares de exigencia en el campo de la salud ocupacional en la región	C	APMT cuenta con un plan de salud y seguridad ocupacional. Así como también, diferentes planes en caso de emergencias naturales y antrópicas. En informes de regencia se documenta la verificación, de la aplicación de los protocolos de seguridad en cada departamento o unidad de la terminal, de manera separada.

Abreviaturas: Cumplido (C), Pendiente (P).

2.3 Actividades de monitoreo complementario

Cuadro 13: Actividades de monitoreo complementario.

Factor ambiental afectado	Variable a medir	Frecuencia	Actividades del monitoreo	Grado de cumplimiento	Observaciones
Agua del mar	Efluente de la planta de tratamiento (según Decreto 33601 MINAE-S).	Trimestral	Realizar los siguientes análisis: Caudal, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, pH, grasas y aceites sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, temperatura y sustancias activas al azul de metileno.	C	En el Anexo 5 se adjunta el certificado emitido por el Ministerio de Salud acerca de la calidad del agua del efluente de la planta de tratamiento para el periodo que va del 01/01/2024 al 31/12/2024.
	Plancton	Semestral (antes y después de la época lluviosa)	Mediciones de plancton existente dentro del AP.	C	Ver monitoreo en Anexo 2.
Corrientes marinas	Dirección y velocidad	Diario	Análisis del comportamiento de las corrientes marinas dentro del AID.	C	Esta actividad corresponde a la Fase Constructiva y fue cumplida a satisfacción por parte de SETENA. Su ejecución no corresponde la Fase Constructiva actual. Sin embargo, el equipo de la regencia ambiental está trabajando en conjunto con el desarrollador para presentar en las próximas semanas una propuesta para la actualización del PGA de la Fase Operativa.
Costa	Morfología	Anual	Mediciones de las variaciones de la morfología de costa dentro del AID.	C	En el IRA 100 y 104 se adjunta el informe de batimetría monohaz y topografía complementaría para el levantamiento de 32 perfiles batimétricos de la TCM.
Formas de vida	Socioeconómico	Anual	Desarrollo económico debido al proyecto.	P	El tema se encuentra en proceso de revisión por parte del Desarrollador y la Regencia Ambiental. Inicialmente se había planteado hacer esta evaluación a los 3 y 6 años de iniciada la fase de operación. Se propone hacer esta evaluación durante el año 2024, cuando los efectos de la operación de la terminal se puedan determinar de manera confiable.



Factor ambiental afectado	Variable a medir	Frecuencia	Actividades del monitoreo	Grado de cumplimiento	Observaciones
					La solicitud de modificación de este monitoreo fue presentada ante SETENA el pasado 26 de setiembre para su evaluación.
Seguridad y eficiencia laboral	Salud e higiene ocupacional	Diaria	Cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene ocupacional dentro del proyecto.	C	Ver sección 1.2.2
Salud	Salud pública	Mensual	Realizar un análisis de los índices de salud de los trabajadores dentro del AP.	P	Ver sección 1.2.2

Abreviaturas: Cumplido (C), Pendiente (P).

2.4 Actividades de seguimiento por Resolución de Viabilidad Ambiental

Cuadro 14: Actividades de seguimiento ambiental según Resolución de Viabilidad Ambiental actualizados.

Medida de resolución	Medida de control ambiental ajustada	Indicadores de desempeño ambiental ajustados	Grado de cumplimiento	Observaciones
Implementar, además del PGA, el Plan de Monitoreo y Manejo Adaptativo, así como todas las actividades indicadas en el documento Evaluación de Impactos al Sistema Costero y Recomendaciones de Manejo, que forma parte integral del expediente.	41. Realizar un monitoreo anual de perfiles de playa, que abarcarán desde la zona alta (interior) de la playa y hasta una profundidad de -17 m., con sus respectivos análisis y medidas de acción. 42. Realizar un monitoreo de perfiles batimétricos anuales, con sus respectivos análisis y medidas de acción. 43. Redistribuir arena de las áreas de acreción a las de erosión, hasta cuando se considere técnicamente conveniente. 44. Construir estructuras de protección costeras, hasta cuando se considere técnicamente conveniente.	41.1 Informe de monitoreo de perfiles de playa. 42.1 Informe de perfiles batimétricos. 43.1 Registro de redistribución de arena. 44.1 Registro de construcción de estructuras de protección costera.	100%	A pesar de no contar con el diseño final de las obras de contención de la erosión, el seguimiento realizando a la playa con los estudios en modelos y el control con los perfiles batimétricos de la playa, la afectación de la erosión ha estado dentro de las estimaciones dadas en los modelos. Por lo que las afectaciones al sistema, permite su adaptación a las obras para que la playa siga conservando su estabilidad, manteniendo los perfiles actuales, incluso, generando una playa más amplia por la necesidad de trasladar la arena acumulada en el sector oeste hacia el este, en las zonas proyectadas de las obras. Se espera contar con los diseños en los próximos meses.
El monitoreo de turbidez deberá realizarse para todas las actividades que impliquen dragados y reposición de sedimentos, no solo para los dragados de mantenimiento. La frecuencia y los puntos de muestreo deberán ser los indicados en el plan de monitoreo, tomando como umbral los 29 NTU.	45. Para las actividades de dragado de mantenimiento, monitorear la velocidad de la corriente en la propia draga y si la corriente supera 1m/s suspender los trabajos. Así como realizar el monitoreo de turbidez, de sedimentos y plancton.	45.1 Registro de monitoreo de la velocidad de la corriente en la propia draga, grado de turbidez, comportamiento de sedimentos y plancton.	0%	Para este periodo no se han ejecutado actividades que impliquen dragados o de reposición de sedimentos.
Para las actividades de dragado se deberá monitorear la velocidad de la corriente en la propia draga y si la corriente supera 1m/s deberán suspenderse los trabajos.	45. Para las actividades de dragado de mantenimiento, monitorear la velocidad de la corriente en la propia draga y si la corriente supera 1m/s suspender los trabajos. Así como realizar el monitoreo de turbidez, de sedimentos y plancton.	45.1 Registro de monitoreo de la velocidad de la corriente en la propia draga, grado de turbidez, comportamiento de sedimentos y plancton.	0%	Para este periodo no se han ejecutado actividades que impliquen dragados o de reposición de sedimentos.



Medida de resolución	Medida de control ambiental ajustada	Indicadores de desempeño ambiental ajustados	Grado de cumplimiento	Observaciones
Las obras de infraestructura que se deban desarrollar como medidas de mitigación producto del monitoreo, deberán contemplar una evaluación de impacto ambiental únicamente para la obra en sí, dentro de las zonas de impacto del proyecto. Además, deberán contar con los estudios y diseños necesarios sometidos a aprobación previa de las autoridades según corresponda. Los costos de obras de mitigación deberán ser asumidos por el desarrollador.	44. Construir estructuras de protección costeras, hasta cuando se considere técnicamente conveniente.	44.1 Registro de construcción de estructuras de protección costera.	100%	APMT actualmente está trabajando en el diseño de las próximas medidas de protección costera a construir.
Dentro del Programa de Manejo de Comunidades Marinas, deberá establecerse un monitoreo de las tasas de sedimentación durante toda la etapa constructiva y a lo largo de la etapa operativa, en coincidencia con las actividades que generen sedimentos en suspensión. Este monitoreo debe realizarse replicando la metodología utilizada para la línea base, incluyendo sus recomendaciones. Los resultados obtenidos deben compararse con la línea base. Implementar medidas de mitigación si se alcanza el máximo determinado en la línea base.	45. Para las actividades de dragado de mantenimiento, monitorear la velocidad de la corriente en la propia draga y si la corriente supera 1m/s suspender los trabajos. Así como realizar el monitoreo de turbidez, de sedimentos y plancton.	45.1 Registro de monitoreo de la velocidad de la corriente en la propia draga, grado de turbidez, comportamiento de sedimentos y plancton.	0%	Para este periodo no se han ejecutado actividades que impliquen dragados o de reposición de sedimentos.
Para las actividades que generen resuspensión de sedimentos se debe aplicar un monitoreo (utilizando la metodología empleada en la línea base) de bentos, plancton, peces costeros, en el área de proyecto y sus áreas de influencia, con énfasis en los puntos de dragado de préstamo y las islas Uvita y Pájaros.	45. Para las actividades de dragado de mantenimiento, monitorear la velocidad de la corriente en la propia draga y si la corriente supera 1m/s suspender los trabajos. Así como realizar el monitoreo de turbidez, de sedimentos y plancton.	45.1 Registro de monitoreo de la velocidad de la corriente en la propia draga, grado de turbidez, comportamiento de sedimentos y plancton.	0%	Para este periodo no se han ejecutado actividades que impliquen dragados o de reposición de sedimentos.

2.5 Medidas No Excluidas del Considerando QUINTO, punto D., exceptuando los compromisos detallados de la C a la L. de la Resolución N°737-2022 SETENA

Cuadro 15: Compromisos detallados de la C a la L de la Resolución N°737-2022 SETENA.

Actividad de resolución	Periodicidad	Condición observada hallazgos / recomendaciones	Nivel de cumplimiento
c. Para la actividad, Reintroducción de Sedimento al Sistema (Beach Nourishment), se deberá realizar un análisis físico químico y bacteriológico que demuestre la compatibilidad de los sedimentos a ser aportados en las zonas de erosión, tomando en cuenta la anidación de tortugas en esta zona. La compatibilidad deberá ser validada por SETENA antes de que se inicie la implementación de esta actividad.	Cada vez que se realicen actividades que impliquen la reintroducción de sedimento al sistema (Beach Nourishment).	Para este periodo no se tiene contemplada la ejecución de reintroducción de sedimento al sistema (Beach Nourishment).	No aplica para este periodo
d. El monitoreo de turbidez deberá realizarse para todas las actividades que impliquen dragados y reposición de sedimentos, no solo para los dragados de mantenimiento. La frecuencia y los puntos de muestreo deberán ser los indicados en el plan de monitoreo, tomando como umbral los 29 NTU.	Cada vez que se realicen actividades que impliquen dragados y reposición de sedimentos.	Para este periodo no se han ejecutado actividades que impliquen dragados o de reposición de sedimentos.	No aplica para este periodo



Actividad de resolución	Periodicidad	Condición observada hallazgos / recomendaciones	Nivel de cumplimiento
e. Adicionalmente deberá implementar un Plan de Alerta Temprana, para cuando se presenten tormentas, en el cual se utilicen las proyecciones de mareas al menos tres días plazo para realizar estimaciones de la posible erosión. Si las estimaciones con base en las proyecciones indican que se darán perdidas por erosión mayores a una densidad de volumen de 600 m2/m, se deberán implementar las medidas de mitigación antes de que se genere la pérdida proyectada, de manera que no se supere el umbral establecido. Luego de cada evento de tormenta deberán realizarse levantamientos de campo para verificar si no se dieron erosiones mayores a los 600 m2/m, en caso de presentarse erosiones mayores a este umbral deberán implementarse medidas correctivas.	-	Desde el inicio de la construcción del proyecto el regente ambiental y especialista en oceanografía Omar Lizano estableció que elaborar un Plan de Alerta Temprana no es posible dado la inviabilidad de calibrar un modelo que sea capaz de indicar lo que se solicitó. Sin embargo, el control del umbral se realiza con base en los perfiles de control. Si bien es cierto que no existe un modelo que sea capaz de pronosticar la erosión mayor a 600m²/m, el pronóstico es esencial para advertir sobre un evento extremo, con oleaje mayores a los 3m y que se sostenga por más de 2 días, que son los eventos que producen erosión costera, eventos que son frecuentes en al invierno boreal y que, ante un evidente aumento del nivel del mar, puede desestabilizar la playa en el interior de la dársena. La evidencia de un impacto costero por un evento extremo, "activa" la alarma para realizar alguna acción amortiguadora para un próximo evento y que no avance a mayor magnitud para que se genere una pérdida de costa. Por otro lado, se hace necesario hacer observaciones en regiones más allá de la influencia directa del proyecto para identificar procesos que están ligado a componentes ambientales naturales, como el calentamiento global que está aumentando en nivel del mar y que es la razón de porque no se llega a un equilibrio permanente de la playa en Moín. Estas observaciones son importantes para que no se ligen al proyecto procesos oceánicos que se estaban dando y que seguirán dando (as evidente ahora) y que son independientes de la dinámica que el proyecto genera	100%
f. Para las actividades de dragado se deberá monitorear la velocidad de la corriente en la propia draga y si la corriente supera 1m/s deberán suspenderse los trabajos.	Cada vez que se realicen actividades que impliquen dragados y reposición de sedimentos.	Para este periodo no se han ejecutado actividades que impliquen dragados o de reposición de sedimentos.	No aplica para este periodo
g. Las obras de infraestructura que se deban desarrollar como medidas de mitigación producto del monitoreo, deberán contemplar una evaluación de impacto ambiental únicamente para la obra en sí, dentro de las zonas de impacto del proyecto. Además, deberán contar con los estudios y diseños necesarios sometidos a aprobación previa de las autoridades según corresponda. Los costos de obras de mitigación deberán ser asumidos por el desarrollador.	Permanente	Actualmente, este punto está bajo análisis por parte de APMT. Este año se hizo el levantamiento batimétrico y se están preparando las medidas a implementar.	100%
h. Dentro del Programa de Manejo de Comunidades Marinas se debe realizar un plan de monitoreo de cetáceos y tortugas, para evaluar la afectación por ruido submarino y tráfico marino en las rutas de navegación predefinidas. El monitoreo se realizará para las distintas etapas del proyecto de manera que permita generar medidas adaptativas por parte del proyecto para disminuir los impactos a estas comunidades. El plan de monitoreo debe involucrar los siguientes aspectos: -Aplicar el método de transectos lineares para definir distribución y abundancia dentro del área de proyecto y su área de influencia. -Un análisis del nivel del ruido submarino a través de estaciones de muestreo predefinidas. -El monitoreo debe aplicarse como mínimo por un año en la fase constructiva, durante el proceso de hincado de pilotes, y de al menos un año en la fase operativa. En ambos casos con muestreos de mínimo una semana al mes (si las condiciones	Fase Constructiva	Informe Final se presentó en el IRA 68. En dicho IRA, en la sección de biología el regente recomienda cerrar el monitoreo. Esto aunado que el indicador indica que únicamente se realizará una vez en fase operativa. Es claro de acuerdo con la evidencia presentada que el ruido no afecta negativamente a los cetáceos presentes en el área del proyecto ya que siguen visitando el área. Informe final con los resultados de los monitoreos y la solicitud de cierre formal fue presentado ante SETENA el pasado 26 de setiembre del 2024 para su evaluación.	No aplica para este periodo



Actividad de resolución	Periodicidad	Condición observada hallazgos / recomendaciones	Nivel de cumplimiento
climáticas lo permiten). -Como resultado de estas evaluaciones en campo se debe hacer un análisis que relacione la presencia de estas especies con la distribución del ruido submarino y el tráfico marino en las rutas de navegación preestablecidas. Luego de este análisis, deberá ser definido si el monitoreo debe continuar por más tiempo, lo cual debe ser aprobado por SETENA.			
i. Dentro del Programa de Manejo de Comunidades Marinas, deberá establecerse un monitoreo de las tasas de sedimentación durante toda la etapa constructiva y a lo largo de la etapa operativa, en coincidencia con las actividades que generen sedimentos en suspensión. -Este monitoreo debe realizarse replicando la metodología utilizada para la línea base, incluyendo sus recomendaciones. -Los resultados obtenidos deben compararse con la línea base. -Implementar medidas de mitigación si se alcanza el máximo determinado en la línea base.	Cada vez que se realicen actividades que impliquen dragados y reposición de sedimentos.	Para este periodo no se han ejecutado actividades que impliquen dragados o de reposición de sedimentos.	No aplica para este periodo
j. Para las actividades que generen re-suspensión de sedimentos se debe aplicaron monitoreo (utilizando la metodología empleada en la línea base) de bentos, plancton, peces costeros, en el área de proyecto y sus áreas de influencia, con énfasis en los puntos de dragado de préstamo y las islas Uvita y Pájaros.	Cada vez que se realicen actividades que impliquen dragados y reposición de sedimentos.	Para este periodo no se han ejecutado actividades que impliquen dragados o de reposición de sedimentos.	No aplica para este periodo
k. En el área de la Terminal de Contenedores no se puede hacer vertido de aguas de sentina y lastre al ambiente marino, por lo que deberá implementarse un plan de monitoreo del fondo marino en el cual se utilicen indicadores biológicos (por ejemplo: algas) para determinar si existen evidencias de eutrofización en el área de la terminal. Este plan de monitoreo debe estar acompañado de un plan de manejo de aguas de sentina y lastre. -Al inicio de las operaciones se levantará una línea base sobre las condiciones ambientales del área de atracadero. -El monitoreo deberá realizarse durante toda la operación de la terminal de contenedores. -Se realizarán inspecciones submarinas cada 6 meses. -De comprobarse que existen indicadores biológicos por vertidos de aguas de sentina y lastres en la terminal, se paralizarán operaciones hasta que se subsane el problema con medidas correctivas.	Permanente	APMT ha girado una circular en donde se indica la prohibición hacia todas las embarcaciones acerca del vertido de aguas de sentina y lastre en el proyecto. Este monitoreo se encuentra en proceso de contratación y se estará ejecutando en las próximas semanas.	100%
l. Dentro del Programa de Manejo de Flora Terrestre, se deberá incluir un monitoreo del manglar en cuanto a cambios en la abundancia, diversidad y variabilidad poblacional. Los monitoreos deberán ser semestrales durante todas las etapas del proyecto.	Semestral	Durante el cierre de la etapa de construcción se presentaron los resultados de los monitoreos de flora terrestre, incluyendo el manglar. Como resultado de este monitoreo que se llevó en toda la etapa constructiva, se llegó a la conclusión que el proyecto no tenía afectación en esta zona. Se debe recordar que para el EsIA se tomó en consideración que el río Moín, colindante con la zona de manglar, tendría una afectación por trabajos de desvío, sin embargo, esta obra no se realizó por lo que no existió afectación de ningún tipo en este ecosistema. Informe final con los resultados de los monitoreos y la solicitud de cierre formal fue presentado ante	100%



Actividad de resolución	Periodicidad	Condición observada hallazgos / recomendaciones	Nivel de cumplimiento
		SETENA el pasado 26 de setiembre del 2024 para su evaluación.	



2.6 Conclusiones del periodo

La playa de Moín se mantienen con una amplia playa seca y sin problemas de erosión. El ancho de playa seca se estimó en unos 20 metros en la zona de menor ancho y de unos 30 m en la zona frente al restaurante Vida Caribe.

En el sector noroeste, se cuenta con una playa ancha en donde se estima en unos 25 m en la zona contiguo a la entrada a la terminal.

La playa hacia 12 millas se conserva estable y solo se interrumpe, a 1,5 km desde la entrada a la terminal, por la presencia de grava y piedra que genera una pendiente que no permite mantener la playa con arena.

Se está a la espera de los diseños finales de las obras duras, dado que ya se cuenta con los estudios y con la propuesta seleccionada para la contención de la erosión en el sector Sureste

En la terminal, se realizaron las excavaciones para la construcción de los gaviones que se colocaron en la zona en donde se presentó problemas de hundimientos y de socavación por la acción del oleaje.

En el patio de contenedores en el sector 3K ya se concluyó con la colocación del piso de adoquín y se está con el sellado con arena de las sisas para garantizar la trabazón entre ellos.

En el centro de acopio contiguo al taller de mantenimiento, presenta un exceso de residuos en los contendores, por lo que los usuarios deciden colocar las bolas sobre las tapas de los contenedores, lo que refleja la falta de capacidad de ellos, o del mal acomodo dentro del contenedor.

La subestación de autoconsumo de combustible no presenta fugas o goteos por mal funcionamiento o durante el suministro a los equipos de combustible.

En la planta de tratamiento, se informa que los biosólidos generados por el proceso, se mantiene en “CERO”, lo que indica que la planta no produce las bacterias para el funcionamiento adecuado y mantener el proceso, Sin embargo, se conserva con los indicadores bajo los parámetros establecido sobre su funcionamiento.

Se menciona que se ha atendido varios equipos en el mantenimiento de la planta para alcanzar fu funcionamiento óptimo.



La zona de lavado se ha implementado la colocación de un cedazo sobre la tapa de cada cenicero y se espera que permita un adecuado control de los residuos que llegan a la planta. La necesidad que tiene el sistema de controlar estos residuos, son parte de los elementos necesarios para que la planta pueda alcanzar un funcionamiento adecuado.

En el campo social, la empresa ha cumplido, a cabalidad, los compromisos adquiridos ante las autoridades ambientales, cuando se presentó el estudio de impacto ambiental para la otorgación de la viabilidad ambiental.

De acuerdo con las visitas de regencia ambiental, efectuadas durante los meses de octubre 2024 a marzo 2025, la empresa está aplicando los protocolos de seguridad que se requieren para garantizar la seguridad de los trabajadores y cualquier otra persona que pueda encontrarse en el sitio, en los departamentos visitados durante este período.

La baja incidencia de accidentes en los diferentes departamentos, respaldan las exigencias en la aplicación de protocolos existentes para prevenir accidentes entre trabajadores regulares y visitantes.

Además de las medidas implementadas, como el uso obligatorio del equipo de seguridad, de acuerdo con las tareas de cada trabajador y la existencia, en el sitio, de todos los implementos y equipos de emergencia que se requieren para atender cualquier situación que se produzca en la bodega, es de resaltar un aspecto muy importante, que es la capacitación permanente, que se brinda al personal de todos los departamentos, para asegurar que las personas tengan presente, todos los días, la obligación e importancia de apegarse a las normas y protocolos establecidos.

Desde el punto de vista biológico, es urgente finalizar el proceso de implementación de los distractores para aves en los ventanales del edificio administrativo, debido a que la temporada de migración de aves con dirección a América del Sur ya inició. La demora en la colocación de estos elementos ha sido considerable, tomando en cuenta que el desarrollador tiene más de 2 meses de tenerlos en sitio.

En el análisis oceanográfico, los oleajes de este mes pasado han sido bajos. Se espera un evento de oleaje alto para este fin de semana y el principio de la próxima, evento en el que el oleaje podría penetrar un poco más tierra adentro. Luego siguen días de oleaje bajo, que permitirá de nuevo, estabilizar las playas.

Hay un foco de erosión a unos 1.5 km de la esquina noroeste de la TCM, que persiste estar permanentemente en ese lugar. Indagaciones del Ing. Julio Sarmiento, nos trae la sospecha



de una posible falla geológica en ese sitio, por lo que hay que darle seguimiento a este proceso.

2.6.1 No conformidades

No se reportan No Conformidades para este periodo.

2.7 Recomendaciones y metas pendientes

En el siguiente Cuadro se muestran las recomendaciones planteadas por el equipo de regentes ambientales y su seguimiento. Estas se basan en los requerimientos planteados en el Plan de Gestión Ambiental para la Fase Operativa actual (2A) del proyecto. Además, es importante mencionar que algunos casos, estas recomendaciones se fusionan con similares de periodos pasados.

Cuadro 16: Recomendaciones al Desarrollador del proyecto para este periodo.

Regente y periodo de origen	Recomendación	Estado	Observaciones
Puertos y Costas IRA 94	En la estación de fumigación, se deben tomar muestras en la zona de descarga, para verificar que los niveles de concentración del activo químico, cumple con las regulaciones, y con ello no afectar las especies marinas que encuentra refugio en la dársena del puerto.	CERRADA	Se realizó el estudio de muestras de agua en la zona y no refleja presencia de este producto.
Puertos y costas IRA 99 – 100	En vista del que el desarrollador, retomó al proyecto de implementación de las medidas duras, se recomienda implementar el programa de obras para que el proyecto se materialice el próximo año y se mantenga informado a esta regencia de su cumplimiento.	EN EJECUCIÓN	APM Terminals está a la espera del informe final en español por parte de la empresa Royal HaskoningDHV. Este documento establecerá las obras, el cronograma de implementación del diseño y la construcción final de las medidas dura. La propuesta estimada por el desarrollador y la empresa, favorecen la opción con los rompeolas externos, semisumergidos, que permiten la formación de arrecifes artificiales. Esta alternativa, no representa un impacto visual al entorno y el uso de la playa actual se mantiene sin alteración, lo que garantiza una zona de protección contra la erosión adecuada. Este programa deberá contar con la aprobación de SETENA, para que no tenga un incumplimiento de la resolución emitidas por esta entidad.
IIM-1 / IIM 2 Periodo 20 de setiembre al 19 de octubre de 2023	Implementar de manera obligatoria las medidas para prevención de colisiones en el sector de la terminal correspondiente al edificio administrativo. Tal y como lo había señalado la regencia en anteriores informes, para el periodo de setiembre a diciembre se valoró que iba a aumentar la cantidad de aves en la terminal, esto debido al paso de las aves migraciones que utilizan la ruta que pasa por el caribe costarricense. Efectivamente en la visita a sitio se identificaron varios individuos muertos en las cercanías del edificio, como evidencia de colisiones contra los ventanales del edificio. Se solicita instalar las medidas provisionales o definitivas en el corto plazo ya que está demostrado que se está generando un impacto el cual debe ser atendido por el desarrollador como parte de sus compromisos.	EN EJECUCIÓN	Los distractores están en proceso de instalación. Actividad finalizará en las próximas semanas. Avance del 50%.
Puertos y Costas IIM-02-IRA 105 Periodo 20 de abril al 19 de mayo de 2024	En la planta de tratamiento, solicitar al encargado que coloque un sistema más robusto para filtrar los micro residuos que no pueden ser contenido por el sistema actual, ya sea mediante la colocación de una “pascón” con malla fina, u otro dispositivo para que no sea dañado por la presión de agua.	EN EJECUCIÓN	El operador de la planta está trabajando en la mejora de la operación del sistema y en la identificación de espacios de mejora del proceso. También se ha venido trabajando en el aumento en la eficiencia de los filtros del desfogue. Sin embargo, se aumentará la periodicidad de la limpieza de estos para evitar su saturación. Con la colocación de los filtros actuales se ha evitado la alteración del ecosistema marino de la dársena por caída de materiales al mar.
Biología terrestre y marina IIM-02-IRA 105 Periodo 20 de abril al 19 de mayo de 2024	Mantener el monitoreo de los residuos que están apareciendo en los tanques de la planta de tratamiento, con el fin de evitar la alteración del ecosistema marino de la dársena por caída de materiales plásticos.	EN EJECUCIÓN	El operador ha venido trabajando en el aumento en la eficiencia de los filtros del desfogue. Sin embargo, se aumentará la periodicidad de la limpieza de estos para evitar su saturación. Con la colocación de los filtros actuales se ha evitado la alteración del ecosistema marino de la dársena por caída de materiales al mar.
Biología terrestre y marina IIM-05-IRA 105 Periodo 20 de julio al 19 de agosto de 2024	Integrar una metodología que abarque la zona de la Dársena para el monitoreo biológico que se realizará en la zona de los arrecifes artificiales, esto con el fin de crear una línea base sobre el estado del ecosistema marítimo en la zona de Dársena.	EN ANÁLISIS POR APMT.	



Regente y periodo de origen	Recomendación	Estado	Observaciones
Puertos y Costas IIM-03-IRA 106 Periodo 20 de noviembre al 19 de diciembre de 2024	Evitar la saturación de los centros de acopia con residuos sólidos. Esto se puede hacer mediante el aumento en la capacidad de los centros o bien, aumentar la frecuencia de la recolección de los desechos.	EN EJECUCIÓN	Se ha aumentado la frecuencia de recolección de desechos y se está trabajando en la capacitación del personal usuario.
Puertos y Costas IIM-03-IRA 106 Periodo 20 de noviembre al 19 de diciembre de 2024	Iniciar con la identificación de posibles contratistas para atender eventuales procesos de erosión por los incrementos del nivel del mar, y que puedan afectar las construcciones vecinas. Estas medidas se recomiendan que sean del tipo blandas para que se pueda en el futuro construir finalmente las obras duras. Iniciar con el diseño propiamente dicho, de acuerdo con el programa aprobado actualizado y aprobado por SETENA.	EN ANÁLISIS POR APMT.	
Puertos y Costas IIM-04-IRA 106 Periodo 20 de diciembre del 2024 al 19 de enero del 2025	Con el cumplimiento de la etapa de análisis de las alternativas por parte de la empresa Royal HaskongDHV, se recomienda continuar con la etapa de diseño, y realizar los trámites correspondientes en las instituciones. Posteriormente, empezar con el contrato de la empresa constructora. Para alcanzar este objetivo, se debe actualizar el cronograma para brindar el seguimiento correspondiente.	EN ANÁLISIS POR APMT.	
Puertos y Costas IIM-04-IRA 106 Periodo 20 de diciembre del 2024 al 19 de enero del 2025	Realizar un análisis de la fuente de la arena en el tanque de captación de la planta de tratamiento, para su debida reparación y evitar que afecta la operación de la planta. Además, continuar con el plan de mantenimiento, hasta contar con el funcionamiento normal del DAF.	EN EJECUCIÓN	El operador de la planta se encuentra trabajando en la identificación de la fuente de arena en el tanque de captación.
Puertos y Costas IIM-05-IRA 106 Periodo 20 de enero al 19 de febrero del 2025	Continuar con la propuesta de implementación del sistema de automatización del sistema de suministro de combustible a los equipos portuarios, con lo cual se mejora la eficiencia y se bajan los riesgos de derrames o accidentes en el proceso de suministro de combustible a los equipos portuarios.	EN EJECUCIÓN	Actualmente, APM Terminals trabaja en la propuesta de implementación del sistema de automatización del sistema de suministro de combustible.

Abreviaturas: Informe Interno Mensual (IIM) / Periodo 20 de setiembre del 2024 al 19 de marzo del 2025.



1 REPORTE DE GESTIÓN PORTUARIA POR APMT

Esta sección fue elaborada a partir de datos e informes de cumplimiento proporcionados por el Departamento Ambiental de APM Terminals a la Regencia Ambiental durante este periodo, como evidencia de los trabajos realizados. Así como también, de aspectos relevantes relacionados con las operaciones de la terminal y su gestión ambiental.

3.1 Gestión de los residuos sólidos ordinarios

Para este periodo el departamento de gestión ambiental de APM Terminals elaboró e instaló dentro de la terminal rótulos educativos relacionados con la clasificación de los desechos sólidos y su forma de separación. Esto para hacer más eficiente el proceso de separación y aumentar los volúmenes de material para ser recuperado (ver Fotografía 36). Los rótulos se adjuntan en el Anexo 6.



Fotografía 36: Rótulos para una mejor clasificación de los desechos sólidos dentro de la TCM.

Además, APM Terminal ha venido realizando mejoras en sus instalaciones para el acopio temporal de los desechos sólidos. En la Figura 5 y 6 se muestra la ubicación estratégica de los contenedores proporcionados por la empresa EBI y de los centros de acopio distribuidos dentro de la terminal.

Figura 5: Ubicación de los contenedores de desechos sólidos ordinarios de EBI.



Figura 6: Ubicación de los centros de acopio temporal dentro de la terminal.



3.1.1 Residuos no valorizables

Para este periodo se analizan los datos de los últimos 6 meses relacionados con la gestión de los desechos sólidos ordinarios en el proyecto. Además, como parte de la verificación de cumplimiento la Regencia Ambiental también ha validado durante este periodo la vigencia del contrato para la gestión integral de estos desechos sólidos ordinarios la cual es gestionada por la empresa EBI.

3.1.1 Residuos valorizables

En el Anexo 7 se adjuntan los certificados de gestión responsable de los residuos valorizables generados en la terminal. Para el periodo que cubre este Informe de Regencia tenemos los siguientes datos:

Cuadro 17: Volúmenes de materiales generados con posibilidad de ser reciclados de los últimos 2 semestres.

Periodo	Plástico (kg)	Metal (kg)	Cartón (kg)	Madera (kg)
IRA Semestral 105	2.319	1.240	6.667	5.740
IRA Semestral 106	1.611	Sin datos	3.354	10.979

Fuente: Información suministrada por APM Terminal (febrero, 2025).

El comportamiento fluctuante en los volúmenes de un periodo a otro depende de varios factores, entre ellos por materiales provenientes del embalaje de equipos, generación de chatarra por mantenimiento, etc. Sin embargo, APM Terminals continúa realizando esfuerzos en la reducción y el reaprovechamiento de los materiales valorizables generados por la operación de la terminal portuaria.

La regencia ambiental ha validado que el contrato para la gestión integral de estos desechos sólidos con la capacidad de ser reciclados se encuentra vigente y continúa siendo gestionado a través de la empresa GEOCYCLE, como en el caso de la madera, metal, papel, cartón, vidrio y plástico.

Adicionalmente, APM Terminals continúa realizando capacitaciones recurrentes al personal relacionadas con la gestión responsable de los desechos sólidos y líquidos, el seguimiento del consumo responsable de los recursos y la campaña de concientización para la reducción de emisiones de CO₂.

3.3 Gestión de los residuos líquidos

En el Anexo 8 se adjuntan las copias de los reportes de operación y mantenimiento de la planta de tratamiento elaborados por el Empresa PREVASSA para este periodo. En los informes se indica los monitoreos, el mantenimiento y las medidas aplicadas para que el efluente se mantenga entre los rangos de calidad de aguas establecidos por el Ministerio de Salud.



Para este último mes, se les dio el mantenimiento respectivo a las diferentes unidades del sistema, incluyendo la revisión de los equipos electromecánicos y la medición de los parámetros de seguimiento correspondientes.

También se menciona que se retiró material flotante del reactor, así como del sedimentador y se dispusieron adecuadamente dichos materiales, respecto a los equipos, se han presentado reportes de disparo térmico en las bombas, motivo de la obstrucción de las tuberías con residuos sólidos. Además, se recomienda realizar limpieza profunda en los tanques para disminuir esta situación

Se identificó la presencia de espumas en las etapas de la PTAR, se recomienda concientizar al personal de limpieza para que utilicen los productos de forma racional y que ingrese la menor cantidad posible de estos productos al tren de tratamiento.

Por otra parte, se observó que la aireación del sistema era uniforme y constante, lo cual es muy beneficioso para la planta de tratamiento, ya que favorece el crecimiento microbiano encargado de la correcta depuración de las aguas residuales.

Por otro lado, en el Anexo 9 se adjunta copia del reporte operacional de la planta de tratamiento presentado ante el Ministerio de Salud para este último semestre. Además, es importante señalar que en el Anexo 5 se adjunta el certificado emitido por el Ministerio de Salud acerca de la calidad del agua del efluente de la planta de tratamiento para el periodo que va del 01/01/2024 al 31/12/2024.

Adicionalmente, como se indicó por parte de la coordinación de la regencia, la planta de tratamiento mantiene en cero la generación de biosólidos, por lo que también se ha brindado el seguimiento a esta situación la cual aún no ha podido indicar el gestor de la planta sobre este cambio en la generación de ´solidos, que sucedió cuando fue asumido por la empresa PREVASSA.

Las hipótesis originales, indicaban que el uso de detergentes en algunas áreas habría provocado la pérdida de bacterias, no obstante, esto no se ha podido confirmar y por el momento, desde hacer meses, los informe indican que se generaron “cero” solidos como residuos del proceso. También los parámetros de funcionamiento siguen presentando resultados positivos, a pesar de que varios sistemas han tenido fallos y el mantenimiento de toda la planta continúa (ver Anexo 10).

De forma complementaria, para la mejora de la operación de la planta, se han ejecutado las siguientes medidas:



Medidas implementadas en el área de lavado y PTAR

Tras identificar la presencia de residuos sólidos en el área de lavado provenientes en el interior de los contenedores que son enviado a limpieza por solicitud del cliente, como, por ejemplo: pequeñas esferas de sílica, residuos plásticos, marchamos plásticos adhesivos, restos de madera, el área ambiental ejecutó en conjunto con el supervisor del área de lavado una trampa para retener dichos residuos y evitar que estos se incorporen al sistema pluvial.

Adicionalmente esta misma medida se replicó en la salida del efluente de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales cada mes iniciando en enero del 2025 con el fin de maximizar la recuperación de los residuos y a la fecha se han recolectado y cuantificado.



Fotografía 37: Evidencias del proceso de limpieza de residuos del área de lavado.



Fotografía 38: Residuos recolectados en el área de lavado.

3.3 Gestión de residuos especiales

Para este periodo, APM Terminal reporta la gestión de los desechos bio infecciosos provenientes de la clínica dentro de la terminal a través de la empresa MPD para este periodo (ver Anexo 11).

Según la información aportada por la empresa Desarrolladora, durante el 2024, se han gestionado 20 kilos en octubre, 33.3 kg durante el mes de noviembre y durante el 2025 se gestionaron 19.2 kg en enero y 22.9 kg durante el mes de febrero.

3.3 Gestión de residuos peligrosos

APM Terminal realiza mantenimiento preventivo y correctivo a todos sus equipos dentro de la terminal para evitar el riesgo de incidentes relacionados con derrames. Además, dentro de sus instalaciones, como por ejemplo lo talleres mecánicos cuenta con equipos para la recolección de derrames. En las siguientes 2 figuras se muestra la ubicación estratégica de kits para la recolección de derrames dentro de la terminal.

Figura 7: Ubicación de kits para el control de derrames, parte 1.



Fuente: APM Terminals (2024).

Figura 8: Ubicación de kits para el control de derrames, parte 2.



Fuente: APM Terminals (2024).

También en el Anexo 12, se reporta la disposición final de residuos peligrosos para este periodo. El detalle de los volúmenes gestionados se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 1: Volúmenes de residuos especiales y peligrosos gestionados durante el periodo.

Tipo	Volumen (k)
Electrónicos	897
Aerosoles	138
Trapos contaminados	5307
Aguas oleaginosas	5746
Líquido coolant	798
Aceite usado	13338
Filtros de aceite	2171

Fuente: APM Terminals (2024-2025).

3.3.1 Manejo de derrames y otros hallazgos en la terminal

A continuación, se detallan todos los eventos relacionados con derrames ocurridos dentro de la terminal para este periodo. Cabe señalar que el 100% de estos incidentes fueron de volúmenes bajos, mismos fueron contenidos y remediados en su totalidad a través de las medidas especiales de contención que posee APM Terminals.

3.3.1.1 Reporte derrame de aceite hidráulico de la STS06 / 2024-DIR-1110

El día 02 de octubre del año en curso se notificó al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte de personal de mecánicos que la grúa portica STS06 presentaba un daño y provocó un derrame de aceite hidráulico. Se procedió a la activación del protocolo para la atención de derrames por parte del personal de operaciones y mecánicos de grúa.

Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente se presentó producto del daño en el oring de uno de los acoples de la manguera principal de la bomba TLS. Debido al sistema de contención propio de la grúa se logran contener 150 litros de aceite en la bandeja antiderrame, cayendo únicamente al piso y sobre la estructura metálica para la estiba de contenedores un total de 40 litros de aceite en forma de espray, debido a la presión en la manguera.

La atención del derrame finalizó a las 11:00 horas debido a que se procedió con la limpieza de la estructura metálica, barandas y escaleras del rack de estiba. Sin embargo, la contención y recuperación del producto en su mayoría fue de manera inmediata gracias a la bandeja antiderrame.

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 5 litros de producto fleetkleen por medio de bomba de aspersión, este producto es un biorremediador enzimático que actúa como limpiador y desengrasante natural. Ver reporte completo en el Anexo 3.

3.3.1.2 Reporte derrame de aceite hidráulico de la TT27 / 2024-DIR-1111

El día 03 de octubre, al ser las 17:30 horas aproximadamente se notificó al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte de supervisor de taller, que el equipo móvil tipo Terminal Tractor (TT27) presenta derrame de aceite hidráulico. Se procedió a la activación del protocolo para la atención de derrames por parte del personal de operaciones y mecánicos.



Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente fue producto del daño en la manguera ubicada en el sistema de levante de la quinta rueda. Mecánicos confirman se derramaron 10 litros aproximadamente. La atención del derrame finalizó a las 18:00 horas siendo el tiempo de atención y reacción en 30 minutos aproximadamente.

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 5 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la terminal. Ver reporte completo en el Anexo 13.

3.3.1.3 Reporte derrame de aceite hidráulico de la RS03 / 2024-DIR-1134

El día 8 de octubre del año en curso, al ser las 23:16 horas aproximadamente se notificó al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte del Departamento de Operaciones, que la grúa tipo Reach Stacker (RS03) presentaba fuga de aceite hidráulico. Se procedió a la activación del protocolo para la atención de derrames por parte del personal de operaciones y mecánicos.

Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente fue producto del daño en la manguera de aceite hidráulico de la viga telescópica. Mecánicos indican que se derramaron 50 litros aproximadamente. La atención del derrame finalizó a la 1:16 horas del 9 de octubre siendo el tiempo de atención y reacción en 2 horas aproximadamente, ya que fue necesario la movilización de contenedores para realizar la limpieza del área al 100%.

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 30 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la terminal. Ver reporte completo en el Anexo 14.

3.3.1.4 Reporte derrame de diésel de camiones externos / 2024-DIR-1167

El día 17 de octubre del año en curso, al ser la 01:40 horas aproximadamente se notifica al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte de supervisor de operaciones, que un vehículo externo generó un derrame de diésel. Se procedió a la activación del protocolo para la atención de derrames por parte del personal de operaciones.

Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente fue producto de un transportista externo C167024 que se quedó varado frente al área de lavado de contenedores. Posteriormente ingresa otro transportista externo C165405 para realizar trasiego de combustible con equipo inadecuado (botella y manguera).



Durante el proceso, se generó un derrame de diésel, el cual no se nota hasta que los vehículos externos se retiran del sitio. El supervisor de operaciones realizó un cálculo del tamaño del derrame el cual indica ser dos manchas de 3x6 m y de 1x6 m, lo que se estima un total de 4 litros derramados aproximadamente. La atención del derrame finalizó a las 03:40 horas siendo el tiempo de atención y reacción en 2 horas aproximadamente.

Como parte del plan de acción se solicita al Departamento de Comercial que cree un comunicado hacia la comunidad trasportista sobre estas maniobras las cuales están prohibidas y comprometen el medio ambiente, con el fin de evitar el trasiego de combustible y posibles derrames dentro de la TCM, así mismo recordándole a la comunidad trasportista que está terminantemente prohibido el trasiego de combustible entre vehículos dentro de las instalaciones de la terminal.

Esta medida es fundamental para garantizar la seguridad de nuestras operaciones, evitar riesgos de incendios o explosiones, y asegurar el cumplimiento de nuestras políticas de ambiente y seguridad. Además, según el Reglamento para Transportistas Externos de la Terminal, específicamente en el apartado 3, Consideraciones Generales, se establece que es responsabilidad del conductor verificar que el vehículo cuente con suficiente combustible para ingresar y salir de la terminal.

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 5 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la terminal. Ver reporte completo en el Anexo 15.

3.3.1.5 Reporte derrame de aceite dieléctrico de transformador / 2024-DIR-1180

El día 21 de octubre se notificó al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte del técnico eléctrico, que uno de los transformadores que se encuentra al frente de las bodegas externas en el área del taller presentaba un derrame de aceite dieléctrico.

Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente fue producto de un portafusible del transformador que se encontraba suelto. El técnico eléctrico confirma que se derramaron 4 litros aproximadamente.

Como parte del plan de acción se solicitó al encargado eléctrico asegurar que los otros transformadores, que se encuentran en desuso, no tengan otra fuga en los portafusibles; además de buscar la posible causa de desajuste de este accesorio.



Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 3 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la terminal.

También se aplicaron aproximadamente 2 litros de producto Fleetkleen por medio de bomba de aspersión, este producto es un biorremediador enzimático que actúa como limpiador y desengrasante natural. Ver informe detallado en el Anexo 16.

3.3.1.6 Reporte derrame sludge durante descarga Buque Del Monte Rose / 2024-DIR-1280

El día 17 de noviembre del año en curso, al ser las 00:30 horas aproximadamente se notificó al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte de Supervisor de Operaciones en turno, que el proveedor “Sludge and Waste S.A” del servicio de descarga de aguas sucias de las máquinas de los buques (90ludge), solicitado por la naviera del Buque Del Monte Rose, presentó derrame en el puesto 103 del muelle, mientras brindaba el servicio de recolección del residuo para dicho buque.

En ese momento el gestor de la descarga dio atención al derrame con su propio material de contención utilizando trapos absorbentes.

Se estima un aproximado de 10 litros derramados de “90ludge” en el suelo, los cuales fueron atendidos por el proveedor haciendo uso de sus insumos propios para atención de derrames, tal y como se le solicita dentro de los requisitos de ingreso a la TCM.

La atención del derrame fue de manera inmediata al percatarse de la fuga, por lo que el tiempo de reacción para la contención y limpieza fue de 30 minutos aproximadamente. Para la limpieza del derrame el proveedor del servicio utilizó un total de 15 tapetes absorbentes. Ver reporte completo en el Anexo 17.

3.3.1.7 Reporte de derrame en el área de lavado / 2024-DIR-1299

El pasado 23 de noviembre del 2024, se notificó al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte de supervisor de operaciones, que el equipo móvil tipo Empty Handler (EH01) presentaba un derrame de aceite hidráulico en la zona de lavado. Se procedió a la activación del protocolo para la atención de derrames por parte del personal de operaciones.



Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente fue producto del daño en una manguera del equipo. Se confirmó que se derramaron 10 litros aproximadamente. La atención del derrame finalizó a las 13:45 horas siendo el tiempo de atención y reacción de 30 minutos aproximadamente.

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 5 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la terminal. Ver informe detallado en el Anexo 18.

3.3.1.8 Reporte de derrame de aceite dieléctrico de transformador / 2024-DIR-1402

El pasado 17 de diciembre se reportó que uno de los transformadores que se encuentra al frente de las bodegas externas en el área del taller presentaba un derrame de aceite dieléctrico tipo FR3.

Al momento de realizar la limpieza se detectó que la fuga provino de un transformador que había presentado daño de colisión en marzo del 2022 y el mismo fue sacado de operación y colocado fuera de las bodegas externas, con el fin de evaluar su estado. El técnico indica que se derramaron 3 litros aproximadamente. La limpieza del derrame fue realizada con éxito. El informe completo del incidente se adjunta en el Anexo 19.

3.3.1.9 Reporte de derrame de aceite hidráulico / 2024-DIR-1417

El pasado 20 de diciembre se reportó que el Spreader 108 presentaba derrame de aceite hidráulico y se procedió con la activación del protocolo. Se identificó que el incidente fue producto de un fallo en la central de distribución de aceite "Manifold".

El personal de mantenimiento reporta que se derramaron 10 litros de aceite aproximadamente los cuales quedaron sobre la superficie del equipo y únicamente 3 litros cayeron al suelo. La limpieza del derrame fue realizada con éxito. El informe completo del incidente se adjunta en el Anexo 20.

3.3.1.10 Reporte de derrame de aceite hidráulico / 2024-DIR-1428

El día 27 de diciembre del 2024, el supervisor de operaciones notificó que el equipo móvil tipo Terminal Tractor No. 26 (TT) presentaba derrame de aceite hidráulico. Una vez



realizada la limpieza se identificó que el incidente fue producto de la ruptura de una manguera.

Se indica que fueron derramados 40 litros aproximadamente y el tiempo de atención requerido para la limpieza fue de 48 minutos. La limpieza del derrame fue realizada con éxito. El informe completo del incidente se adjunta en el Anexo 21.

3.3.1.11 Reporte de derrame de aceite hidráulico de EH 02 / 2024-DIR-1435

El pasado 27 de diciembre del 2024 el personal del área de lavado reportó que el equipo móvil Empty Handler (EH 02) presentaba derrame de aceite hidráulico en la zona de lavado. Se identificó que el incidente fue producto del daño en una manguera del equipo.

El derrame fue de aproximadamente 20 litros y el tiempo de atención requerido para la limpieza fue de 25 minutos. La limpieza del derrame fue realizada con éxito. El informe completo del incidente se adjunta en el Anexo 22.

3.3.1.12 Reporte de derrame en el buque MV LEONIDIO, bay 02 / 2024-DIR-1441

El día 28 de diciembre del 2024 el supervisor de operaciones reporta un derrame dentro de un contenedor durante el proceso de destrinca en el buque MV LEONIDIO bay 02. La sustancia derramada se identificó como corrosivo IMO 8. En apariencia este contenedor ya venía con el derrame de procedencia, siendo que el capitán del buque no tenía conocimiento de la situación.

En este caso hubo afectación de 7 personas que estaban laborando en el sitio, mismas que fueron atendidas de inmediato. Siendo estas finalmente trasladadas al hospital Tony Facio de Limón.

La sustancia derramada se identificó como SANIVIR el cual es un desinfectante/bactericida identificado como sustancia peligrosa, por lo cual se llamó al Departamento de Bomberos de Limón para la atención del derrame. Cabe señalar que el líquido derramado no llegó al mar.

La limpieza del derrame en la terminal y el buque fue realizada con éxito. Además, el material resultante de la limpieza fue gestionado como material peligroso. El informe completo del incidente se adjunta en el Anexo 23.



3.4 Capacitaciones y charlas ambientales

Como parte de la estrategia de capacitación continua del personal de la terminal, APM Terminals continúa realizando charlas y capacitaciones recurrentes a sus colaboradores en temas relacionados con la gestión responsable de los desechos sólidos y líquidos, el seguimiento del consumo responsable de los recursos y la campaña de concientización para la reducción de emisiones de CO₂.

Es importante mencionar que todos los equipos de trabajadores, sin importar si son internos o contrataciones externas temporales, son sometidos a capacitaciones por parte del departamento de seguridad ocupacional de APM Terminals. Esto con la finalidad de minimizar el riesgo a los accidentes dentro de las instalaciones.

En la siguiente fotografía se observa un grupo de trabajadores externos recibiendo una capacitación en campo por parte de personeros de la terminal. En el Anexo 24 se adjuntan las listas de asistencia en dichas actividades para este periodo.



Fotografía 39: Grupo de trabajadores externos recibiendo capacitación.



Fotografía 40: Personal de APM Terminals realizando capacitación de seguridad ocupacional a grupo de de trabajadores externos dentro de la terminal.



Fotografía 41: Capacitación interna impartida por personal del departamanto de seguridad ocupacional de APM Terninals.

Es importante señalar que el pasado 5 de diciembre del 2024, se realizó un simulacro de derrame de combustible en la estación de combustible norte. Esto con la finalidad de medir la capacidad real de respuesta por parte del personal de la terminal para este tipo de situaciones.

En la actividad participó el personal de dispensador y el proveedor de combustible, a través del montaje de un escenario ficticio de derrame por ruptura o desacople de manguera desde camión cisterna a tanque fijo. Las actividades realizadas fueron las siguientes:

1. Supuesto del simulacro: Se ha producido un derrame de Diesel producto de la ruptura de la manguera de camión cisterna a tanque estacionario.
2. Proveedor se mantiene en todo momento del lado de las mangueras de abastecimiento y aleta al suministro.
3. Se acciona la sirena que se interpreta como evento de derrame.
4. Proveedor reconoce sirena y procede de manera inmediata al cierre de llave de suministro de combustible a tanque.
5. Se procedió con evaluación de lista de verificación de medidas de seguridad para el dispensado con el fin de realizar confirmación de que el proceso se ejecutó correctamente.
6. Personal de Salud Ocupacional realiza evaluación y observaciones sobre el proceso en campo.



Fotografía 42: Parte del personal que participó en el simulacro.



Fotografía 43: Montaje de imágenes que registran el proceso aplicado durante el simulacro.

Entre los aspectos de mejora identificados a raíz de la actividad están:

1. Reubicación del extintor que esta fuera del cuarto eléctrico, ya que al abrir la puerta este queda bloqueado.
2. Reemplazo de rotulación de “paro de emergencia” del cuarto de control, ya que la misma es muy pequeña y se encuentra desprendida.
3. Uso en todo momento del Equipo de Protección Personal Ignífugo
4. Reentrenamiento al personal sobre el proceso de descarga de combustible corroborando el orden cronológico de las actividades
5. Incorporar el uso de la lista de verificación creada para este simulacro como parte su actividad cotidiana.
6. Coordinar la renovación, previo al vencimiento para trabajos en altura.

La regencia ambiental dará seguimiento en la implementación de estas recomendaciones en cumplimiento de una ejecución eficiente de las medidas de control y compromisos ambientales adquiridos por APM Terminals. En el Anexo 25 se adjunta el informe completo del simulacro junto a la lista de asistentes.

Finalmente, el pasado 16 de enero, se realizó la capacitación de uso y manejo de las estaciones de combustible ubicadas en la terminal. La capacitación estuvo dirigida al personal involucrado en las actividades operativas de ambas estaciones.



Fotografía 44: Participación del personal de APM en la capacitación.

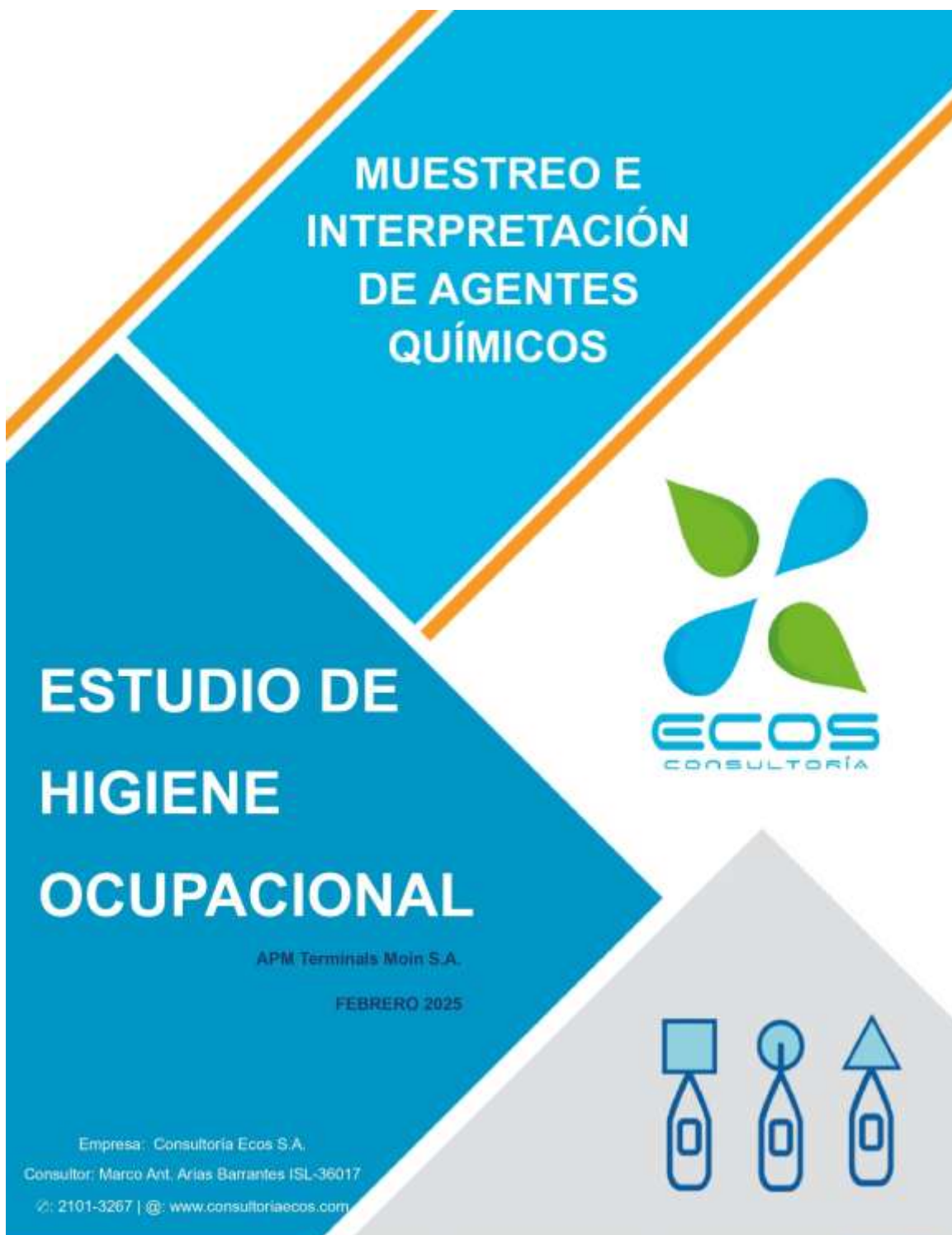


Fotografía 45: Personal de APM durante la charla teórica.

Cabe indicar que al igual que otras capacitaciones, la regencia ambiental dará seguimiento en la implementación de estas recomendaciones en cumplimiento de una ejecución eficiente de las medidas de control y compromisos ambientales adquiridos por APM Terminals. En el Anexo 24 se adjunta la lista de participantes.

4 ANEXOS

Anexo 1: Informe de resultados de la medición de la calidad del aire, durante los procesos que se llevan a cabo en la TCM



Contenido

INTRODUCCIÓN	3
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. OBJETIVO.....	3
1.3. ALCANCE	4
1.4. LIMITACIONES.....	4
METODOLOGÍA	5
2.1. ESTRATEGIA DE MUESTREO	5
2.1.1. INSPECCIÓN DE HERMETICIDAD Y MÉTODO GENÉRICO PARA LA BOMBA GASTEC GV-100.....	5
2.1.2. MUESTREO CON BOMBAS AIRCHECK.....	5
2.2. TOMA DE MUESTRAS.....	6
2.3. ESTÁNDAR DE REFERENCIA	8
2.4. EQUIPOS DE MEDICIÓN.....	10
2.5. ELABORACIÓN DE INFORME.....	11
RESULTADOS	12
3.1. RESULTADOS.....	12
RESULTADOS GENERALES.....	12
3.2.2. ANALISIS DE RESULTADOS	12
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	15
4.1. CONCLUSIONES.....	15
4.2. RECOMENDACIONES.....	15
ANEXOS.....	16
5.1. ANEXO 1. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN	16
5.1. ANEXO 2. DETALLE DE LAS MEDICIONES.....	18

INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

APM Terminals Moin S.A. (en adelante "APM"), contrató a la empresa Servicios de consultoría Ambiental Ecos de Costa Rica S.A. (en adelante "Ecos"), para realizar una medición de Óxidos de Nitrógeno, Dióxido de Azufre, Monóxido de Carbono, Componentes orgánicos volátiles y Partículas totales en suspensión, durante los procesos que se llevan a cabo en APM Terminals Moin S.A., para reconocer los espacios que se encuentren afectados por dichos factores. La prestación del servicio se realizó en la sede: Salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores 70101 - Limón, Costa Rica.

Para la metodología de muestreo y límites de referencia se tomó en cuenta:

- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH, siglas en inglés)
- Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, Siglas en inglés)
- Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH, siglas en inglés).

1.2. OBJETIVO

- Medir la concentración de los productos químicos de Óxidos de Nitrógeno, Dióxido de Azufre, Monóxido de Carbono, Componentes orgánicos volátiles y Partículas totales en suspensión en el área de ingreso de camiones #4, utilizando los métodos NIOSH 6014; colorimetría, NIOSH 6004; IC. Gastec; colorimetría, NIOSH Métodos NIOSH 500.
- Comparar los límites máximos de exposición ocupacional con los datos obtenidos mediante los métodos mencionados.

1.3. ALCANCE

El servicio incluye la medición de la concentración de los siguientes contaminantes en el área de ingreso de camiones #4, según lo solicitado por el contratante del servicio, utilizando los métodos especificados:

- Óxidos de Nitrógeno (NOx): Método NIOSH 6014 (colorimetría).
- Dióxido de Azufre (SO₂): Método NIOSH 6004 (IC).
- Monóxido de Carbono (CO): Método Gastec (colorimetría).
- Componentes Orgánicos Volátiles (COV): Métodos NIOSH.
- Partículas Totales en Suspensión (PTS): Método NIOSH 500.
- una muestra por compuesto.

1.4. LIMITACIONES

- La toma de la muestra se realiza siempre siguiendo los protocolos de ingreso y permanencia en el lugar, procurando no interrumpir las labores normales del proceso. Por ende, mientras las condiciones lo permitan, se lleva a cabo la inspección visual del proceso, respetando el distanciamiento.
- Limitaciones de la sensibilidad del equipo:
 - El laboratorio ha indicado los límites de sensibilidad de los equipos utilizados en las muestras para el análisis de laboratorio. Este detalle es importante, ya que significa que algunas exposiciones podrían estar presentes, aunque no detectadas, debido a que se encuentran por debajo del rango mínimo de detección del equipo.
 - Para estos casos, se ha asignado el valor mínimo de detección, lo cual es un procedimiento estándar en la interpretación de resultados de exposición laboral. Este enfoque es conservador y asegura que se tenga en cuenta una posible exposición mínima, aunque no cuantificable con exactitud.

METODOLOGÍA

2.1. ESTRATEGIA DE MUESTREO

2.1.1. INSPECCIÓN DE HERMETICIDAD Y MÉTODO GENÉRICO PARA LA BOMBA GASTEC GV-100.

- Para verificar fugas de la bomba, se inserta un tubo detector sellado en la bomba, se alinea la marca guía (línea roja) de la placa posterior y la marca guía (100ml) del asa y se tira del asa.
- El equipo de medición se ubicó a aproximadamente una altura de 1,5 m del suelo con un ángulo de aproximado de (0-10) °, en el centro de la planta baja.
- Cada medición debe tener una duración que lo establece la ficha técnica del tubo detector: Monóxido de carbono.
- Se asegura de que la manija de la bomba esté completamente hacia adentro.
- Se rompe las puntas de un tubo detector nuevo con el rompedor de puntas de tubo en la bomba.
- Se tira completamente del asa a lo largo de la línea guía del eje de la bomba hasta la posición de bloqueo y se procede a esperar, hasta que el indicador de la bomba lo indique.
- Se desbloquea el asa girándola más de 1/4 de vuelta y se guía para que vuelva gradualmente.

2.1.2. MUESTREO CON BOMBAS AIRCHECK

- Se realiza la calibración y post-verificación de las bombas Aircheck de acuerdo con los siguientes métodos propuestos.
- Se arma el tren de muestreo siguiendo los datos anteriores y asegúrese de colocar el tubo detector/casete lo más cerca posible de la cavidad nasal del colaborador.

2.2. TOMA DE MUESTRAS

Las mediciones de campo las realizó Marco A. Arias Barrantes Asesor de consultoría Ecos, utilizando:

- Bomba de muestreo de gases Gastec GV-100 (No requiere calibración) y tubos detectores 1CL.
- Bombas Air check y calibrador secundario (Ver. Anexo 1. Certificado de calibración del Calibrador secundario)
- Las mediciones diurnas se realizaron según la distribución que se detalla en la tabla 1.

Tabla 1: Descripción detallada del lugar, Caudal, Tiempo y Volumen para la toma de muestras en APM el 29 de enero de 2025, en el área: Ingreso de camiones #04.

#	Sustancia	Bomba de Muestreo	Hora Inicio	Hora Final	Tipo	Serie	Flujo Promedio	Tiempo medición (min)	Litros Totales
1	Óxidos de Nitrógeno	231292	09:31	16:00	TWA	front 1900243, middle 1840900351, back 18409002	0,06	389	21,4
2	Dióxido de Azufre	231311	09:36	15:59	TWA	250006609	0,50	383	190,7
3	Componentes orgánicos volátiles	231299	09:38	15:58	TWA	934838600	0,01	380	3,8
6	Partículas totales en suspensión	231264	09:40	12:18	TWA	24-0350995	0,90	158	142,4
7	Partículas totales en suspensión	231264	12:18	14:00	TWA	240350989	0,72	102	73,6
8	Partículas totales en suspensión	231264	14:00	15:56	TWA	240350996	0,72	116	83,8

2.3. ESTÁNDAR DE REFERENCIA

Como estándar de referencia se tomaron los siguientes valores:

Tabla 2: Límite de exposición para los compuestos químicos monitoreados

Número CAS	Compuesto	TLV NIOSH (ppm)	TLV OSHA (ppm)	TLV ACGIH (ppm)
71-55-6	Methyl Chloroform: Metil cloroformo			350
79-00-5	1,1,2-Trichloroethane: 1,1,2-Tricloroetano			10
75-34-3	1,1-Dichloroethane: 1,1-Dicloroetano			100
107-06-2	1,2-Dichloroethane: 1,2-Dicloroetano			10
67-64-1	Acetone: Acetona			250
71-43-2	Benzene: Benceno			0,5
108-90-7	Chlorobenzene: Clorobenceno			10
67-66-3	Chloroform: Cloroformo			10
98-82-8	Cumene: Cumeno			5
110-82-7	Cyclohexane: Ciclohexano			100
108-94-1	Cyclohexanone: Ciclohexanona			20
110-83-8	Cyclohexene: Ciclohexeno			20
64-17-5	Ethyl Alcohol: Alcohol etílico	1000	1000	
100-41-4	Ethylbenzene: Etilbenceno			20
67-63-0	Isopropyl Alcohol: Alcohol isopropílico			200
108-38-3	m-Dichlorobenzene: m-Diclorobenceno	100	100	20
78-93-3	Methyl Ethyl Ketone: Metil etil cetona	200	200	
108-10-1	Methyl Isobutyl Ketone: Metil isobutil cetona	50	100	
563-80-4	Methyl n-Propyl Ketone: Metil n-propil cetona	150	200	
75-09-2	Methylene Chloride: Cloruro de metileno			50
123-86-4	n-Butyl Acetate: Acetato de n-butilo	150	150	50
110-54-3	n-Hexane: n-Hexano			50
109-60-4	n-Propyl Acetate: Acetato de n-propilo			100
95-50-1	o-Dichlorobenzene: o-Diclorobenceno			25
106-46-7	p-Dichlorobenzene: p-Diclorobenceno			10
109-66-0	n-Pentane: n-Pentano			1000
127-18-4	Tetrachloroethylene: Tetracloroetileno			25
109-99-9	Tetrahydrofuran: Tetrahidrofurano			50
108-88-3	Toluene: Tolueno			20
79-01-6	Trichloroethylene: Tricloroetileno			10
1330-20-7	Xylene: Xileno			20
N/A	Polvo total: Total dust	10	15	10

Número CAS	Compuesto	TLV NIOSH (ppm)	TLV OSHA (ppm)	TLV ACGIH (ppm)
10102-43-9	Óxido nítrico: Nitric oxide			25
10102-44-0	Dióxido de nitrógeno: Nitrogen dioxide			0,20
7446-09-5	Dióxido de azufre: Sulfur dioxide	2	5	

Dadas las circunstancias de exposición, no se debe descartar la probabilidad de aparición de efectos negativos en salud, aun cuando las concentraciones ambientales sean menores a los límites de exposición, por lo que se aplica como buena práctica el modelo propuesto por Rock J (ACGIH 1995) el cual establece el concepto de "Nivel de Acción" basado en 4 niveles de exposición definidos en la tabla 3:

Tabla 3: Nivel de Acción según el método de Rock J

Límite de Exposición	Definición y medida a tomar
<100%	<u>Zona de exposición muy alta</u> : correspondiente a zona con valores superiores al valor límite permisible (VLP) lo cual implica la adopción de medidas correctivas ambientales y médicas, así como el seguimiento de la evolución de la concentración existente.
≤50 y ≥100%	<u>Zona de exposición moderada o alta</u> : comprendida entre el nivel de acción y el valor límite permisible (VLP), se determina que los puestos comprendidos dentro de esta zona deben ser muestreados con cierta frecuencia, con el fin de vigilar el comportamiento de las concentraciones. Se requieren controles médicos y ambientales, con medidas técnicas correctoras de fácil ejecución. De acuerdo con la frecuencia de la exposición esta zona se puede subdividir en Moderada y Alta, con el fin de establecer la frecuencia de reevaluación.
≤11 y >50%	<u>Zona de exposición baja</u> : corresponde a los valores inferiores al nivel de acción, en los que se considera que los riesgos para la salud son leves y por consiguiente se podrían adoptar medidas preventivas.
≥10%	<u>Zona de exposición muy baja</u> : corresponde a los valores inferiores al 10 % del valor límite permisible (VLP), en los que se considera que los riesgos para la salud no existen y se toma como referencia para definir el concepto de calidad de aire.

Fuente: (Guía técnica colombiana 45, 2010).

2.4. EQUIPOS DE MEDICIÓN

Tabla 4: Especificaciones técnicas de las Bombas Airchek

Especificaciones	
<i>Marca del Equipo</i>	Airchek 52/
<i>Modelo</i>	Bomba SKC Airchek
<i>Unidad de medida</i>	224-52/ Essential + L/min

Tabla 5: Especificaciones técnicas calibrador secundario

Especificaciones	
<i>Marca del Equipo</i>	Gocal Pro
<i>Modelo</i>	Low Flow/Standard Flow
<i>Número de Serie</i>	24491021003/ 24431022011
<i>Unidades de Medición</i>	L/min

Tabla 6: Especificaciones técnicas del equipo de comprobación rápida

Bomba de lectura directa		Monóxido de carbono
		
Marca del Equipo	Gastec	Gastec
*Modelo/ Identificador	*GV-10017C	1LC
Unidades de Medición	Millilitros (ml)	Partes por millón (ppm)
Rango de escala	N/A	(1-30) ppm
Límite de detección	N/A	0,5 ppm
Temperatura de almacenamiento	N/A	N/A
Verificación	Si	**Si

*Nota: *se realiza revisión visual del estado de los tubos detectores.*

2.5. ELABORACIÓN DE INFORME

Una vez recolectada la información de campo, se procede con la elaboración del informe, a cargo del consultor a cargo. El mismo contiene metodología, resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones, así como otra información relevante.

RESULTADOS

3.1. RESULTADOS

RESULTADOS GENERALES

En el Anexo 2 se muestran los resultados del estudio analítico aplicado a las muestras recolectadas.

3.2.2. ANALISIS DE RESULTADOS

Este apartado corresponde al análisis de resultados. En esta sección, se presentan los principales hallazgos de las muestras tomadas en APM. Además, se especifican los criterios de referencia seleccionados y se evalúa si los resultados obtenidos cumplen con dichos criterios. La Tabla 6, muestra que las exposiciones están por debajo de los criterios de valoración.

Tabla 7: Resultados del análisis de laboratorio.

Compuesto	*Concentración (ppm)	TLV NIOSH (ppm)	TLV OSHA (ppm)	TLV ACGIH (ppm)	Exposición	Interpretación
Metil cloroformo	0,24			350	0,07%	Muy baja
1,1,2-Tricloroetano	0,24			10	2,40%	Muy baja
1,1-Dicloroetano	0,32			100	0,32%	Muy baja
1,2-Dicloroetano	0,33			10	3,30%	Muy baja
Acetona	0,55			250	0,22%	Muy baja
Benceno	0,16			1	32,00%	Baja
Clorobenceno	0,3			10	3,00%	Muy baja
Cloroformo	0,28			10	2,80%	Muy baja

Compuesto	*Concentración (ppm)	TLV NIOSH (ppm)	TLV OSHA (ppm)	TLV ACGIH (ppm)	Exposición	Interpretación
Cumeno	0,26			5	5,20%	Muy baja
Ciclohexano	0,39			100	0,39%	Muy baja
Ciclohexanona	0,33			20	1,65%	Muy baja
Ciclohexeno	0,4			20	2,00%	Muy baja
Alcohol etílico	0,74	1000	1000		0,07%	Muy baja
Estilbenceno	0,31			20	1,55%	Muy baja
Alcohol isopropílico	0,55			200	0,28%	Muy baja
m-Diclorobenceno	0,23	100	100	20	1,15%	Muy baja
Metil etil cetona	0,45	200	200		0,23%	Muy baja
Metil isobutil cetona	0,32	50	100		0,32%	Muy baja
Metil n-propil cetona	0,39	150	200		0,20%	Muy baja
Cloruro de metileno	0,37			50	0,74%	Muy baja
Acetato de n-butilo	0,27	150	150	50	0,54%	Muy baja
n-Hexano	0,37			50	0,74%	Muy baja
Acetato de n-propilo	0,31			100	0,31%	Muy baja
o-Diclorobenceno	0,24			25	0,96%	Muy baja
p-Diclorobenceno	0,22			10	2,20%	Muy baja
n-Pentano	0,44			1000	0,04%	Muy baja
Tetracloroetileno	0,2			25	0,80%	Muy baja
Tetrahidrofurano	0,46			50	0,92%	Muy baja
Tolueno	0,36			20	1,80%	Muy baja

Compuesto	*Concentración (ppm)	TLV NIOSH (ppm)	TLV OSHA (ppm)	TLV ACGIH (ppm)	Exposición	Interpretación
Tricloroetileno	0,24			10	2,40%	Muy baja
Xileno	0,92			20	4,60%	Muy baja
Polyo total	0,35	10	15	10	5,20%	Muy baja
Óxido nítrico	0,25			25	1,00%	Muy baja
Dióxido de nitrógeno	0,069			0,20	34,50%	Baja
Dióxido de azufre	0,020	2	5		1,00%	Muy baja

* Cuando los totales reportados tienen el símbolo "<", indican que el resultado de la muestra no superó el límite de reporte del equipo de medición (sensibilidad del equipo).

Compuesto	*Concentración (ppm)	Evidencia 1: 10:47	Evidencia 2: 12:20	Evidencia 3: 13:59	Interpretación
Monóxido de Carbono	Menos del límite de detección				Muy baja

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

De acuerdo con los TLV-TWA propuestos para el análisis de las concentraciones en ppm de las sustancias solicitadas, se concluye que:

- Las exposiciones bajo las condiciones analizadas del día de muestreo están por debajo de los criterios de valoración, estos pueden ser catalogadas como exposición muy baja.
- Concretamente para las muestras de Dióxido de nitrógeno y Benceno, bajo las condiciones analizadas del día de muestreo pueden ser catalogadas como exposición baja.

4.2. RECOMENDACIONES

- Mantener un programa anual de monitoreo de la calidad del aire con el fin de identificar, dar seguimiento y tomar medidas correctivas en caso de ser necesario a posibles áreas que se evidencie la presencia de alguno de los compuestos muestreados.
- Valorar realizar las mediciones en diferentes turnos del día con el fin de evidenciar el comportamiento durante los diferentes turnos en que se labora.

ANEXOS

5.1. ANEXO 1. CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN




ISO/IEC 17025 Certificate of Calibration

Certificate Number: 24491021003 12032024

Customer Information
 Sensidyne LP
 1000 112th Circle North, Suite 100
 St. Petersburg, FL, 33716

Calibration Date: December 3, 2024
Calibration Interval: 12 Months
Calibration Due Date: December 3, 2025
Procedure: 010-1902-Q1

Air Flow Calibrator Information
 Description: GoCal Pro Low Flow
 Serial Number: 24491021003
 Firmware Version: V1.0.9

Laboratory Conditions
 Temperature (°C): 22.9
 Pressure (hPa): 1029.3
 Relative Humidity (%): 34.9

Measurement Data *Performed Using Vacuum Source

Nominal cc/min	Measured cc/min	Specification %	% Difference	Result	Uncertainty %
11.304	10.77	1.0	-4.72	PASS	.38
50.670	51.40	1.0	1.44	PASS	.38
199.600	198.65	1.0	-0.48	PASS	.38
403.860	403.57	1.0	-0.07	PASS	.38
602.340	601.65	1.0	-0.11	PASS	.38

Calibration Standards

Serial Number	Description	Cal Due Date
MCL-103F	Low Wet Cell (Master)	February 9, 2025
MCS-102F	Standard Wet Cell (Master)	February 18, 2025
QA0878	Environmental Meter	August 27, 2025

Sensidyne certifies that the instrument specified above conforms to the manufacturer's specification of 1% of Reading or 0.002 LPM, whichever is greater. The calibration of this instrument was conducted using the standards and instruments listed above, all of which are traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Testing (NIST). Our calibration systems and records comply to ISO/IEC 17025:2017. Sensidyne, LP, regardless of the uncertainty, will report a statement of compliance based on raw data of the device under test compared to the standard being utilized. Your acceptance of our decision rule is as designated unless otherwise agreed upon, in writing, prior to the start of the calibration. The reported measurement uncertainty is stated as the combined standard uncertainty, multiplied by a coverage factor k=2. The measured value and the associated expanded uncertainty are expressed at 95% confidence level. This Report may not be reproduced except in full, without the written approval of Sensidyne, LP.

ON GPA December 3, 2024
 Calibrated by Issue Date

MLL
 Approved by

12/04/24
 Approved Date

1000 112th Circle North, Suite 100, St. Petersburg, Florida 33716, USA
 Email: calend@sensidyne.com www.sensidyne.com T: (813) 451-6884




ISO/IEC 17025 Certificate of Calibration

Certificate Number: 24431022011 01132025

Customer Information
 Sensidyne LP
 1000 112th Circle North, Suite 100
 St. Petersburg, FL, 33716

Calibration Date: January 13, 2025
Calibration Interval: 12 Months
Calibration Due Date: January 13, 2026
Procedure: 010-1902-01

Air Flow Calibrator Information

Description GoCal Pro Standard Flow	Serial Number 24431022011	Firmware Version V1.0.9
--	------------------------------	----------------------------

Laboratory Conditions

Temperature (°C) 22.2	Pressure (hPa) 1017.7	Relative Humidity (%) 44.0
--------------------------	--------------------------	-------------------------------

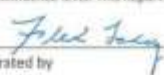
Measurement Data *Performed Using Vacuum Source

Nominal cc/min	Measured cc/min	Specification %	% Difference	Result	Uncertainty %
596.260	590.63	1.0	-0.94	PASS	0.37
992.660	1002.39	1.0	0.98	PASS	0.37
2503.200	2484.84	1.0	-0.73	PASS	0.37
4016.200	3998.38	1.0	-0.44	PASS	0.37
5021.600	5014.83	1.0	-0.13	PASS	0.37

Calibration Standards

Serial Number MCS-102C A0738304	Description Standard Wet Cell (Master) Environmental Meter	Cal Due Date November 6, 2025 June 6, 2025
---------------------------------------	--	--

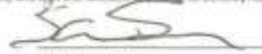
Sensidyne certifies that the instrument specified above conforms to the manufacturer's specification of 1% of Reading or 0.002 LPM, whichever is greater. The calibration of this instrument was conducted using the standards and instruments listed above, all of which are traceable to the International System of Units (SI) through the National Institute of Standards and Testing (NIST). Our calibration systems and records comply to ISO/IEC 17025:2017. Sensidyne, LP, regardless of the uncertainty, will report a statement of compliance based on raw data of the device under test compared to the standard being utilized. Your acceptance of our decision rule is as designated unless otherwise agreed upon, in writing, prior to the start of the calibration. The reported measurement uncertainty is stated as the combined standard uncertainty, multiplied by a coverage factor k=2. The measured value and the associated expanded uncertainty are expressed at 95% confidence level. This Report may not be reproduced except in full, without the written permission of Sensidyne, LP.

FL: 

Calibrated by

January 13, 2025

Issue Date



Approved by

Approved Date

1000 112th Circle North, Suite 100, St. Petersburg, Florida 33716, USA
 Email: service@sensidyne.com www.sensidyne.com | T: 800-453-8444

5.1. ANEXO 2. DETALLE DE LAS MEDICIONES

		LABORATORY ANALYSIS REPORT	
4401 Riverside Road East Syracuse, NY 13057 (315) 437-0221 FAX: (315) 437-0271 www.sgsusa.com		Client: + Consultoria Ecos S.A. Site: + CONSULTORIA ECOS Project No.: + 245304 Date Sampled: + 18-FEB-25 Date Received: + 17-FEB-25	
		Account No.: 40100 Login No.: + 040100 Date Analyzed: + 18-FEB-25 Report ID: + 1475379	

Nitrate Oxide					
Sample ID	Lab ID	Qty Vol 100cc	Total mg	Conc mg/L	ppm
INSTR 1360243, NIDEL 3451339-C		21.8	6.9	0.30	0.25

COMMENTS: Please see attached Lab Results report for any applicable footnotes.

Level of Qualification: 0.50 ug	Submitted by: RDR	Approved by: JDR
Analytical Method: + Ind. 8200 4214; Colorimetric	Date: + 18-FEB-25	
Collection Media: + 375-42A	Supervisor: + JDR	

Page 3 of 14 Report Reference: 1 Generated: 24-FEB-25 12:17

		LABORATORY ANALYSIS REPORT	
4401 Riverside Road East Syracuse, NY 13057 (315) 437-0221 FAX: (315) 437-0271 www.sgsusa.com		Client: + Consultoria Ecos S.A. Site: + CONSULTORIA ECOS Project No.: + 245304 Date Sampled: + 18-FEB-25 Date Received: + 17-FEB-25	
		Account No.: 40100 Login No.: + 040100 Date Analyzed: + 18-FEB-25 Report ID: + 1475376	

Nitrogen Dioxide					
Sample ID	Lab ID	Qty Vol 100cc	Total mg	Conc mg/L	ppm
INSTR 1360243, NIDEL 3451339-C		21.8	2.8	0.12	0.049

COMMENTS: Please see attached Lab Results report for any applicable footnotes.

Level of Qualification: 1.0 ug	Submitted by: RDR	Approved by: JDR
Analytical Method: + Ind. 8200 4013; Colorimetric	Date: + 18-FEB-25	
Collection Media: + 375-42A	Supervisor: + JDR	

Page 4 of 14 Report Reference: 1 Generated: 24-FEB-25 12:17


GALSON

LABORATORY ANALYSIS REPORT

6024 Knoxville Road
East Syracuse, NY 13057
(315) 432-5227
Fax: (315) 437-0371
www.sgs-galson.com

Client : Consultoria ECOS S.A.
Site : CONSULTORIA ECOS
Project No. : 241304
Date Sampled : 25-FEB-25
Date Received : 17-FEB-25

Account No.: 00123
Login No. : 1451030
Date Analyzed : 18-FEB-25
Report ID : 147543D

Client ID : 934938602		Lab ID : L651039-3		Air Volume : 3.8 L			
Date Sampled : 01/29/25		Date Analyzed : 02/10/25					
Parameter	LOQ ug	Front ug	Back ug	Total ug	Conv ug/L	ppm	
Methyl Chloroform	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
1,1,2-Trichloroethane	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
1,1,1-Trichloroethane	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
1,2-Dichloroethane	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Acetone	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Benzene	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Chlorobenzene	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Chloroform	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Styrene	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Cyclohexane	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Cyclohexanone	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Cyclopentane	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Ethyl Alcohol	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Ethylbenzene	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Isopropyl Alcohol	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	

COMMENTS: Please see attached lab footnote report for any applicable footnotes.

Collection Media: 226-01	Submitted by: ECD	Approved by: RLB
Date: 25-FEB-25	Supervisor: RAG	

Page 5 of 14 - Report Reference:1 Generated 24-FEB-25 12:17


GALSON

LABORATORY ANALYSIS REPORT

6024 Knoxville Road
East Syracuse, NY 13057
(315) 432-5227
Fax: (315) 437-0371
www.sgs-galson.com

Client : Consultoria ECOS S.A.
Site : CONSULTORIA ECOS
Project No. : 241304
Date Sampled : 25-FEB-25
Date Received : 17-FEB-25

Account No.: 00123
Login No. : 1451030
Date Analyzed : 18-FEB-25
Report ID : 147543D

Client ID : 934938602		Lab ID : L651039-3		Air Volume : 3.8 L			
Date Sampled : 01/29/25		Date Analyzed : 02/10/25					
Parameter	LOQ ug	Front ug	Back ug	Total ug	Conv ug/L	ppm	
m-Dichlorobenzene	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Methyl Ethyl Ketone	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Methyl Isopropyl Ketone	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Methyl n-Propyl Ketone	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Methylene Chloride	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
n-Butyl Acetate	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
n-Pentane	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
n-Propyl Acetate	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
n-Dichlorobenzene	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
p-Dichlorobenzene	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
n-Pentane	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Tetrahydrofuran	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Toluene	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	
Trichloroethylene	5.0	<5.0	<5.0	<5.0	<1.3	<0.24	

COMMENTS: Please see attached lab footnote report for any applicable footnotes.

Collection Media: 226-01	Submitted by: ECD	Approved by: RLB
Date: 25-FEB-25	Supervisor: RAG	

Page 6 of 14 - Report Reference:1 Generated 24-FEB-25 12:17


GALSON
LABORATORY ANALYSIS REPORT

4401 Knoxville Road
East Syracuse, NY 13057
(315) 432-5327
FAX: (315) 437-0371
www.sgs.com

Client : Consultoria ECOS S.A.
Site : CONSULTORIA ECOS
Project No. : 24100
Date Sampled : 29-FEB-25
Date Received : 17-FEB-25

Account No.: 40125
Login No. : 1475025
Date Analyzed : 19-FEB-25
Report ID : 1475025

Client ID : 934836400
Date Sampled : 01/18/25

Lab ID : LAB1239-3
Date Analyzed : 02/18/25

Air Volume : 0.8 L

Parameter	SO ₂	PM ₁₀	PM _{2.5}	Total	Class	PM
Volume	15.0	125	45	45	14.5	<1.50

COMMENTS: Please see attached lab features report for any applicable features.

Collection Method: 225-CL
Date : 18-FEB-25

Submitted by: RCH
Supervisor : AAH

Approved by: ALB

Page 7 of 14 Report Reference:1 Generated 24-FEB-25 12:17


GALSON
LABORATORY ANALYSIS REPORT

4401 Knoxville Road
East Syracuse, NY 13057
(315) 432-5327
FAX: (315) 437-0371
www.sgs.com

Client : Consultoria ECOS S.A.
Site : CONSULTORIA ECOS
Project No. : 24100
Date Sampled : 29-FEB-25
Date Received : 17-FEB-25

Account No.: 40125
Login No. : 1475025
Date Analyzed : 21-FEB-25
Report ID : 1475025

Total Dust

Sample ID	Lab ID	Air Vol	SO ₂	Dust
21-0310405	LAB1028-8	142.8	<0.550	<0.35
242333999	LAB1029-5	15.0	<0.750	<0.48
242333999	LAB1030-6	85.8	<0.450	<0.48

COMMENTS: Please see attached lab features report for any applicable features.

Level of Quantification: 0.100 mg
Analytical Method : NIOSH 0500 Gravimetric
Collection Media : PPE SW Flow

Submitted by: RCH
Date : 24-FEB-25
Supervisor : AHS

Approved by: DDP

Page 8 of 14 Report Reference:1 Generated 24-FEB-25 12:17


GALSON
LABORATORY ANALYSIS REPORT

6431 Hicksville Road
East Syracuse, NY 13057
(315) 432-5223
FAX: (315) 437-0573
www.sgs-galson.com

Client : Consultoria ECOS S.A.
Site : CONSULTORIA ECOS
Project No. : 241506
Date Sampled : 29-FEB-25
Date Received : 27-FEB-25

Account No.: 40133
Login No. : 1451639
Date Analyzed : 20-FEB-25
Report ID : 1478943

Sulfur Dioxide

Sample ID	Lab ID	Air Vol liters	Total ug	Conc ug/m ³	ppm
250001609	1451079-2	191.7	432	<0.052	<0.820

COMMENTS: Please see attached lab footnote report for any applicable footnotes.

Level of Quantitation: 10.5 ug	Submitted by: JNE	Approved by: ELS
Analytical Method : mod. H2008 0004r IC	Date : 20-FEB-25	
Collection Media : 3'x6" Whatman	Supervisor : RCH	

Anexo 2: Informe análisis de la calidad del agua marina en la terminal

Informe de resultados del análisis de la calidad del agua en la Terminal de Contenedores de Moín (TCM)



Elaborado por: Asociación LAST

Elaborado para: APM Terminals

 Lifting Global Trade.
APM TERMINALS

 **LAST**
Latin American Sea Turtles

Publicado por: Asociación LAST, bajo contrato de APM Terminals

Elaboración técnica: Asociación Latinoamericana de Tortugas Marinas (LAST),
www.latinamericanseaturtles.com

Asesoría técnica: Didier Chacón-Chaverri, Eleazar Ruiz, Harry Hernández, Didiher Chacón-Vargas

Copyright: © 2024. LAST-APM

Didier
Chacon
Chaverri

Firmado digitalmente
por Didier Chacon
Chaverri
Fecha: 2024.12.16
18:42:38 -06'00'

Citar como: LAST-APM. (2024). *Análisis de la calidad del agua marina en la Terminal de Contenedores de Moín (TCM). Asociación LAST. 72 p.*

Resumen Ejecutivo

El reporte analiza exhaustivamente las condiciones ambientales en la Terminal de Contenedores de Moín (TCM), evaluando tanto la biodiversidad marina como la calidad fisicoquímica del agua. Este estudio destaca la influencia de las actividades portuarias en ecosistemas tropicales sensibles y propone medidas para mitigar posibles impactos negativos.

Los objetivos del informe se centraron en caracterizar las condiciones ecológicas actuales de la TCM mediante la evaluación de organismos bioindicadores adheridos a estructuras portuarias y bentónicos en sedimentos del fondo. También se realizó un análisis fisicoquímico del agua para identificar indicadores de eutroficación y calidad ambiental.

Los hallazgos más destacados incluyen la identificación de una alta biodiversidad marina, representada por 1221 individuos distribuidos en seis grupos taxonómicos, donde los moluscos fueron dominantes (45,1 % a 0-1 m de profundidad) y las esponjas (37 %) prevalecieron a 3 m. Sin embargo, la diversidad bentónica fue limitada debido a la perturbación constante de los sedimentos por las propelas de los barcos. En términos fisicoquímicos, se observaron concentraciones elevadas de clorofila y sólidos suspendidos totales en puntos específicos, destacando la estación 1 con 3,6 mg/L de clorofila y 22 mg/L de sólidos suspendidos, lo que sugiere influencias localizadas de actividades humanas. No se registró presencia de especies exóticas invasoras, pero se encontraron organismos oportunistas que son indicadores del estado ambiental del área.

Las conclusiones apuntan a que la biodiversidad existente y las condiciones fisicoquímicas en su mayoría se encuentran dentro de parámetros aceptables, lo que respalda el potencial de conservación del área. Sin embargo, las áreas con alteraciones significativas requieren atención prioritaria para prevenir deterioros ambientales mayores. La ausencia de especies invasoras se atribuye en parte al manejo controlado de las aguas de lastre, aunque se resalta la necesidad de un monitoreo continuo.

I. Introducción:

La calidad del agua constituye un elemento esencial para garantizar el equilibrio de los ecosistemas acuáticos y la sostenibilidad de las actividades humanas que dependen de ellos. En los entornos portuarios, esta dimensión adquiere una relevancia especial debido a la confluencia de factores que pueden comprometer significativamente los recursos hídricos. Los puertos son espacios de interacción entre la economía global y los ecosistemas locales, caracterizados por un alto dinamismo y una constante exposición a presiones ambientales. La intensa actividad de carga y descarga, el tránsito de embarcaciones, las descargas de aguas residuales y el manejo de lastre pueden introducir sustancias contaminantes, alterar las condiciones físico-químicas del agua e incluso favorecer la introducción de especies exóticas invasoras, poniendo en riesgo tanto la biodiversidad como la funcionalidad del sistema ecológico.

En este contexto, las mediciones de la calidad del agua emergen como una herramienta estratégica y multidimensional para abordar los desafíos ambientales en los puertos y sus alrededores. Estas evaluaciones permiten no solo conocer el estado actual del recurso hídrico, sino también identificar patrones de contaminación, detectar cambios que puedan comprometer la salud de los ecosistemas y proporcionar información clave para tomar decisiones fundamentadas en el manejo ambiental. Factores como la concentración de nutrientes, la presencia de sólidos suspendidos, los niveles de oxígeno disuelto y la detección de organismos bioindicadores son indicadores cruciales que permiten caracterizar los impactos derivados de las operaciones portuarias. Además, estos estudios son esenciales para prever escenarios de deterioro ambiental y diseñar estrategias de mitigación adaptadas a las necesidades específicas de cada región.

La responsabilidad portuaria se configura como un eje central en este ámbito, reconociendo que las actividades económicas deben integrarse con los principios de sostenibilidad y conservación ambiental. Esto implica asumir compromisos claros en cuanto a la gestión de recursos hídricos, no solo para cumplir con las regulaciones nacionales e internacionales, sino también para promover un modelo de desarrollo que considere el bienestar de los ecosistemas marinos y las comunidades que dependen de ellos. La implementación de sistemas de monitoreo continuo, la adopción de prácticas operativas sostenibles y la colaboración con actores locales e internacionales son pasos fundamentales para minimizar los impactos negativos y garantizar la preservación de los servicios ecosistémicos que estos entornos ofrecen.

En última instancia, las mediciones de la calidad del agua no solo cumplen una función técnica, sino que representan un acto de corresponsabilidad hacia el medio ambiente. La capacidad de identificar y abordar los efectos de las actividades humanas en los ecosistemas portuarios refleja un compromiso con el equilibrio entre desarrollo económico y sostenibilidad, sentando las bases para una coexistencia armónica entre las actividades humanas y la naturaleza. Este enfoque holístico y preventivo es clave para construir un futuro en el que los puertos no sean únicamente espacios de intercambio comercial, sino también modelos de integración ambiental y social.

II. Antecedentes

El problema del transporte de especies ha tomado importancia para la Organización Marítima Internacional (OMI) por el hecho de que ha sido considerado como la cuarta amenaza medioambiental para los océanos. Las graves consecuencias que ha ocasionado se evidencian en estudios realizados por varios países, en donde se estima que plantas y animales logran sobrevivir en el agua de lastre y los sedimentos que son transportados por los buques inclusive viajes de muchas semanas (Basáñez, 2010). Estas condiciones permiten que al menos 7000 a 10000 especies de microorganismos, animales y plantas se trasladen e introduzcan en nuevos ambientes marinos, muchas de ellas han podido asentarse de manera exitosa como invasores, contribuyendo así a cambios significativos en los patrones de distribución biogeográfica de especies marinas (Ramírez, 2015; Okolodkov y García, 2014).

El problema se vuelve cada vez más grave por la creciente demanda del transporte marítimo internacional, la cual registraba un aumento del 2,6% hasta el año 2016 y cuyas proyecciones alcanzarán un crecimiento anual de 3,2% hasta el año 2022 (Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo-UNCTAD, 2017). A su vez, el aumento en la construcción de navíos a nivel mundial y el incremento del número, tamaño y velocidad de los buques, lleva a esta actividad marino mercante a constituirse como el principal vector de organismos marinos invasores (Ramírez, 2011).

El desarrollo económico costero de los países ha promovido la construcción de diferentes estructuras, tales como muelles, puertos, espolones y plataformas que funcionan a su vez como sustratos artificiales que brindan hábitat a una gran variedad de organismos marinos (Bomkamp *et al.*, 2004) los cuales inician procesos de colonización sobre una superficie sólida bien sea viva o muerta, este proceso se conoce como biofouling. (Wahl, 1989).

El proceso de biofouling resulta del asentamiento y crecimiento de organismos sedentarios sobre estructuras artificiales localizadas en ambientes marinos o estuarinos (Venugopalan y Wagh, 1990; Yan *et al.*, 2009). Se ha sugerido que la secuencia de colonización o sucesión en sustratos artificiales es similar a la que se presenta en los arrecifes naturales (Bull *et al.*, 1997). Sin embargo, sobre estructuras de mayor escala, como las plataformas y pilotes de muelle o boyas, la información biótica relacionada es escasa, principalmente debido a su acceso restringido y rutinas de seguridad de las empresas operantes.

Dentro de los antecedentes de estudios realizados en comunidades asociadas a plataformas de gas y petróleo y puertos, el Golfo de México representa el ejemplo para el Atlántico occidental, en donde desde 1940 se han introducido al mar este tipo de estructuras (Sammarco *et al.*, 2004), de las cuales se encuentran en operación aproximadamente 3600 plataformas (Atchison *et al.*, 2008; Sammarco *et al.*, 2012; Gupta y Smith, 2013). En este archipiélago de plataformas de gas y petróleo ubicadas mar afuera, se han realizado inventarios de las especies de invertebrados con

énfasis en la fauna comúnmente asociada a ambientes coralinos (Gallaway y Lewbel, 1982; Adams, 1996; Boland, 2002; Sammarco *et al.*, 2004; Atchison *et al.*, 2008).

Sin embargo, en otras áreas del mundo como el Mar del Norte, el Golfo de Arabia, el Golfo de China y Australia la literatura biológica asociada corresponde a comunidades ícticas y algunos de los invertebrados presentes (Stachowitsch *et al.*, 2002; Bram *et al.*, 2005; Neira, 2005; Gass y Roberts, 2006; Yan *et al.*, 2006; Page *et al.*, 2007). De hecho, el primer estudio que documenta la riqueza de invertebrados marinos asociados a las plataformas de gas de La Guajira en el Caribe colombiano es el que se enmarca en el proyecto de investigación "Biodiversidad asociada a las plataformas de explotación de gas natural (La Guajira, Colombia)" (Santodomingo *et al.*, 2004 citados por García, A, *et al.*; 2013).

El transporte de especies marinas se da primordialmente debido a las actividades marítimas, a través de comunidades incrustantes que viajan adheridas a los cascos y en el agua de lastre de los buques y en sus sedimentos, así como en los cajones de toma de mar y en otras cavidades de la estructura del casco (Carlton 1985, 1999; AMOG Consulting, 2002 y Coutts *et al.*, 2003). El movimiento de los buques en el pasado a lo largo de los litorales y entre continentes ha favorecido la propagación a nuevos ambientes de muchos cientos de especies marinas que se han establecido en nuevas poblaciones a menudo en puertos y en sus entornos costeros (Cohen y Carlton, 1998; Hewitt *et al.*, 1999, Anil *et al.*, 2001, Eldredge y Carlton, 2002 y Leppäkoski *et al.*, 2002). Por consiguiente, los medios marinos costeros pueden encontrarse entre los ecosistemas más invadidos del mundo (Carlton y Geller, 1993 y Groshol, 2002).

Los Reconocimientos Biológicos Portuarios de Referencia (RBPR) pueden formar parte integral de la gestión del agua de lastre que tiene por objeto impedir la transferencia y la introducción de especies exóticas que puedan resultar perjudiciales de un medio marino a otro. Esta labor requiere la colaboración en el ámbito internacional de los Estados que podrán concretarla de forma idónea mediante la adopción e implantación del Convenio sobre la gestión del agua de lastre (Convenio sobre la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques, 2004) (Convenio BWM, 2004; Awad *et al.*, 2014).

Los RBPR tienen por objeto levantar inventarios de la vida marina en los puertos comerciales y en las aguas próximas frecuentadas por buques que transportan agua de lastre. El propósito fundamental de los reconocimientos consiste en determinar la presencia, abundancia y distribución de especies no nativas que puedan haber sido introducidas a través del transporte marítimo acarreadas en el agua de lastre o en los cascos de los buques o por otros medios portadores. Además, pueden proporcionar un punto de referencia de información biológica para medir en el futuro la magnitud de los cambios en la estructura y función de las colonias marinas. Debido al efecto perjudicial que pueden tener en los entornos que las reciben, estas especies "autoestopistas" se han convertido en un importante problema ambiental (Awad *et al.*, 2014).

Un RBPR típico se proyecta para descubrir la presencia de especies introducidas y además proporcionar un inventario de especies dentro de grupos taxonómicos seleccionados, y/o de gamas de tamaño específicas que sirvan de referencia para reconocimientos futuros.

Para los países sin experiencia en la gestión del agua de lastre, la ejecución en puertos seleccionados de los reconocimientos biológicos portuarios de referencia puede revelar el estado actual de las especies no nativas en las aguas costeras y conformar las decisiones acerca de la necesidad de la gestión del agua de lastre y por tanto las ventajas de la adopción del Convenio BWM. Una vez implantadas las medidas para la gestión del agua de lastre, los RBPR pueden convertirse en un medio efectivo para evaluar su eficacia para prevenir la introducción de especies no autóctonas (Awad *et al.*, 2014).

El éxito del Convenio BWM depende en parte de la capacidad para evaluar los riesgos (de la transferencia de especies) planteados por determinados buques que navegan entre diferentes regiones o zonas biogeográficas ya que éstos resultan esenciales para el proceso de evaluación de estos.

Según DOF (2010), es necesario conocer algunos términos a detalle:

Especies criptogénicas: Aquéllas cuya procedencia (nativas o introducidas) no es demostrable.

Especies establecidas: Las que ocurren como poblaciones reproductivas, autosustentables en un ecosistema abierto a partir de las cuales los organismos son capaces de migrar a otras áreas.

Especie naturalizada: Aquella especie exótica que ha logrado el establecimiento de poblaciones autosuficientes en vida libre en el área donde fue introducida. Este proceso de naturalización requiere que hayan sido superadas algunas barreras bióticas y abióticas para que la especie sobreviva y se reproduzca regularmente en el nuevo ambiente.

Especie translocada: Transferencia por parte del ser humano, de animales o plantas a un área en la que no se encontraba originalmente, pero dentro de su área de distribución geográfica original.

Especie exótica, alóctona, introducida, no indígena, no nativa o alienígena: Se refiere a especies, subespecies o taxones menores que se presentan fuera de su área natural de distribución y su área de dispersión potencial. Incluyen cualquier parte del organismo, gametos o propágulos de la especie que pudieran sobrevivir y reproducirse subsecuentemente.

Especie exótica invasora: Especie o población que no es nativa, que se encuentra fuera de su ámbito de distribución natural, que es capaz de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales y que amenaza la diversidad biológica nativa, la economía o la salud pública.

III. Metodología

El muestreo se realizó durante un solo día, dependiendo de las condiciones del mar, la accesibilidad a las áreas del borde del puerto y el desarrollo del muestreo. Ocasionalmente, la toma de muestras puede tener una tardanza por la operación de la draga (muestra del bentos) o la toma del raspado de la muestra de biota costrosa de la pared del puerto. Por lo que se estimó un periodo de muestreo de 7:30 am a 4:00 pm. El equipo técnico se retiró inmediatamente después de que terminó la colecta de muestras y empacó su equipo.

Las muestras se realizaron en cuatro puntos del puerto equidistantes, que representaron muestras robustas de las condiciones fisicoquímicas del agua mediante el análisis de organismos bioindicadores que habitan la pared del puerto y el fondo del mismo.

En cada punto de muestreo se realizó una muestra de "raspado" de la fauna costrosa pegada a la pared del puerto, está a 1 m de profundidad para fines de análisis de bioacumulados, una segunda muestra a la misma profundidad será para los análisis de abundancia y diversidad de especies (bioindicadores), se repitió la muestra a 3 m de profundidad, pero únicamente para análisis de abundancia y diversidad. Luego se tomaron muestras de los bentos por duplicado donde los organismos filtradores serán tamizados en el sitio y esta muestra será usada para análisis químicos, la segunda muestra será utilizada para análisis biológicos de abundancia y diversidad de organismos.

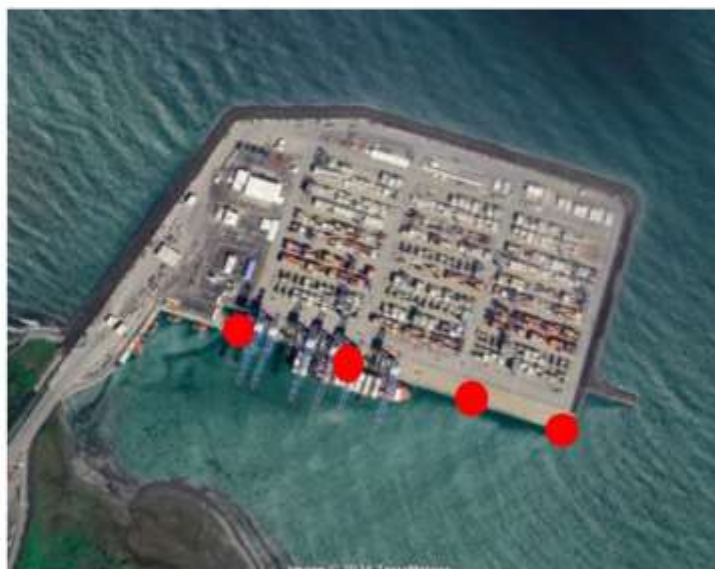


Figura 1: Área acordada para muestreo (Fuente: Google Earth).

Un resumen de objetivo de análisis fue el siguiente:

- 8 muestras de eutroficación (análisis químico), *NO incluye hidrocarburos*. (4 de comunidad costrosa, 4 del bentos usando filtradores macerados)
- 4 muestras de bentos (análisis biológico de especies)
- 8 muestras a dos profundidades (1 y 3 m) (análisis biológico de especies), índices de diversidad y abundancia de especies, enfocado en buscar especies exóticas.

La colecta del material biológico se llevó a cabo el 16 de noviembre del año 2024, en la plataforma de amarre de los remolcadores y en algunos pilotes del muelle de TCM. Se tomo dos puntos de muestreo en la plataforma y los pilotes uno en la superficie (0 - 1 metro) y otro a 3 metros de profundidad, a cada una de éstas se tomaron 2 muestras por sitio para un total de 8 muestras.

Para la obtención de las muestras se diseñó una espátula de 30 x 30 cm de ancho con un tubo de aluminio extensible hasta 6 m y una bolsa de malla muy fina, con un soporte de aluminio y un brazo extensible al igual que la espátula (Figura 1). Los organismos de la comunidad, biofouling que se encontraban adheridos a las estructuras de las plataformas y pilotes fueron removidos y recolectados dentro de la malla.

También se tomaron 4 muestras del sedimento del fondo por medio de una draga en el muelle (Figura 2), en los mismos sitios de las muestras del raspado de los que se adhieren a estructura ya sea cemento, metal, madera, etc.



Figura 2. Espátula en acero inoxidable de 30 cm de “hoja” y bolsa de nailon fina para la colecta del material raspado de las muestras.

El material recolectado se preservó en etanol al 70 y 96%, y se guardó en bolsas plásticas rotuladas, para su posterior separación e identificación, se obtuvo un registro fotográfico en

campo. Una vez en el laboratorio, se realizó la separación por grupos mayores y cada uno fue identificado hasta el nivel taxonómico más bajo posible. Para algunas de las especies encontradas se obtuvieron fotografías (Figura 3, 4, y 5).



Figura 3. Draga saca bocado utilizada para obtener el sedimento del fondo.

La tabla 1 y Figura 1, se indican las coordenadas donde se pusieron las estaciones de muestreo, de la epifauna que se adhiera a los pilotes y plataforma del muelle. En la figura 4,5, separación de la muestra.

Tabla 1. Coordenadas de las estaciones donde se tomaron las muestras en el muelle TCM.

Estación	Longitud	Latitud
Estación 1	10° 00' 42.67" N	83° 06' 03.07" W
Estación 2	10° 00' 40.62" N	83° 05' 56.41" W
Estación 3	10° 00' 37.72" N	83° 05' 49.76" W
Estación 4	10° 00' 35.22" N	83° 05' 41.62" W



Figura 4. Muestra de los organismos marinos de la epifauna de los pilotes y plataforma del muelle, TCM.



Figura 5. Separación de las muestras de los diferentes organismos marinos.

Las muestras fueron extraídas, filtradas con tamices de diferente grado, fijadas con preservantes y conservadas para su transporte. Luego fueron analizadas bajo el procedimiento de análisis químico en busca de variables que determinen si hay eutroficación, así como la identificación de las especies de flora y fauna para determinar los índices de abundancia y diversidad. Además, fueron elaboradas listas de especies para determinar la presencia de especies exóticas como una potencial manifestación de especies invasoras por transporte en buques cargueros.

Los análisis fisicoquímicos del agua los constituyen una serie de variables, particularmente aquellas relativas a la búsqueda de indicadores de eutroficación. La escala de valor del oxígeno disuelto (DO) es crucial para determinar la calidad del agua y la salud del ecosistema acuático. Una descripción de lo que significan diferentes niveles de DO y cómo se interpretan en términos de porcentaje del oxígeno disuelto (% DO) es la siguiente:

Valores de Oxígeno Disuelto (DO)

1. Niveles Altos de DO:
 - Valor: Generalmente, valores superiores a 6 mg/L se consideran buenos para la mayoría de las especies de peces en aguas dulces.
 - % de DO: En términos de saturación, esto puede variar dependiendo de la temperatura y la presión atmosférica, pero un valor superior al 75% de saturación se considera saludable y deseable. El valor promedio registrado estuvo en este nivel.
2. Niveles Moderados de DO:
 - Valor: Entre 4 y 6 mg/L.
 - % de DO: Este rango puede representar una saturación de aproximadamente 50% a 75%, indicando condiciones aceptables, pero no ideales. En este rango se registran los valores de algunas de las estaciones monitoreadas.
3. Niveles Bajos de DO:
 - Valor: Menos de 4 mg/L.
 - % de DO: Valores por debajo del 50% de saturación se consideran bajos y pueden ser peligrosos para la vida acuática. A menudo, niveles por debajo de 3 mg/L pueden ser letales para muchos peces y otros organismos acuáticos. La estación 32 reportó estos valores.

Funcionamiento de la Sonda de pH

- Principio Electroquímico: La sonda de pH funciona basándose en la química electroquímica, utilizando un electrodo sensible al ion hidrógeno (H^+). Este electrodo, cuando se sumerge en una solución, desarrolla un potencial eléctrico que varía con la concentración de iones hidrógeno en la solución.
- Electrodo de Referencia: Junto al electrodo sensible al pH, existe un electrodo de referencia que tiene un potencial eléctrico conocido y constante. La diferencia de potencial entre el electrodo de pH y el electrodo de referencia se mide en milivoltios (mV).

Interpretación de mVpH

- Conversión a pH: Los milivoltios medidos (mVpH) son convertidos por el instrumento en un valor de pH mediante una calibración previa. La relación entre el pH y los mV es generalmente lineal, y se calibra usando soluciones buffer con pH conocido.
- Significado de los mVpH: Un cambio en los mVpH indica un cambio en la actividad de los iones hidrógeno en la solución, y por lo tanto, un cambio en el pH. Los valores de mVpH

más altos o bajos dependen del diseño del electrodo y de cómo el instrumento está calibrado.

Utilidad y Aplicación

- **Diagnóstico de la Sonda:** Además de convertir los mV a pH, algunos instrumentos pueden mostrar los valores de mVpH para diagnosticar el estado y el funcionamiento correcto del electrodo de pH. Por ejemplo, un electrodo de pH que no responde o muestra valores de mV que no varían con cambios en las soluciones de calibración puede necesitar limpieza o reemplazo.
- **Precisión en Mediciones:** Monitorear los mVpH permite a los usuarios verificar que la sonda de pH está funcionando correctamente y proporcionando lecturas precisas.

En resumen, mVpH es una medida directa de la salida eléctrica del sensor de pH, crucial para la calibración precisa y el mantenimiento del sensor en instrumentos de análisis de agua.

Por otro lado, el término ORP en un multiparámetro de análisis de agua se refiere a "Potencial de Oxido-Reducción" (también conocido como potencial redox). Es una medida de la capacidad de una solución para oxidar o reducir otra solución. Se mide en milivoltios (mV) y es un indicativo importante de la calidad del agua.

El ORP puede proporcionar información sobre el estado de oxidación o reducción del agua y, por lo tanto, puede ayudar a determinar la efectividad de los procesos de desinfección. Un ORP alto indica un mayor potencial oxidante, lo cual es típicamente favorable para procesos como la desinfección y la eliminación de ciertos contaminantes. En cambio, un ORP bajo puede indicar que el agua tiene una mayor capacidad reductora y puede ser más susceptible a ciertas formas de contaminación.

Los sólidos disueltos totales (TDS) se refieren a la cantidad total de sustancias minerales disueltas en el agua y se expresan comúnmente en partes por millón (ppm). Los valores de TDS son un indicativo de la calidad general del agua y pueden afectar tanto su sabor como su uso potencial. Aquí hay una interpretación básica de los valores de TDS expresados en ppm:

1. **Bajos valores de TDS (0-250 ppm):** Indican agua muy pura o ligeramente mineralizada. Es común en el agua destilada, el agua de lluvia o el agua tratada por ósmosis inversa. Este tipo de agua es excelente para el consumo humano y es suave, lo que significa que es menos probable que cause acumulaciones de minerales en los sistemas de tuberías.
2. **Valores moderados de TDS (250-500 ppm):** A menudo se consideran ideales para el agua potable. El agua con estos niveles de TDS generalmente tiene un equilibrio de minerales que puede mejorar el sabor sin presentar riesgos para la salud.
3. **Altos valores de TDS (500-1000 ppm):** Aunque todavía es aceptable para el consumo, el agua en este rango puede comenzar a tener un sabor significativamente mineral o salado. Estos niveles pueden no ser deseables para personas con ciertas condiciones médicas o para aquellos que prefieren agua con menos sabor a mineral.

4. **Muy altos valores de TDS (>1000 ppm):** El agua con más de 1000 ppm de TDS generalmente no se recomienda para el consumo. Puede tener sabores fuertes o desagradables y puede contener niveles de minerales que podrían no ser saludables para el consumo regular. Este nivel de TDS es común en aguas con alta mineralización natural, como algunas aguas termales y algunos tipos de agua de pozo.

Es importante señalar que los valores de TDS por sí solos no indican la presencia de contaminantes tóxicos; simplemente miden la concentración de minerales y otras sustancias disueltas. Por ello, para una evaluación completa de la seguridad del agua, estos deben complementarse con otros análisis específicos de contaminantes.

En oceanografía, el término "sigma" (usualmente representado como σ) se refiere a la densidad del agua de mar, específicamente a una variante denominada densidad sigma. La densidad sigma se calcula como la densidad del agua de mar a una temperatura y salinidad dadas, menos 1000 kg/m³. Esto se hace para simplificar los números y facilitar los cálculos, ya que la densidad del agua de mar está típicamente muy cerca de 1000 kg/m³.

El valor de sigma se utiliza comúnmente para describir las características de la columna de agua, como la estratificación y la mezcla. Por ejemplo:

- σ_t : se refiere a la densidad potencial del agua de mar, ajustada a una presión de superficie. Es útil para comparar las densidades de masas de agua que pueden estar a diferentes profundidades.
- σ_θ : es similar a σ_t pero referido a la densidad potencial conservativa, una medida que toma en cuenta la temperatura conservativa del agua de mar.

La densidad sigma ayuda a los oceanógrafos a entender y predecir movimientos y flujos oceánicos, estabilidad de la columna de agua, y formación de capas dentro del océano. Un valor más alto de sigma indica una densidad mayor, y estos gradientes de densidad son cruciales para entender los patrones de circulación oceánica y los procesos de mezcla vertical. En los muestreos esta variable se registró en cero o no registró dato.

Es importante destacar que la fecha del muestreo destacado en este reporte fue la primera semana de noviembre con lluvias copiosas y niveles de las aguas más altos que en julio, en los afluentes.

Los valores de tolerancia para diversos parámetros en aguas marinas tropicales pueden variar según las normativas y estudios técnicos de cada región. A continuación, se presentan los rangos generalmente aceptados para cada parámetro, basados en información disponible en la literatura técnica (Secretaría de medio ambiente y recursos naturales 1996, INVEMAR 2003, Samboni *et al.* 2007, Cervantes *et al.* 2017, MED EDUC 2020):

- Clorofila-a: Concentraciones de 0.1 a 10 mg/m³ son comunes en aguas marinas, aunque valores superiores pueden indicar eutrofización.
- Nitrógeno total: En estuarios, se ha establecido un límite máximo promedio mensual de 15 mg/L.
- Fósforo total: Para estuarios, el límite máximo promedio mensual es de 5 mg/L.
- Fosfatos (P-PO₄³⁻): Concentraciones de 0.001 a 0.010 mg/L son consideradas adecuadas para prevenir la eutrofización.
- pH: El agua de mar típicamente tiene un pH ligeramente alcalino, alrededor de 8.1.
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO₅): valores bajos, generalmente por debajo de 3 mg/L, indican buena calidad del agua.
- Demanda Química de Oxígeno (DQO): No se especifican valores exactos en las fuentes consultadas; sin embargo, valores bajos son indicativos de menor contaminación orgánica.
- Sólidos Suspendedos Totales (SST): Concentraciones elevadas pueden afectar la calidad del agua y la salud de los ecosistemas acuáticos.
- Sólidos Sedimentables: Altas concentraciones pueden indicar contaminación y afectar la biota acuática.
- Grasas y Aceites: La presencia de estos compuestos en el agua puede ser perjudicial para la vida marina y suele ser regulada para minimizar su impacto.
- Sustancias Activas al Azul de Metileno (SAAM): Estas sustancias, que incluyen detergentes, pueden ser tóxicas para la vida acuática y su presencia es indeseable.
- Nitratos (NO₃⁻): Concentraciones de 0.01 a 0.06 mg/L son consideradas adecuadas para prevenir la eutrofización.
- Nitritos (NO₂⁻): Concentraciones elevadas pueden ser tóxicas para la vida acuática y suelen mantenerse en niveles bajos en aguas no contaminadas.
- Nitrógeno Amoniacal (NH₄⁺): Concentraciones elevadas pueden indicar contaminación orgánica y ser tóxicas para la vida acuática.
- Oxígeno Disuelto (OD): Concentraciones superiores a 5 mg/L son generalmente adecuadas para la mayoría de las especies acuáticas.
- Porcentaje de Saturación de Oxígeno Disuelto: Un porcentaje de saturación entre 80% y 120% es indicativo de buena calidad del agua.

Es importante destacar que estos valores pueden variar según las condiciones locales y las regulaciones específicas de cada país o región. Para obtener información más precisa y actualizada, se recomienda consultar las normativas ambientales locales y estudios técnicos específicos de la zona de interés.

IV. Resultados

Las condiciones encontradas fueron de agua transparente con visibilidad clara en el margen del puerto hasta aproximadamente 5 m. En las cuatro estaciones se evidenció abundante ectobiota en la pared del puerto, pero solo en la estación 1, la cobertura de algas del género *Caulerpa sertularioides* fue significativa. Las demás estaciones mostraron diferentes grupos de especies costrosas como moluscos, esponjas, corales frágiles, entre otros.

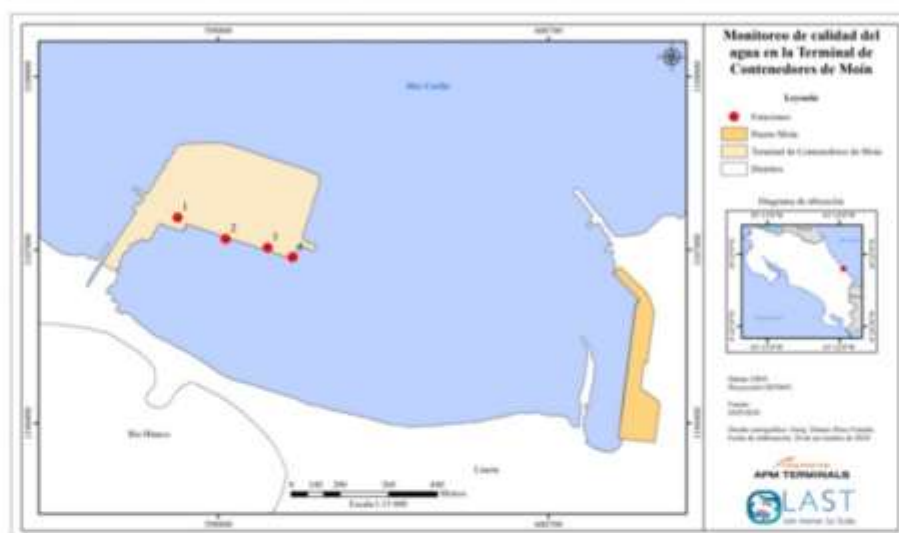


Figura 6: Mapa del área de muestreo con el demarcado de la posición de las estaciones muestreadas.

Biodiversidad incrustante o costrosa:

En total se encontraron seis grupos taxonómicos correspondiente a 1221 individuos entre familias, géneros, especies, incluyendo esponjas (porífera), cnidarios (anémonas y corales), moluscos, crustáceos, poliquetos y algas.

En los sitios de muestreo 1, 2, 3 y 4 (0-1 metros de profundidad), el grupo de los moluscos resultó el más abundante con un promedio de 45,1%, seguidos de los crustáceos con un 28,9%, los poliquetos con un 11,7% y las esponjas marinas (porífera) con un promedio de 8,9%. Los demás grupos están en menor porcentaje tal como los cnidarios (anémonas y corales), equinodermos y las algas. En tanto, las mismas estaciones, pero a 3 metros de profundidad, el mayor porcentaje fue para las esponjas (porífera) con un 37%, los Cnidarios (corales y anémonas) obtuvieron el segundo lugar con un 19,75%, los crustáceos un 16,6%, los moluscos un 9,8%. (Ver tablas de

cada zona y profundidad de muestreo). En términos de cobertura, las algas en la estación 1, fueron significativas.

Es interesante establecer que en estos sitios se evidencia la presencia de organismos filtradores de clorofila (moluscos, esponjas, corales, cnidarios, etc), organismos procesadores de nutrientes (algas), así como los siguientes niveles tróficos como organismos herbívoros como algunos moluscos (neritas y litorinas), así como crustáceos.

De manera general se observó una alta colonización de organismos que se fijan al sustrato, como son los moluscos sobre todo en la superficie (0 a 1 m), así como las algas verdes (Figura 7, 8, 9) tanto incrustantes como móviles en las estructuras de los pilotes y plataformas del muelle de TCM. En tanto los organismos sésiles filtradores fueron, dominantes en número de individuos, las formas móviles presentaron un menor número de especies. En las figuras 7 – 9 se nos muestra la abundancia de los grupos principales.



Figura 7. Zona de 0 – 1m. de profundidad donde se localizan la mayor concentración de organismos marinos filtradores (poliquetos, cirripedios y bivalvos).



Figura 8. Muestreo a 3 m de profundidad donde se localizan la mayor concentración de organismos marinos como las esponjas.



Figura 9. Gusano Poliqueto tubícola, Familia Sabellidae (viven en la maraña de la epifauna).

Por medio del análisis de biodiversidad específica de Shannon-Wiener (H) para ecosistemas naturales, indica una variabilidad de 0,5 a 5 aunque los valores específicos se enmarcan entre 2 y 3. En donde valores de (H) inferiores a 2 se consideran una baja diversidad y valores superiores a 3 se consideran con una alta diversidad de especies. Comparando la diversidad de especie entre las muestras de (0 – 1m) y las muestras de 3 m de profundidad, nos dio para el índice de Shannon $H= 2,30$ y $H= 2,31$ respectivamente, lo que nos indica que en las dos profundidades se pueden encontrar las mismas especies para la plataforma y pilotes del Muelle de TCM. Lo que manifiesta entonces que no hay diferencia por la profundidad.

A continuación, se muestran las tablas de la 1 a la 22, donde se ponen los datos encontrados en ambas profundidades y desde la figura 11 hasta la 18, están las figuras donde se observa mejor como se distribuye la abundancia y diversidad en estos puntos de muestreo.

Tabla 2. Estación 1 (0 a 1m), organismos marinos epifauna encontrados en los pilotes del muelle del TCM.

Grupo Taxonómico	Familia	Especies	Porcentaje (%)
Mollusca	Isognomnidae	<i>Isognomo alatus</i>	46,43
(Bivalvia)	Ostreidae	<i>Ostrea equetris</i>	17,5
	Mytilidae	<i>Brachidontes sp.</i>	9,28
		<i>Lithophaga sp.</i>	2,16
Mollusca (Gastrópodo)	Neritidae	<i>Nerita scabricosta</i>	5,71
Crustáceos			
(Cirrípedios)	Balanidae	<i>Amphibalanus sp</i>	10,71
Decápodos (cangrejos)	Porcellanidae	<i>Petrolisthes sp</i>	4,64
Clorophyta (algas verdes)	Caulerpaceae	<i>Caulerpa setularioides</i>	3,57

Tabla 3. Estación 1 (0 – 1 m), porcentaje de abundancia de los grupos en la plataforma donde amarran los remolcadores Muelle TCM.

Phyllum / Nombre común	Porcentaje (%)
Mollusca (Moluscos)	81,08
Artropoda (Crustaceos)	15,35
Clorophyta (Algas verdes)	3,57

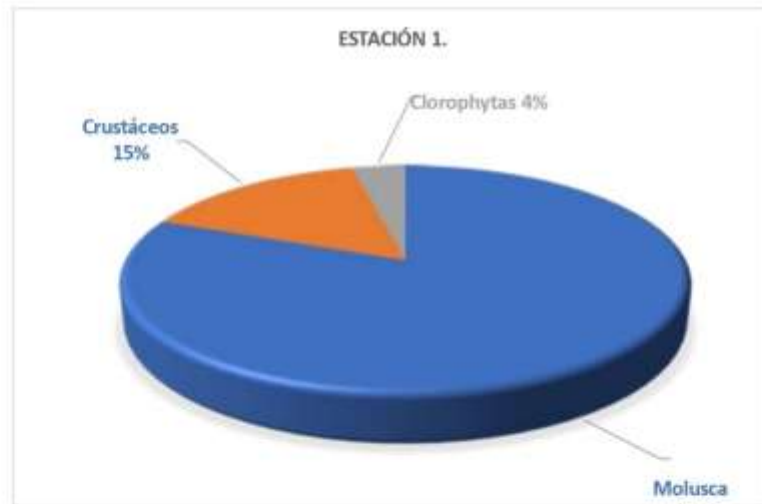


Figura 10. Estación 1 (0 – 1 mt). Plataforma donde amarran los remolcadores, Muelle TCM.

Tabla 4. Estación 1 a 3 m, organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Grupo taxonómico	Familia	Especie	Porcentaje (%)
Moluscos			
Bivalvos	Isognomonidae	<i>Isognomo alatus</i>	1,89
	Ostreidae	<i>Ostrea equetris</i>	1,90
	Mytilidae	<i>Brachidontes sp</i>	1,89
Gastrópodos	Fissurellidae	<i>Lucapina aegis</i>	0,58
Anélidos			
Poliquetos	Nereidae	<i>sp.</i>	0,58
	Sabellidae	<i>Sabella sp.</i>	5,81
	Eunicidae	<i>Sp.</i>	2,33
Crustáceos			
Cangrejos Decápodos	Grapsidae	<i>Grapsus sp.</i>	1,74
Camarones	Alpheidae	<i>Alpheus sp.</i>	19,18
Equinodermos			
Pepinos de mar	Holoturidae	<i>Holoturia sp.</i>	2,97
Estrellas frágiles	Ophiuroidea	<i>Ophiura sp.</i>	0,58
Cnidaria			
Anthozoa, coral	Scleractinia	<i>Astrangia solitaria</i>	11,82

Sipuncula			
Gusanos mani	Sipunculidae	<i>Sipuncula sp.</i>	5,33
Porifera			
Esponjas	Tedaniidae	<i>Tedania ignis</i>	17,44
Demospongiae	Mycalidae	<i>Mycale psilla</i>	11,63
Clorophyta			
Algas verdes	Caulerpaceae	<i>Caulerpa sertularoide</i>	14,53

Tabla 5. Estación 1. A 3 m. Porcentaje de organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes de muelle TCM.

Grupo taxonómico	Porcentaje
Mollucos	6,26
Poliquetos	8,72
Crustaceos	20,92
Poríferos	29,07
Corales scleractíneos	11,62
Varios	8,88
Holoturiedae	2,97
Ophiuroidea	0,58
Sipunculidae	5,33

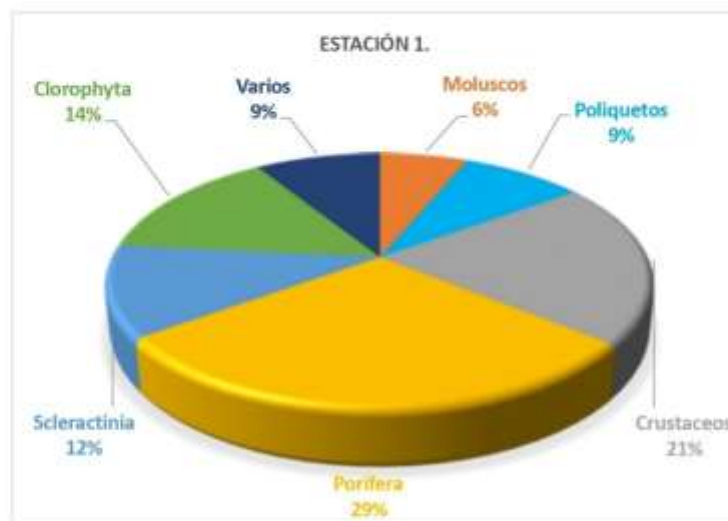


Figura 11. Estación 1. A 3 m. Organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Tabla 6. Estación 2 a 1 m. Organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Grupos taxonómicos	Familia	Especie	Porcentaje (%)
Molusca			
Bivalvos	Isognomonidae	<i>Isognomo alatus</i>	15,23
	Ostreidae	<i>Ostrea equestris</i>	41,14
	Mytilidae	<i>Brachidontes sp.</i>	2,87
		<i>Lithophagata sp.</i>	0,57
	Chamidae	<i>Chama macerophyla</i>	0,86
Crustacea			
Decápodos (Cangrejo)	Portunidae	<i>Callinectes sp.</i>	1,30
	Panopeidae	<i>Panopeus sp.</i>	1,30
Decápodos (camarones)	Alpheidae	<i>Alpheus sp.</i>	3,74
Cirrípedos	Balanidae	<i>Amphibalanus sp.</i>	5,16
Annelida			
Poliquetos	Sabellidae	<i>Sabella sp.</i>	3,16
	Cirratulidae	<i>sp.</i>	4,02
	Nereidae	<i>Nereis sp.</i>	0,57
	Poeychaeta SI		0,29
Nemertea			
	Nemertea	<i>sp.</i>	0,86
	Capitellidae	<i>sp.</i>	0,57
	Eunicidae	<i>sp.</i>	0,29
Sipuncula			
	Sipunculidae	<i>Sipunculus sp.</i>	0,57
Cnidaria			
Anemonas marinas	Actiniidae	<i>sp.</i>	1,72
Octocorales	Octocorallia	<i>Carljoa risels</i>	3,45
Porifera			
	Demospongias	<i>Tedonia ignis</i>	7,18
		<i>Mycale psilla</i>	5,42

Tabla 7. Estación 2. De 0 a 1 m. Porcentaje de organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes de muelle TCM.

Grupo taxonómico	Porcentaje (%)
Moluscos	60,67
Crustáceos	11,5
Poliquetos	10,33
Cnidarios	5,17
Porifera	12,33

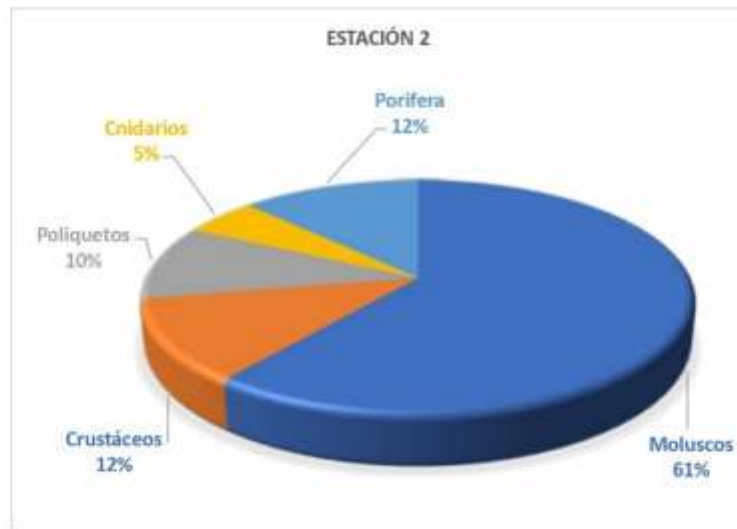


Figura 12. Estación (0 a 1 m), organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Tabla 8. Estación 2 (3 m), organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes

Grupo Taxonómico	Familia	Especie	Porcentaje (%)
Mollusca			
Bivalvos	Isognomonidae	<i>Isognomon alatus</i>	3,19
	Chamidae	<i>Chama macerophylla</i>	7,45
	Mytilidae	<i>Lithophaga sp</i>	3,19
Gastropoda	Vaemetidae	<i>Vermetida sp</i>	3,19
Crustacea			
Decápodos (cangrejos)	Portunidae	<i>Callinectes sp</i>	1,06
	Grapsidae	<i>Grapsus sp</i>	1,06
	Porcellanidae	<i>Megalobrachium sp</i>	1,06
Decápodos (camarones)	Alpheidae	<i>Alpheus sp</i>	7,45
Porifera			
Esponjas	Demospongiae	<i>Tedonia ignis</i>	21,28
		<i>Mycale psilla</i>	15,96
Cnidaria			
Anthozoa (octocoral)	Octocorallia	<i>Carijoa riiseis</i>	8,55
Annelidae			

Poliquetos	Sabellidae	<i>Sabella sp</i>	19,11
	Nereidae	sp	6,38
	Lumbrineridae	sp	1,06

Tabla 9. Estación 2. A 3 m. Porcentaje de organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Grupos taxonómicos	Porcentaje
Mollusca	17,02
Crustacea	10,64
Porifera	37,24
Cnidaria	8,55
Poliquetos	26,55

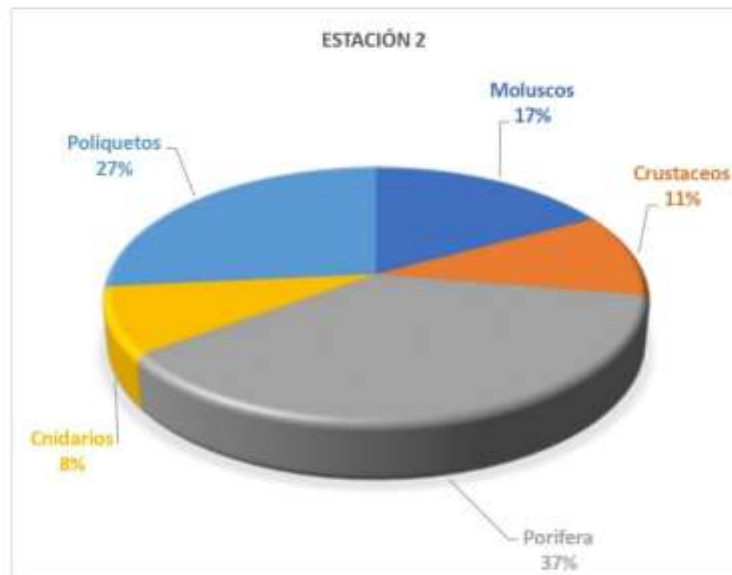


Figura 13. Estación 2. A 3 m. Organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Tabla 10. Estación 3. De 0 a 1m. Organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Grupo taxonómico	Familia	Especies	Porcentaje (%)
Mollusca			
Bivalvia	Isognomonidae	<i>Isognomon alatus</i>	30,17
	Ostreidae	<i>Ostrea equestris</i>	18,53
	Chamidae	<i>Chama macerophylla</i>	2,16
Crustacea			
Cirripedios	Balanidae	<i>Amphybalanus sp</i>	6,89
Cangrejos Decápodos	Grapsidae	<i>Grapsus sp</i>	1,08
	Portunidae	<i>Callinectes</i>	1,08
Camarones Decápodos	Alpheidae	<i>Alpheus sp</i>	5,60
Porifera			
Esponjas	Demospongiae	<i>Tedonia ignis</i>	10,78
		<i>Mycale psilla</i>	8,62
Cnidaria			
Anthozoa	Octocorallia	<i>Carijoa riiseis</i>	12,91
	Actiniidae	Anemonas varias	2,17

Tabla 11. Estación 3. De 0 – 1m. Porcentaje de organismos marinos epifauna encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Grupo taxonómico	Porcentaje (%)
Mollusca	50,86
Crustacea	14,65
Porifera	19,4
Cnidaria	15,09

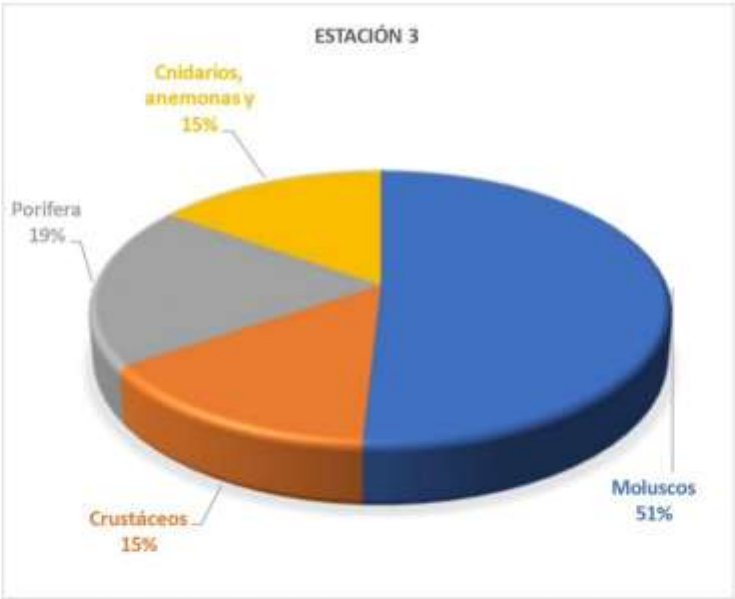


Figura 14. Estación 3 (0 a 1m), organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Tabla 12. Estación 3. A 3 m. Organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Grupos taxonómicos	Familia	Especie	Porcentaje (%)
Mollusca			
Bivalva	Chamidae	Chama macerophylla	13,64
Cnidaria			
Anthozoa	Octocorallia	Carijoa riiseis	59,08
Porifera			
Esponjas	Demospongiae	Mycale psila	13,64
Crustacea			
Decápodos (camarones)	Alpheidae	Alpheus sp	13,64

Tabla 13. Estación 3. A 3 m. Porcentajes de organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes de muelle TCM.

Grupos taxonómicos	Porcentaje (%)
Mollusca	13,64
Crustacea	13,64
Cnidaria	59,08
Porifera	13,64

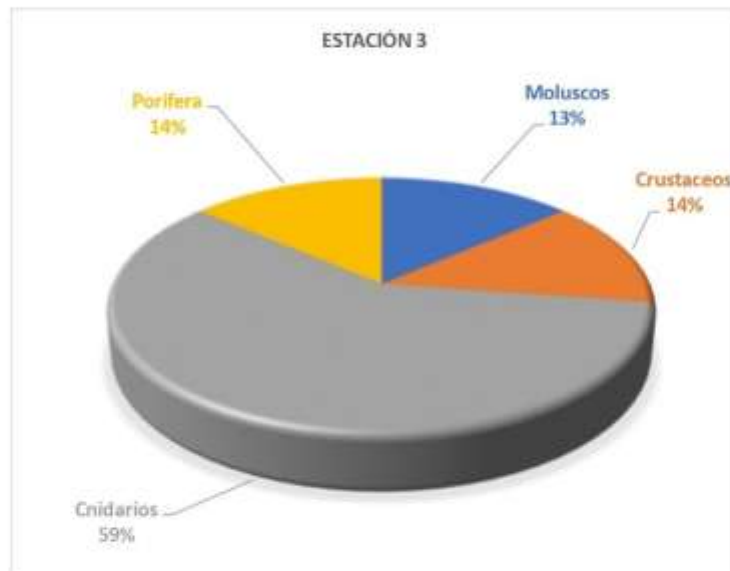


Figura 14. Estación 3 (3 m), organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Tabla 14. Estación 4 a 1m. Organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Grupos taxonómicos	Familia	Especie	Porcentaje (%)
Mollusca			
Bivalvos	Isognomonidae	<i>Isognomon alatus</i>	5,62
	Ostreidae	<i>Ostras equestris</i>	33,71
Gastropodos	Littorinidae	<i>Echinolittorina ziczac</i>	8,99
Crustacea			
Decápodos cangrejos	Grapsidae	<i>Grapsus sp</i>	2,26
	Panopeidae	<i>Panopeus sp.</i>	2,26
Decápodos camarones	Alpheidae	<i>Alpheus sp.</i>	5,06
Equinodermos			
Estrellas frágiles	Ophiuroidea	<i>sp.</i>	0,56
Sipuncula			
Gusanos maní	Sipunculidos	<i>Sipunculus sp.</i>	0,56
Rodophytas			
Algas rojas	Rhodomelaceae	<i>Acanthophora específica</i>	0,56
Porífera			
Esponjas	Demospongiae	<i>Mycale psila</i>	16,85
		<i>Tedonia ignis</i>	19,66
Annelida			
Poliquetos	Cirratulidae	<i>sp.</i>	0,56
	Nereidae	<i>Nereis sp.</i>	1,12
		<i>Laeonereis sp.</i>	1,12
	Eunicidae	<i>Eunice sp.</i>	0,56
	Capitellidae	<i>Marphysa sp.</i>	0,56

Tabla 15. Estación 4 (1 m), porcentaje de organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Grupo taxonómico	Porcentaje (%)
Mollusca	48,32
Crustacea	9,58
Porifera	36,5
Poliquetos	3,92
Varios	1,68
Equinodermata	0,56
Sipuncula	0,56
Rhodofitas	0,56

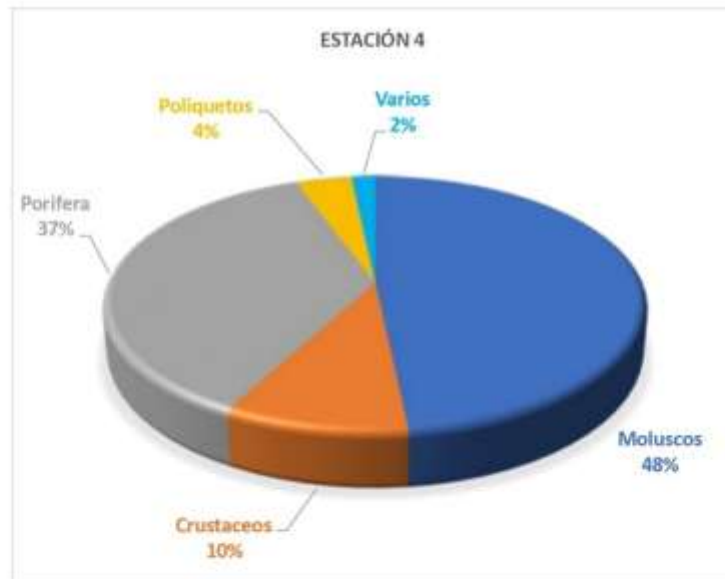


Figura 15. Estación 4 (0 a 1 m), organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes de muelle TCM.

Tabla 16. Estación 4 (3 m). Organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Grupos taxonómicos	Familia	Especie	Porcentaje (%)
Mollusca			
Gastropoda	Vermetidae	Vermetus sp	2,22
Porifera			
Esponjas	Demospongiae	Tedonia ignis	38,89
		Mycale psila	27,78
Crustacea			
Decápodos camarones	Alpheidae	Alpheus sp	21,11
Annelida			
Poliquetos	Sabellidae	Sabella sp	2,22
	Eunicidae	sp	2,22
Clorophyta			
Algas Verdes	Caulerpaceae	Caulerpa sertularoides	5,56

Tabla 17. Estación 4 (3 m), organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM.

Grupos taxonómicos	Porcentajes (%)
Mollusca	2,22
Porifera	66,67
Crustacea	21,11
Poliquetos	4,44
Clorophyta	5,56



Figura 16. Estación 4 (3 m), organismos marinos (epifauna) encontrados en los pilotes del muelle TCM

Organismos del Bentos (Sedimentos):

Se muestreo a los organismos bénticos encontrados en los sedimentos tomados en el muelle de TCM, en el área donde se amarran los barcos porta contenedores a una profundidad de 15 metros.

Se procedió a tomar y analizar 4 muestras de sedimentos obtenidas en el fondo marino de las diferentes estaciones (1, 2, 3 y 4 a una profundidad de 15 metros) y de la tabla 18 a la 22 se muestran los resultados obtenidos de las 11 familias encontradas para la zona.

Es importante indicar que el área está en continua perturbación y su fondo constantemente es removido por acción de las propelas de los barcos, por lo que la fauna béntica no se puede establecer como en otras zonas más estables.

Tabla 18. Estación 1. Porcentaje de organismos encontrados en las muestras de sedimento.

Grupo taxonómico	Familia	Porcentaje (%)
Annelida		
	Paraonidae <i>Aedicira sp</i>	18,18
	Cirratulidae	13,64
	Polychaeta SI	18,18
	Spionidae	4,55
	Capitellidae	27,26
	Nereidae	4,55
Nemertea		
	Nemertinos	13,64

Nota: Muestra un poco maltratada. Polychaeta SI (sin identificar)

Tabla 19. Estación 2. Organismos encontrados en las muestras de sedimento.

Grupo taxonómico	Familia	Especies	Porcentaje (%)
Annelida			
	Nereidae	<i>Laeonereis sp.</i>	12,5
	Lumbrineridae	<i>Lumbrineris sp.</i>	12,5
	Polychaeta	SI	25
	Paraonidae	<i>Aedicia sp.</i>	12,5
	Spionidae	<i>Minuspio sp.</i>	12,5
Nemertea			
		<i>sp.</i>	25

Nota: Polychaeta SI (sin identificar)

Tabla 20. Estación 3. Organismos encontrados en las muestras de sedimento.

Grupo taxonómico	Familia	Especie	Porcentaje (%)
Annelida			
	Polychaeta	SI	33,33
	Goniadidae	<i>Goniadides sp</i>	33,33
	Nereidae	<i>sp</i>	33,34

Nota: Polychaeta SI (sin identificar)

Tabla 21. Estación 4. Organismos encontrados en las muestras de sedimento.

Grupos taxonómicos	Familia	Especies	Porcentaje (%)
Annelidae	Terebellidae	<i>sp.</i>	14,29
	Hesionidae	<i>sp.</i>	14,29
	Polychaeta	SI	28,57
	Spionidae	<i>Minuspio sp.</i>	28,57
	Nereidae	<i>Nereis sp.</i>	14,29

Nota: Polychaeta SI (sin identificar)

Tabla 22. Resumen de las familias de Poliquetos y Nemertea encontradas en los sedimentos de las 4 estaciones del Muelle TCM.

Número	Familias	Porcentaje (%)
1	Paraonidae	7,67
2	Cirratulidae	3,41
3	Polychaeta SI	26,27
4	Spionidae	11,41
5	Capitellidae	6,82
6	Nereidae	16,17
7	Lumbrineridae	3,13
8	Goniadidae	8,33
9	Terebellidae	3,57
10	Hesionidae	3,57
11	Nemertea	9,66

Nota: Polychaeta SI (sin identificar)

Al observar los cuadros es posible notar la poca presencia de organismos encontrados en los sedimentos del fondo del muelle de TCM, por tanto, resulta importante indicar que las muestras se tomaron exactamente en la zona debajo donde los barcos se pegan al muelle para su carga y descarga de contenedores. Estos barcos tienen un calado entre 10 y 14 metros, por lo cual al salir las propelas perturban los sedimentos haciendo muy difícil que los organismos bénticos colonicen y se asienten adecuadamente en toda el área. Sin embargo, se encontraron 10 familias de poliquetos y el filo Nemertea, todos ellos comunes en la zona del Caribe de Costa Rica y del Caribe en general.



Figura 17. Resumen de las familias encontradas en los sedimentos de las estaciones 1, 2, 3 y 4 en el Muelle de TCM



Figura 18. Gusano poliqueto. Familia Spionidae



Figura 19. Gusano poliqueto. Familia Eunicidae.



Figura 20. Gusano poliqueto. Familia Nereidae.



Figura 21. Gusano poliqueto. Familia Cirratulidae.



Figura 22. Gusano poliqueto. Familia Cirratulidae.



Figura 23. Gusano poliqueto. Familia Capitellidae.

El análisis de los datos biológicos demuestra que la zona es rica en organismos filtradores y productores primarios, lo que deja en evidencia las calidades del agua presente y que coincide con los datos que a continuación se describen.

No hay evidencia de colonización de especies exógenas, sino más bien la presencia de especies oportunistas y de todos los niveles tróficos relativos al sustrato analizado.

Análisis Fisicoquímico del agua:

Un total de ocho (8) muestras fueron analizadas de dos profundidades, en todas se realizaron análisis para determinar las variables que describen aspectos químicos de la eutroficación (Tabla 23)¹. Las muestras se tomaron posterior al raspado de las paredes del muelle, reflejando la condición y calidad del agua en cada punto de muestreo. Un total de 18 variables entre químicas y físicas fueron tomadas. De seguido se denotan las informaciones peculiares:

1. Las estaciones 1 y 3 a nivel superficial mostraron las lecturas mayores de clorofila.
2. El valor más alto de fosfato se encontró en la estación 3.
3. El valor más alto de la DBQ se encontró en la estación 1 a 3 m.
4. Las cifras más altas de sólidos suspendidos totales están en la estación 1.
5. Hay dos registros altos de nitratos en la estación 1 y 3.

¹ Reportes de análisis se encuentran en el anexo.

Tabla 23: Resultados de los análisis químicos en cuatro estaciones marinas del puerto TCM, 2024.

# do análisis	Variable	Estación 1 (1m)			Estación 1 (3m)			Estación 2 (1m)			Estación 2 (3m)			Estación 3 (1m)			Estación 3 (3m)			Estación 4 (1m)			Estación 4 (3m)		
		Valor encontrado	Valor admisible	Alerta	Valor encontrado	Valor admisible	Alerta	Valor encontrado	Valor admisible	Alerta	Valor encontrado	Valor admisible	Alerta	Valor encontrado	Valor admisible	Alerta	Valor encontrado	Valor admisible	Alerta	Valor encontrado	Valor admisible	Alerta	Valor encontrado	Valor admisible	Alerta
1	Clorofila	3,6			0,9			0,2			0,1			2,1			0,1			0,4			0,1		
2	Amonio mg/L										0,23														
3	Nitrógeno Total mg/L	0,25			0,2			0,1			0,08			0,3			0,1			0,2			0,1		
4	Fósforo Total mg/L	0,2			0,3			0,1			0,1			0,4			0,1			0,2			0,1		
5	Fosfato mg/L	0,4			0,7			0,3			0,3			0,8			0,2			0,4			0,1		
6	pH	8,03	5-9		8,9	5-9		8,11	5-9		8,07	5-9		8,13	5-9		8,02	5-9		8,08	5-9		8,06	5-9	
7	Temperatura ° C	30,5	15-40		29,6	15-40		30,8	15-40		30,4	15-40		30,9	15-40		29,8	15-40		30,7	15-40		29,7	15-40	
8	DBO mg/L	3	0-50		15	0-50		2	0-50		3	0-50		3	0-50		1	0-50		2	0-50		1	0-50	
9	DQO mg/L	8	0-150		33	0-150		5	0-150		11	0-150		10	0-150		2	0-150		4	0-150		2	0-150	
10	Sólidos suspendidos totales mg/L	11	0-50		22	0-50		2	0-50		4	0-50		3	0-50			0-50		4	0-50			0-50	
11	Sólidos sedimentales ml/L	0,4	0-1.0		0,8	0-1.0			0-1.0			0-1.0			0-1.0			0-1.0			0-1.0			0-1.0	
12	Grasas y aceites mg/L	0,2	0-30		0,1	0-30			0-30			0-30			0-30			0-30			0-30			0-30	
13	Sustancias activas al azul de metileno mg/L	0,01	0-5.0		0,03	0-5.0		0,02	0-5.0		0,05	0-5.0		0,03	0-5.0		0,04	0-5.0		0,02	0-5.0		0,01		
14	Nitratos mg/L	0,7			0,5			0,2			0,3			0,6			0,2			0,3			0,2		
15	Nitritos mg/L										0,1														
16	Nitrógeno amoniacal mg/L	0,1			0,04			0,02						0,13			0,03			0,02			0,02		
17	OD mg/L	8,12			7,8			8,07			7,99			8,05			7,91			8			7,94		
18	% OD %	108			95			102			102			103			98,3			103			97		

cation: Internal

V. Conclusiones

El informe evidencia la interacción compleja entre las actividades portuarias en la Terminal de Contenedores de Moín y la salud ambiental de sus ecosistemas marinos. Se resalta que las aguas de sentina y lastre representan un riesgo significativo para los puertos tropicales, debido a su potencial de introducir contaminantes químicos, orgánicos y especies no nativas que podrían alterar el equilibrio ecológico. Aunque en este muestreo no se detectó la presencia de especies exóticas invasoras, se identificó una biodiversidad marina amplia y diversa, compuesta principalmente por organismos filtradores y productores primarios, lo que refuerza la relevancia de preservar estas comunidades como indicador de la calidad ambiental.

Los análisis realizados reflejan condiciones físico-químicas del agua que, en su mayoría, están dentro de los parámetros aceptables para la sostenibilidad de los ecosistemas marinos locales. Sin embargo, se observan puntos específicos de alerta, como concentraciones de sólidos suspendidos y clorofila en determinadas estaciones, que sugieren zonas con mayor influencia de las actividades humanas.

El muestreo de organismos incrustantes y bentónicos revela adaptaciones a un entorno dinámico y frecuentemente perturbado, debido al movimiento de embarcaciones y sus propelas. Estas condiciones dificultan la colonización estable en el fondo marino, limitando la diversidad bentónica. Sin embargo, se destacan ciertos grupos taxonómicos que muestran resiliencia y desempeñan roles ecológicos fundamentales en el mantenimiento del ecosistema.

Finalmente, el informe destaca que la biodiversidad y la calidad ambiental del área de estudio son testimonio de su potencial para la conservación, siempre que se adopten medidas que mitiguen los impactos negativos de las actividades portuarias. Este balance entre desarrollo económico y protección ambiental es clave para asegurar la sostenibilidad a largo plazo del puerto y su entorno ecológico.

VI. Recomendaciones

Algunas de las mejores prácticas incluyen:

- Monitoreo frecuente de la calidad de las aguas en lo físico, químico y biológico: Establecer acciones frecuentes y sostenidas en el tiempo, que garanticen el impacto positivo de las acciones establecidas por la autoridad del puerto en lo que se refiere al manejo de las aguas y su impacto sobre el ambiente marino. El uso de indicadores o líneas de base es requerido.
- Mantener el buen funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales en el puerto para cumplir con la normativa del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas

Residuales (Decreto No. 33601-MINAE-S). El agua tratada debe cumplir con los límites establecidos en la normativa (pH: 5.5-9, DBO $\leq$ 50 mg/L, SST $\leq$ 50 mg/L).

- Realizar monitoreos trimestrales de la calidad de las aguas tratadas y de las descargas al mar para asegurar el cumplimiento de los parámetros establecidos por el MINAE y la legislación internacional.
- Las embarcaciones deben estar informadas de la prohibición de descargar aguas contaminadas al mar, especialmente las que contienen hidrocarburos, aceites y grasas, en concordancia con el Protocolo de Londres y normativa nacional.
- Implementar un plan para asegurar que las embarcaciones cumplen con la Convención Internacional para el Control y la Gestión del Agua de Lastre (BWM 2004), adoptada por Costa Rica bajo las directrices del MINAE.
- Establecer protocolos de inspección para verificar que las embarcaciones cuenten con el Plan de Manejo del Agua de Lastre y cumplan con los registros de las operaciones de lastre.
- Mantener un grupo de trabajo en el TCM encargado de la vigilancia del cumplimiento de las normativas del MINAE y del manejo ambiental.
- Capacitar al personal del TCM sobre el manejo adecuado de residuos y la legislación ambiental vigente.
- Desarrollar un plan de contingencia ambiental para actuar rápidamente en caso de derrames de hidrocarburos o incidentes de contaminación.

Estas recomendaciones son clave para reducir la contaminación y el riesgo de especies invasoras, garantizando la protección de los ecosistemas en puertos tropicales y contribuyendo a la sostenibilidad de las actividades marítimas.

VII. Referencias

- Adams, C. L. (1996). Species composition, abundance and depth zonation of sponges (phylum Porifera) on an outer continental shelf gas production platform, northwestern Gulf of Mexico. Reporte final y tesis MSc, Texas A&M University-Corpus Christi, Center for Coastal Studies, Corpus Christi, EE. UU. 260 p.
- Álvarez-León, R. y F. Gutiérrez-Bonilla. (2007). Situación de los invertebrados acuáticos introducidos y transplantados en Colombia: Antecedentes efectos y perspectivas. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 31(121): 557-574.
- Amador-del Ángel L.E., Endañú-Huerta E., López-Contreras J.E., Wakida-Kusunoki A.T., Guevara Carrió E. y Brito Pérez R. (2015). Fauna exótica establecida e invasora en el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche: Estado actual, impactos, necesidades y perspectivas. p. 234-279.

- En: L.E. Amador-del Ángel y M. Frutos Cortés (eds.). Problemas contemporáneos regionales del Sureste Mexicano. El caso del estado de Campeche. Universidad Autónoma del Carmen. 307 p.
- AMOG Consulting (2002). Hull fouling as a vector for transferring marine organisms. Phase 1 Study – Hull Fouling Research. Informe de AMOG Consulting and MSE para el Ministerio de Agricultura, Pesca y Silvicultura, Australia (presentado en octubre de 2001). Publicado por AQIS (Ballast Water Research Series, informe No. 14).
- Anil, A. C., Venkat, K., Sawant, S. S., Dileepkumar, M., Dhargalkar, V.K., Ramaiah, N., Harkantra, S.N. y Ansari, Z.A. (2001). Marine bioinvasion: Concern for ecology and shipping. *Current Science* 83(3): 214-218.
- Apín-Campos, Y. & Torres-Pérez, B. (2016). Introducción de especies invasoras a partir del agua de lastre proveniente del transporte marítimo comercial: Estado del arte. *Ciencia en su PC*, (2), 56-70. [fecha de Consulta 18 de abril de 2020]. ISSN: 1027-2887. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1813/181349391007>
- Arias-Lafargue, T. (2013). Alternativa de solución a la contaminación marina por agua de lastre. *Tecnología Química*, 34(2), 170-177.
- Atchison, A. D., Sammarco P. D. y Brazeau D. A. (2008). Genetic connectivity in corals on the Flower Garden banks and surrounding oil/gas platforms, Gulf of Mexico. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 365: 1-12.
- Awad, A., Haag, F., Anil, A.C., Abdulla, A. (2014). GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships Program, IOI, CSIR-NIO and IUCN. Guidance on Port Biological Baseline Surveys. GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships, Londres (Reino Unido). GloBallast Monograph No. 22.
- Awad, A., Haag, F., Anil, A.C., Abdulla, A. (2014). Sobre el Reconocimientos Biológicos Portuarios de Referencias (RBPR), GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships Programme, IOI, CSIR-NIO and IUCN. Guidance on Port Biological Baseline Surveys. GEF-UNDP-IMO GloBallast Partnerships, Londres (Reino Unido). GloBallast Monograph No. 22.
- Basáñez, J. F. N., y Monsalve, J. M. P. (2010). Gestión integral del agua de los tanques de lastre. Una necesidad medio ambiental. Consultado en: www.hidritec.com diciembre.
- Boland, G. S. (2002). Fish and epifaunal community observations at an artificial reef near a natural coral reef: nineteen years at High Island platform A-389-A, from bare steel to coral habitat. 372-392. En: McKay, M., J. Nides y D. Vigil (Eds.). *Proc. Gulf Mex. Fish and Fisheries: bringing together new and recent research*, October 2000. U.S. Department of the Interior, Nueva Orleans, EE. UU. 674 p.
- Bomkamp, R. E., H. M. Page y J. E. Dugan. (2004). Role of food subsidies and habitat structure in influencing benthic communities of shell mounds at sites of existing and former offshore oil platforms. *Mar. Biol.*, 146: 201-211.
- Bull, A., L. Dauterive, D. Fertl, G. Goeke, J. Kendall, C. Langley y R. Regio. (1997). "Islands of life" A teacher's companion! Minerals Management Service, Nueva Orleans, EE.UU. 23 p.
- BWM. (2004). Ballast Water Management (gestión del agua de lastre), Convenio sobre la gestión del agua de lastre; nombre abreviado del Convenio internacional para el control y la gestión del agua de lastre y los sedimentos de los buques
- Carlton, J. T. y Geller, J. B. (1993). Ecological roulette: the global transport of non- indigenous marine organisms. *Science* 261: 78-82.
- Carlton, J.T. (1985). Transoceanic and interoceanic dispersal of coastal marine organisms: the biology of ballast water. *Oceanography and Marine Biology, an Annual Review* 23: 313-371.
- Carlton, J. T., & Geller, J. B. (1993). Ecological roulette: The global transport of nonindigenous marine organisms. *Science*. 261(5117), 78-82.
- Carlton, J.T. (1996). Biological invasions and cryptogenic species. *Ecology* 77(6): 1653- 1655.
- Carlton, J.T. (1999). Molluscan invasions in marine and estuarine communities. *Malacología* 41: 439-454.

- Celis, A. (2004). Taxonomía y patrones de distribución de los cirrípedos (Crustacea: Cirripedia: Thoracica) sublitorales de la parte sur del Golfo de México. Tesis de Maestría, Instituto de Biología, UNAM, México, D.F. 152 pp.
- Celis, A. (2009). Análisis panbiogeográfico y taxonómico de los cirrípedos (Crustacea) de México. Tesis de Doctorado. Instituto de Biología, UNAM, México, D.F. 286 pp.
- Cervantes-Duarte, R., Rodríguez-Mata, L. M., & López-López, S. (2017). Efecto de la marea en la concentración de nutrientes, clorofila a y parámetros físicos y químicos en una laguna costera subtropical (Bahía Magdalena, México). *Hidrobiológica*, 27(2), 253-266.
- Cohen, A.N. y Carlton, J.T. (1998). Accelerating invasion rate in a highly invaded estuary. *Science* 279: 555-558.
- Conde Castro, A. (2019). Gestión del agua de lastre. Escuela técnica superior de náutica y máquinas. Universidad da Coruña. 147pp.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo. (2017). Información sobre Transporte Marítimo. Propiedad intelectual. https://unctad.org/es/PublicationsLibrary/rmt2017_es.pdf
- Coutts, A.D.M., Moore, K.M. y Hewitt, C.L. (2003). Ships sea-chests: an overlooked transfer mechanism for non-indigenous species? *Marine Pollution Bulletin* 46: 1504-1515.
- David, M., & Gollasch, S. (2015). Global maritime transport and ballast water management: Issues and solutions. Springer.
- Dueñas P., Hernando N., Campos C. y Quirós J. (2012). Los crustáceos decápodos del Departamento de Córdoba, Colombia. *Biodiversidad de la fauna de crustáceos decápodos en el Caribe colombiano*. 2012.
- Eldredge, L.G. y Carlton, J.T. (2002). Hawaiian marine bioinvasions: a preliminary assessment. *Pacific Science* 56: 211-212.
- Espinosa J y Ortega J. (2001). Moluscos del Mar Caribe de Costa Rica: desde Cahuita hasta Gandoca. *Revista de Oceanología, Ecología y Biodiversidad Tropical, AVICENNIA*, Suplemento.
- Gallaway, B. I. y G. S. Lewbel. (1982). The ecology of petroleum platforms in the northwestern Gulf of Mexico: a community profile. U.S. Fish and Wildlife Service, Office of Biological Services, FWS/OBS-82/27. Bureau of Land Management, Gulf of Mexico OCS Regional Office, Open-File Report 82-03. Washington. 92 p.
- García, A., Medellín-Mora, J., Gil-Agudelo, D.L. y V. Puentes (eds.). (2011). Guía de las especies introducidas marinas y costeras de Colombia. INVEMAR, Serie de Publicaciones Especiales No. 23. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia. 136 p.
- García A, Norella C, Borrero G, Báez D, y Santodomingo N. (2013). Invertebrados marinos asociados con las plataformas de gas en la guajira (caribe colombiano), *Bol. Invest. Mar. Cost.* 42 (2) ISSN 0122-9761 Santa Marta, Colombia, 361-386 pg.
- García Mendoza, R. E., & Pallares Bossa, J. A. (2015). Regulación para el control y prevención de la contaminación marina ocasionada por las aguas de lastre en el puerto marítimo del distrito de Cartagena. (Doctoral disertación, Universidad de Cartagena).
- Gass, S. E. y J. M. Roberts. (2006). The occurrence of the cold-water coral *Lophelia pertusa* (Scleractinia) on oil and gas platforms in the North Sea: Colony growth, recruitment, and environmental controls on distribution. *Mar. Poll. B.*, 52: 549-559.
- GISP (Programa mundial sobre especies invasivas). (2001). *Invasive Alien Species: a tool kit for best prevention and management practices*. Editado por R. Wittenberg y M.J.W. Cock.
- Global Invasive Species Database. (2008). *Rhithropanopeus harrisi*. <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=19&fr=1&sts=sss> (Fecha de consulta: 11/2008).

- Gollasch, S., & David, M. (2018). Ballast water management: Ecological and operational considerations. *ICES Journal of Marine Science*, 75(5), 1305-1313.
- González P. & Salamanca A. (2013). Contaminación biológica del mar por el agua de lastre de los buques y medios para evitarla. Madrid: Colegio oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos. Grupo de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible Asociación de Ingenieros Navales y Oceánicos de España. 70 pg.
- Grosholz, E. (2002). Ecological and evolutionary consequences of coastal invasions. *Trends in Ecology and Evolution* 17: 22-27.
- Gupta, B. K. y L. E. Smith. (2013). Foraminifera of petroleum platforms, Louisiana shelf, Gulf of Mexico. *Mar. Micropaleontol.* 101: 161-179.
- Hewitt, C.L., Campbell, M.L., Thresher, R.E. y Martin, J.B. (1999). Marine biological invasions of Port Philip Bay, Victoria. CSIRO. Centre for Research on Introduced Marine Pests. Informe técnico. No. 20, 344 pp.
- Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. (2003). Manual de técnicas analíticas para la determinación de parámetros fisicoquímicos y contaminantes marinos. *INVEMAR*.
- International Maritime Organization (IMO). (2004). International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments.
- Leppäkoski, E, Gollasch, S y Olenin, S. (Ed.) (2002). Invasive aquatic species of Europe: distribution, impacts and management. Kluwer/Kluwer Academic: Dordrecht. ISBN 1-4020-0837-6. IX, 583 pp.
- MED EDUC. (2020). Calidad del agua del mar. *MED EDUC*.
- Muelle Molinares, A. M. (2015). El principio de precaución y su aplicabilidad en la temática de aguas de lastre en Colombia. Derecho. Santa Marta.
- Neff, J. M. (2002). Bioaccumulation in marine organisms: Effect of contaminants from oil well produced water. Elsevier.
- Neira, F. J. (2005). Summer and winter plankton fish assemblages around offshore oil and gas platforms in south-eastern Australia. *Est. Coast. Shelf. Sci.*, 63: 589-604.
- Page, H. M., Dugan, J. E., Schroeder, D. M., Nishimoto, M. M., Love, M. S. y J. C. Hoesterey. (2007). Trophic links and condition of a temperate reef fish: comparisons among offshore oil platforms and natural reef habitats. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 344: 245-256.
- Ramírez, F. (2015). El régimen internacional de la bioinvasión marina causada por agua de lastre: especial referencia a la República de Colombia.
- Ramírez F. (2011). El régimen internacional de aguas de lastre: actores, instituciones e intereses. Barcelona: Investigación de política internacional del medio ambiente.
- Ricciardi, A. (1998). Global range expansion of the zebra mussel: A model for predicting the potential distribution of an invasive species. *Biodiversity & Conservation*. 7(3), 421-432.
- Ruiz, G. M., Carlton, J. T., Grosholz, E. D., & Hines, A. H. (2000). Global invasions of marine and estuarine habitats by non-indigenous species: Mechanisms, extent, and consequences. *American Zoologist*. 40(3), 621-632.
- Samboni Ruiz, N. E., Carvajal Escobar, Y., & Escobar, J. C. (2007). Revisión de parámetros fisicoquímicos como indicadores de calidad y contaminación del agua. *Ingeniería e Investigación*, 27(3), 19-25.
- Sammarco, P. W., A. D. Atchison y G. S. Boland. (2004). Expansion of coral communities within the Northern Gulf of Mexico via offshore oil and gas platform. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 280: 129-143.
- Sammarco, P. W., A. D. Atchison, G. S. Boland, J. Sinclair y A. Lirette. (2012). Geographic expansion of hermatypic and ahermatypic corals in the Gulf of Mexico, and implications for dispersal and recruitment. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 436-437: 36-49.
- Santodomingo, N., A. García, A. Rodríguez, C. Reyes, J. Reyes-Forero, J. C. Márquez, N. Cruz-Castaño, P. Flórez, D. P. Báez y F. Cortes. (2004). Biodiversidad asociada a las plataformas de gas natural Campo Chuchupa: La Guajira, Colombia. Informe final proyecto, Invernmar-Ecopetrol, Santa Marta. 225 p.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (1996). Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996. *Diario Oficial de la Federación*.
- Seebens, H., Gastner, M. T., & Blasius, B. (2013). The risk of marine bioinvasion caused by global shipping. *Ecology Letters*, 16(6), 782-790.
- Stachowitsch, M., R., Kikinger, J., Herler, P., Zolda y E. Geutebruck. (2002). Offshore oil platforms and fouling communities in the southern Arabian Gulf (Abu Dhabi). *Mar. Poll. B.*, 44: 853-860.
- UICN (2012). Estrategia de especies marinas exóticas invasoras para la red MedPan: Borrador. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, 24 pp.
- Tsolaki, E., & Diamadopoulos, E. (2010). Technologies for ballast water treatment: A review. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 85(1), 19-32.
- Urbano, T., Lodeiros, C., De Donato, M., Acosta, V., Arrieché, D., Núñez, M. y J. Himmelman. (2005). Crecimiento y supervivencia de los mejillones *Perna perna*, *Perna viridis* y un morfotipo indefinido bajo cultivo suspendido. *Cienc. Mar.*, 31(3): 517-528.
- Wahl, M. 1989. Marine epibiosis. I. Fouling and antifouling: some basic aspects. *Mar. Ecol. Prog. Ser.*, 58 (1): 175-189.
- Yan, T., W. Yan, Y. Dong, H. Wang, Y. Yan y G. Liang. (2006). Marine fouling of offshore installations in the northern Beibu Gulf of China. *Int. Biodeterior. Biodegrad.*, 58: 99- 105.

VIII. Anexos

Lista de especies de invertebrados exóticos invasores que pueden encontrarse en el Mar Caribe y podrían aparecer en Costa Rica (Fuente: Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, Campeche, México, Celis, 2009, Álvarez-León y Bonilla Gutiérrez, 2007).

*Grupos	Familia	Especie	Origen	Estatus	Motivo de Introducción
Anélidos	Nereidae	<i>sp</i>	Criptogénica	Establecida	Aguas de Lastre y Bioincrustaciones.
	Serpulidae	<i>Alitta succinea</i>	Criptogénica	Establecida	
Crustáceo	Cirrípedos	<i>Amphibalanus reticulatus</i>	Asia, Indo-Pacífico	Establecida	Aguas de Lastre y Bioincrustaciones.
Decápodo	Portunidae	<i>Charybdis hellerii</i>	Indo Pacífico	Establecida	Aguas de Lastre y Bioincrustaciones.
Decápodo	Xanthidae	<i>Rhithropanopeus harrisii</i> Nat	Canadá, USA México norte	Establecida	Aguas de Lastre y Bioincrustaciones.
Moluscos	Mytilidae	<i>Mitylus viridis</i> (Perna)		Establecida	Aguas de Lastre y Bioincrustaciones.

*Nota: *Grupos que han sido reportados en la literatura como invasores en el Mar Caribe, caribe México, Panamá y Colombia*

El fenómeno de las invasiones biológicas está caracterizado por un proceso mediante el cual las especies exóticas se convierten en especies invasoras. Así, se considera que una invasión biológica es un proceso dinámico no lineal, que una vez iniciado se va a perpetuar por sí mismo. A pesar de que se considera como un proceso continuo, se pueden distinguir cuatro fases principales dentro del proceso de invasión (Richardson *et al.*, 2000).



Fotografía 1. Muelle de TCM, Pilotes y defensas.



Fotografía 2. Ambiente submarino en el que se observa en la parte superior el alga verde *Caulerpa sertularoides* y esponjas.



Fotografía 3. Ambiente submarino en la parte superior de la plataforma de amarre de remolcadores Moluscos bivalvos *Isognomon* sp.



Fotografía 4. Moluscos y esponjas cubiertos de sedimento.



Fotografía 5. Ambiente submarino, se observan moluscos y esponjas con una capa de sedimentos



Fotografía 6. Ambiente submarino, se observan moluscos y esponjas con una capa de sedimentos



Fotografía 7. Moluscos bivalvos



Fotografía 8. Moluscos Bivalvos en el borde superficial de la plataforma del muelle



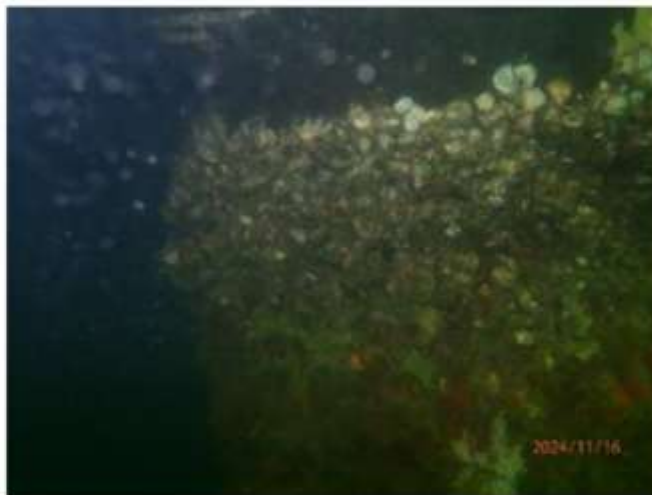
Fotografía 9. Parte superior, alga verde *Caulerpa sertularioides*, esponjas y moluscos.



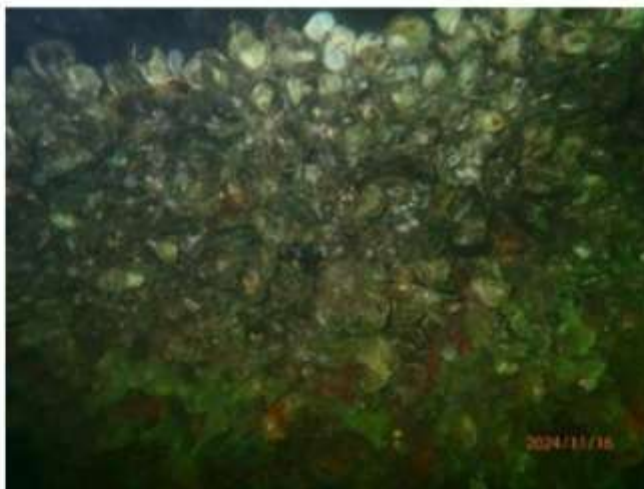
Fotografía 10. Se observan medusas.



Fotografía 11. Moluscos bivalvos.



Fotografía 12. Moluscos bivalvos, esponjas, octocoral.



Fotografía 13. Moluscos bivalvos, esponjas.



Fotografía 14. Cnidaria: Anthozoa coral copo de nieve, *Carijoa riisei*, esponjas y moluscos.



Fotografía 15. Porífera (esponjas anaranjadas) fragmentos de *Tedonia ignis*.



Fotografía 16. Muestra del Material colectado listo para separar.



Fotografía 17. Moluscos bivalvos *Isognomon alatus* y cirrípedos.



Fotografía 18. Moluscos bivalvos *Isognomon alatus*



Fotografía 19. Molusco bivalvo *Ostrea equestris*.



Fotografía 20. Molusco bivalvo *Chama macerophylla*.



Fotografía 21. Moluscos bivalvos, *Chama macerophylla*



Fotografía 22. Crustáceo: Cirrípedo, *Amphybalanus* sp.



Fotografía 23. Crustáceos Cirrípedo, *Amphybalanus* sp.



Fotografía 24. Crustáceos, cangrejos y camarones, *Callinectes*, *Grapsidos* y *Alpheus*.



Fotografía 25. Moluscos gasterópodos Vermétidos.



Fotografía 26. Moluscos gasterópodos Vermétidos.



Fotografía 27. Moluscos gasterópodos Vermétidos



Fotografía 28. Poliqueto de la Familia Sabellidae.



Fotografía 29. Molusco de la Familia Mytilidae, *Brachidonte* sp.



Fotografía 30. Moluscos bivalvos, de la familia Mytilidae, *Lithophaga* sp.



Fotografía 31. Crustáceos, camarones *Alpheus sp*



Fotografía 32. Crustáceos, camarones *Alpheus sp*



Fotografía 33. Cnidaria: Anthozoa, coral solitario *Astrangia solitaria*.



Fotografía 34. Cnidaria: Anthozoa, coral solitario *Astrangia solitaria*.



Fotografía 35. Sipunculidae (Gusano maní), *Sipunculus* sp.



Fotografía 36. Echinodermata: Holothuridae, pepinos de mar



Fotografía 37. Molusco: Gasterópoda, Fissurellidae, *Lucapina aegis*.



Fotografía 38. Cirrípedo, género, *Amphibalanus* sp



Fotografía 39. Familia Littorinidae, *Echinolittorina ziczac*



Fotografía 40. Maraña de esponjas y la especie de *Caulerpa sertularide*



Fotografía 41. Decápodos, Cangrejo,



Fotografía 37. Familia Nerittidae, *Nerita scabricosta*



Fotografía 38. Cnidario, *Anemona marina*



Fotografía 39. Familia Mytilidae, *Brachidontes sp*

Anexo 2:



Bioanalítica Pacífico SRL
Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica
Tel (506) 8492-3432
www.labcostarica.com
info@bioanalitica.net

Reporte de Resultados

Cliente: APM Terminales S.A.
Contacto: Didier Chacón Chaverri
Dirección: Limón, Limón, Matama
E-mail: dchacon@latinamericaseaturtles.com
Actividad: Puerto Marítimo
Tel/Fax: 88389480

Código de muestra: 2024-10249
Método de Muestreo: PA-01*
Plan de Muestreo: 33333
Muestreado por: Harry Hernandez
Fecha de muestreo: 16/11/2024
Fecha de ingreso: 22/11/2024
Fecha de reporte: 10/12/2024

Descripción: Estación 1- 1m

Análisis	Resultado	Unidades	Valores admisibles	LC	Inc. (U)	Método de Ensayo
Decreto 33601						
Oxígeno	3.50					**
Nitrógeno total	0.26	mg/L %		2.00	-	**
Fósforo Total	0.26	mg/L		0.01	0.01	**
Fósforo	0.40	mg/L		1.00	-	**PA-4500P **
Parámetros obligatorios para las aguas residuales vertidas a un cuerpo receptor						
pH	8.03	-	5.00 - 9.00	4.01	0.23	**PA-4500H *
Temperatura	30.50	°C	15.00 - 40.00	0	1.1	**PA-2500 *
Demanda Biológica de Oxígeno	3.00	mg/L	0.00 - 50.00	2	1.5	**PA-5210 **
Demanda Química de Oxígeno	8.00	mg/L	0.00 - 150.00	2	1.5	**PA-5220 **
Sólidos suspendidos totales	11.00	mg/L	0.00 - 50.00	1	0.5	**PA-2540D **
Sólidos sedimentables	0.40	mL/L	0.00 - 1.00	0.1	0.250	**PA-2340F *
Grasa y aceites	0.20	mg/L	0.00 - 30.00	3	1.49	**PA-5520 **
Sustancias activas al azul de metileno	0.01	mg/L	0.00 - 5.00	0.5	0.14	**PA-5540 **
Nitratos	0.70	mg/L				**
Nitritos	80	mg/L				**PA-4500N **
Nitrógeno amoniacal	0.10	mg/L		0.10	0.05	**PA-4500NH4 **
Oxígeno disuelto	6.12	mg/L		0.01	0.01	**PA-4500O **
Oxígeno disuelto	100.00	%		0.01	0.01	**PA-4500G **



Lic. Harry Hernández Mesa
Regente CQCB # 2753



Bioanalítica Pacífico SRL
Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica
Tel (506) 8492-3432
www.labcostarica.com
info@bioanalitica.net

Reporte de Resultados

Cliente: APM Terminals S.A.
Contacto: Didiher Chacón Chaverri
Dirección: Limón, Limón, Matama
E-mail: dchacon@latinamericanseaturties.com
Actividad: Puerto Marítimo
Tel/Fax: 88389480

Código de muestra: 202410250
Método de Muestreo: PA-01*
Plan de Muestreo: 33333
Muestreado por: Harry Hernandez
Fecha de muestreo: 16/11/2024
Fecha de ingreso: 22/11/2024
Fecha de reporte: 10/12/2024

Descripción: Estación 1-Fondo

Análisis	Resultado	Unidades	Valores admisibles	LC	Inc. (U)	Método de Ensayo
Decreto 33601						
Clorofila	0.00					**
Nitrógeno Total	0.20	mg/L N		2.00	-	**
Fósforo Total	0.30	mg/L		0.01	0.01	**
Fosfato	0.70	mg/L		1.00	-	*PA-4500P **
Parámetros obligatorios para las aguas residuales vertidas a un cuerpo receptor						
pH	8.26	-	5.00 - 9.00	4.01	0.23	*PA-4500H *
Temperatura	29.60	°C	15.00 - 40.00	0	1.1	*PA-2550 *
Demanda Bioquímica de Oxígeno	15.00	mg/L	0.00 - 50.00	2	1.5	*PA-5210 **
Demanda Química de Oxígeno	33.00	mg/L	0.00 - 150.00	2	1.5	*PA-5220 **
Sólidos suspendidos totales	22.00	mg/L	0.00 - 50.00	1	0.5	*PA-2540D **
Sólidos sedimentables	0.00	ml/L	0.00 - 1.00	0.1	0.259	*PA-2340F *
Grasas y aceites	0.10	mg/L	0.00 - 30.00	3	1.49	*PA-5520 **
Sustancias activas al azul de metileno	0.09	mg/L	0.00 - 5.00	0.5	0.14	*PA-5540 **
Nitratos	0.00	mg/L				**
Nitritos	ND	mg/L				*PA-4500N **
Nitrógeno amoniacal	0.04	mg/L		0.10	0.05	PA-4500NH4 **
Oxígeno disuelto	7.80	mg/L		0.01	0.01	*PA-4500O **
Oxígeno disuelto	35.00	%		0.01	0.01	*PA-4500O **



Lic. Harry Hernández Mena
Regente CQCE # 2753

PT-06 R-01 Reporte de Resultados Versión 11 Fecha de implementación: 14/06/2024

Este documento no debe reproducirse total ni parcialmente, sin autorización del laboratorio. Su información será tratada bajo el principio de confidencialidad.

Página 1 de 2

Classification: Internal



Bioanalítica Pacífico SRL
Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica
Tel (506) 8492-3432
www.labcostarica.com
info@bioanalitica.net

Reporte de Resultados

Cliente:	APM Terminals S.A.	Código de muestra:	202410251
Contacto:	Didiher Chacón Chaverri	Método de Muestreo:	PA-01*
Dirección:	Limón, Limón, Matama	Plan de Muestreo:	33333
E-mail:	dchacon@latinamericanseaturties.com	Muestreado por:	Harry Hernandez
Actividad:	Puerto Marítimo	Fecha de muestreo:	16/11/2024
Tel/Fax:	88389480	Fecha de ingreso:	22/11/2024
		Fecha de reporte:	10/12/2024

Descripción: Estación 2-1m

Análisis	Resultado	Unidades	Valores admisibles	LC	Inc. (U)	Método de Ensayo
Decreto 33601						
Clorofila	0.00					**
Nitrógeno Total	0.10	mg/L N		2.00	-	**
Fósforo Total	0.10	mg/L		0.01	0.01	**
Fosfato	0.30	mg/L		1.00	-	*PA-4500P **
Parámetros obligatorios para las aguas residuales vertidas a un cuerpo receptor						
pH	8.11	-	5.00 - 9.00	4.01	0.23	*PA-4500H *
Temperatura	30.80	°C	15.00 - 40.00	0	1.1	*PA-2550 *
Demanda Bioquímica de Oxígeno	2.00	mg/L	0.00 - 50.00	2	1.5	*PA-5210 **
Demanda Química de Oxígeno	3.00	mg/L	0.00 - 150.00	2	1.5	*PA-5220 **
Sólidos suspendidos totales	2.60	mg/L	0.00 - 50.00	1	0.5	*PA-2540D **
Sólidos sedimentables	ND	ml/L	0.00 - 1.00	0.1		*PA-2340F *
Grasas y aceites	ND	mg/L	0.00 - 30.00	3		*PA-5520 **
Sustancias activas al azul de metileno	0.00	mg/L	0.00 - 5.00	0.5	0.14	*PA-5540 **
Nitratos	0.00	mg/L				**
Nitritos	ND	mg/L				*PA-4500N **
Nitrógeno amoniacal	0.00	mg/L		0.10	0.05	PA-4500NH4 **
Oxígeno disuelto	8.97	mg/L		0.01	0.01	*PA-4500O **
Oxígeno disuelto	102.00	%		0.01	0.01	*PA-4500O **



Lic. Harry Hernández Mena
Regente CQCE # 2753





Bioanalítica Pacífico SRL
Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica
Tel (506) 8492-3432
www.labcostarica.com
info@bioanalitica.net

Reporte de Resultados

Cliente: APM Terminals S.A.
Contacto: Didiher Chacón Chaverri
Dirección: Limón, Limón, Matama
E-mail: dchacon@latinamericanseaturties.com
Actividad: Puerto Marítimo
Tel/Fax: 88389480

Código de muestra: 202410252
Método de Muestreo: PA-01*
Plan de Muestreo: 33333
Muestreado por: Harry Hernandez
Fecha de muestreo: 18/11/2024
Fecha de ingreso: 22/11/2024
Fecha de reporte: 10/12/2024

Descripción: Estación 2-Fondo						
Análisis	Resultado	Unidades	Valores admisibles	LC	Inc. (U)	Método de Ensayo
Decreto 33601						
Clorofila	0.10					**
Nitrógeno Total	0.23	mg/L N		2.00	-	**
Amonia	0.08	mg/L		-	0.05	**
Fósforo Total	0.10	mg/L		0.01	0.01	**
Fosfato	0.00	mg/L		1.00	-	*PA-4500P **
Parámetros obligatorios para las aguas residuales vertidas a un cuerpo receptor						
pH	8.87	-	5.00 - 9.00	4.01	0.23	*PA-4500H *
Temperatura	30.40	°C	15.00 - 40.00	0	1.1	*PA-2550 *
Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.60	mg/L	0.00 - 50.00	2	1.5	*PA-5210 **
Demanda Química de Oxígeno	11.00	mg/L	0.00 - 150.00	2	1.5	*PA-5220 **
Sólidos suspendidos totales	4.00	mg/L	0.00 - 50.00	1	0.5	*PA-2540D **
Sólidos sedimentables	ND	mL/L	0.00 - 1.00	0.1		*PA-2340F *
Grasas y aceites	ND	mg/L	0.00 - 30.00	3		*PA-5520 **
Sustancias activas al azul de metileno	0.05	mg/L	0.00 - 5.00	0.5	0.14	*PA-5540 **
Nitratos	0.30	mg/L				**
Nitrito	0.10	mg/L				*PA-4500N **
Oxígeno disuelto	7.96	mg/L		0.01	0.01	*PA-4500O **
Oxígeno disuelto	102.00	%		0.01	0.01	*PA-4500O **



Lic. Harry Hernández Mena
Regente CQCE # 2753



Bioanalítica Pacífico SRL
 Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica
 Tel (506) 8492-3432
www.labcostarica.com
info@bioanalitica.net

Reporte de Resultados

Cliente: APM Terminals S.A.
Contacto: Didiher Chacón Chaverri
Dirección: Limón, Limón, Matama
E-mail: dchacon@latinamericanseaturties.com
Actividad: Puerto Marítimo
Tel/Fax: 88389480

Código de muestra: 202410253
Método de Muestreo: PA-01*
Plan de Muestreo: 33333
Muestreado por: Harry Hernandez
Fecha de muestreo: 16/11/2024
Fecha de ingreso: 22/11/2024
Fecha de reporte: 10/12/2024

Descripción: Estación 3-1m

Análisis	Resultado	Unidades	Valores admisibles	LC	Inc. (U)	Método de Ensayo
Decreto 33601						
Clorofila	9.10					**
Nitrógeno Total	0.30	mg/L N		2.00	-	**
Fósforo Total	0.40	mg/L		0.01	0.01	**
Fosfato	0.80	mg/L		1.00	-	*PA-4500P **
Parámetros obligatorios para las aguas residuales vertidas a un cuerpo receptor						
pH	8.13	-	5.00 - 9.00	4.01	0.23	*PA-4500H *
Temperatura	30.90	°C	15.00 - 40.00	0	1.1	*PA-2550 *
Demanda Bioquímica de Oxígeno	3.00	mg/L	0.00 - 50.00	2	1.5	*PA-5210 **
Demanda Química de Oxígeno	10.80	mg/L	0.00 - 150.00	2	1.5	*PA-5220 **
Sólidos suspendidos totales	3.60	mg/L	0.00 - 50.00	1	0.5	*PA-2540D **
Sólidos sedimentables	ND	ml/L	0.00 - 1.00	0.1		*PA-2340F *
Grasas y aceites	ND	mg/L	0.00 - 30.00	3		*PA-5520 **
Sustancias activas al azul de metileno	0.68	mg/L	0.00 - 5.00	0.5	0.14	*PA-5540 **
Nitratos	0.60	mg/L				**
Nitritos	ND	mg/L				*PA-4500N **
Nitrógeno amoniacal	0.13	mg/L		0.10	0.05	PA-4500NH4 **
Oxígeno disuelto	8.66	mg/L		0.01	0.01	*PA-4500O **
Oxígeno disuelto	103.00	%		0.01	0.01	*PA-4500O **



Lic. Harry Hernández Mena
 Regente CQCE # 2753

PT-06 R-01 Reporte de Resultados Versión 11 Fecha de implementación: 14/06/2024

Este documento no debe reproducirse total ni parcialmente, sin autorización del laboratorio. Su información será tratada bajo el principio de confidencialidad.

Página 1 de 2

Classification: Internal



Bioanalítica Pacífico SRL
Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica
Tel (506) 8492-3432
www.labcostarica.com
info@bioanalitica.net

Reporte de Resultados

Cliente: APM Terminals S.A.
Contacto: Didiher Chacón Chaverri
Dirección: Limón, Limón, Matama
E-mail: dchacon@latinamericanseaturties.com
Actividad: Puerto Marítimo
Tel/Fax: 88389480

Código de muestra: 202410254
Método de Muestreo: PA-01*
Plan de Muestreo: 33333
Muestreado por: Harry Hernandez
Fecha de muestreo: 16/11/2024
Fecha de ingreso: 22/11/2024
Fecha de reporte: 10/12/2024

Descripción: Estación 3-Fondo

Análisis	Resultado	Unidades	Valores admisibles	LC	Inc. (U)	Método de Ensayo
Decreto 33601						
Clorofila	0.10					**
Nitrógeno Total	0.10	mg/L N		2.00	-	**
Fósforo Total	0.10	mg/L		0.01	0.01	**
Fosfato	0.20	mg/L		1.00	-	*PA-4500P **
Parámetros obligatorios para las aguas residuales vertidas a un cuerpo receptor						
pH	8.02	-	5.00 - 9.00	4.01	0.23	*PA-4500H *
Temperatura	29.60	°C	15.00 - 40.00	0	1.1	*PA-2550 *
Demanda Bioquímica de Oxígeno	1.00	mg/L	0.00 - 50.00	2	1.5	*PA-5210 **
Demanda Química de Oxígeno	3.80	mg/L	0.00 - 150.00	2	1.5	*PA-5220 **
Sólidos suspendidos totales	ND	mg/L	0.00 - 50.00	1		*PA-2540D **
Sólidos sedimentables	ND	ml/L	0.00 - 1.00	0.1		*PA-2340F *
Grasas y aceites	ND	mg/L	0.00 - 30.00	3		*PA-5520 **
Sustancias activas al azul de metileno	0.64	mg/L	0.00 - 5.00	0.5	0.14	*PA-5540 **
Nitratos	0.20	mg/L				**
Nitritos	ND	mg/L				*PA-4500N **
Nitrógeno amoniacal	0.00	mg/L		0.10	0.05	PA-4500NH4 **
Oxígeno disuelto	7.91	mg/L		0.01	0.01	*PA-4500O **
Oxígeno disuelto	38.20	%		0.01	0.01	*PA-4500O **



Lic. Harry Hernández Mena
Regente CQCE # 2753

PT-06 R-01 Reporte de Resultados Versión 11 Fecha de implementación: 14/06/2024

Este documento no debe reproducirse total ni parcialmente, sin autorización del laboratorio. Su información será tratada bajo el principio de confidencialidad.

Página 1 de 2

Classification: Internal



Bioanalítica Pacífico SRL
Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica
Tel (506) 8492-3432
www.labcostarica.com
info@bioanalitica.net

Reporte de Resultados

Cliente:	APM Terminals S.A.	Código de muestra:	202410255
Contacto:	Didiher Chacón Chaverri	Método de Muestreo:	PA-01*
Dirección:	Limón, Limón, Matama	Plan de Muestreo:	33333
E-mail:	dchacon@latinamericanseaturties.com	Muestreado por:	Harry Hernandez
Actividad:	Puerto Marítimo	Fecha de muestreo:	16/11/2024
Tel/Fax:	88389480	Fecha de ingreso:	22/11/2024
		Fecha de reporte:	10/12/2024

Descripción: Estación 4-1m

Análisis	Resultado	Unidades	Valores admisibles	LC	Inc. (U)	Método de Ensayo
Decreto 33601						
Clorofila	0.40					**
Nitrógeno Total	0.20	mg/L N		2.00	-	**
Fósforo Total	0.20	mg/L		0.01	0.01	**
Fosfato	0.40	mg/L		1.00	-	*PA-4500P **
Parámetros obligatorios para las aguas residuales vertidas a un cuerpo receptor						
pH	8.28	-	5.00 - 9.00	4.01	0.23	*PA-4500H *
Temperatura	30.70	°C	15.00 - 40.00	0	1.1	*PA-2550 *
Demanda Bioquímica de Oxígeno	2.20	mg/L	0.00 - 50.00	2	1.5	*PA-5210 **
Demanda Química de Oxígeno	4.80	mg/L	0.00 - 150.00	2	1.5	*PA-5220 **
Sólidos suspendidos totales	4.60	mg/L	0.00 - 50.00	1	0.5	*PA-2540D **
Sólidos sedimentables	ND	ml/L	0.00 - 1.00	0.1		*PA-2340F *
Grasas y aceites	ND	mg/L	0.00 - 30.00	3		*PA-5520 **
Sustancias activas al azul de metileno	0.00	mg/L	0.00 - 5.00	0.5	0.14	*PA-5540 **
Nitratos	0.20	mg/L				**
Nitritos	ND	mg/L				*PA-4500N **
Nitrógeno amoniacal	0.00	mg/L		0.10	0.05	PA-4500NH4 **
Oxígeno disuelto	8.80	mg/L		0.01	0.01	*PA-4500O **
Oxígeno disuelto	103.00	%		0.01	0.01	*PA-4500O **



Lic. Harry Hernández Mena
Regente CQCE # 2753



Bioanalítica Pacífico SRL
Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica
Tel (506) 8492-3432
www.labcostarica.com
info@bioanalitica.net

Reporte de Resultados

Cliente:	APM Terminals S.A.	Código de muestra:	202410256
Contacto:	Didiher Chacón Chaverri	Método de Muestreo:	PA-01*
Dirección:	Limón, Limón, Matama	Plan de Muestreo:	33333
E-mail:	dchacon@latinamericanseaturties.com	Muestreado por:	Harry Hernandez
Actividad:	Puerto Marítimo	Fecha de muestreo:	16/11/2024
Tel/Fax:	88389480	Fecha de ingreso:	22/11/2024
		Fecha de reporte:	10/12/2024

Descripción: Estación 4-Fondo

Análisis	Resultado	Unidades	Valores admisibles	LC	Inc. (U)	Método de Ensayo
Decreto 33601						
Clorofila	0.10					**
Nitrógeno Total	0.10	mg/L N		2.00	-	**
Fósforo Total	0.10	mg/L		0.01	0.01	**
Fosfato	0.10	mg/L		1.00	-	*PA-4500P **
Parámetros obligatorios para las aguas residuales vertidas a un cuerpo receptor						
pH	8.06	-	5.00 - 9.00	4.01	0.23	*PA-4500H *
Temperatura	29.70	°C	15.00 - 40.00	0	1.1	*PA-2550 *
Demanda Bioquímica de Oxígeno	1.00	mg/L	0.00 - 50.00	2	1.5	*PA-5210 **
Demanda Química de Oxígeno	3.80	mg/L	0.00 - 150.00	2	1.5	*PA-5220 **
Sólidos suspendidos totales	ND	mg/L	0.00 - 50.00	1		*PA-2540D **
Sólidos sedimentables	ND	ml/L	0.00 - 1.00	0.1		*PA-2340F *
Grasas y aceites	ND	mg/L	0.00 - 30.00	3		*PA-5520 **
Sustancias activas al azul de metileno	0.01	mg/L	0.00 - 5.00	0.5	0.14	*PA-5540 **
Nitratos	0.20	mg/L				**
Nitritos	ND	mg/L				*PA-4500N **
Nitrógeno amoniacal	0.00	mg/L		0.10	0.05	PA-4500NH4 **
Oxígeno disuelto	7.44	mg/L		0.01	0.01	*PA-4500O **
Oxígeno disuelto	97.00	%		0.01	0.01	*PA-4500O **



Lic. Harry Hernández Mena
Regente CQCR # 2753

Anexo 3: Informe parcial de temporada 2024: monitoreo de tortugas marinas en playa Moín



Reporte parcial de investigación 2024

Reporte anual parcial Plan de manejo (zoocriadero) 2024

Informe parcial de temporada: monitoreo de tortugas marinas en Playa Moín

Coordinador General en Campo

Ronaldo Chaves

Regente Científico y Director de Proyecto

Claudio Quesada-Rodríguez

Heredia, Costa Rica. Agosto 2024

Agradecimientos

Un agradecimiento a todo el equipo de trabajo por apoyar esta gran labor de proteger e investigar las tortugas marinas en su proceso de anidación. Un agradecimiento al equipo de Turtle Rescue Cahuita, a los funcionarios del Ministerio de Ambiente y Energía, Área de Conservación la Amistad – Caribe. Al equipo de Fuerza Pública destacado en Limón Centro, Servicio Nacional de Guarda Costa, UNED, UCR, PICNIC, GVI, voluntarios de APM. A APM Terminals por brindar el apoyo financiero. Al apoyo brindado por la compañía VMA y a su personal. Al personal de campo por su arduo trabajo. A todos los visitantes, estudiantes y profesores que aportaron su granito de arena al cooperar con tiempo de monitoreo.

Citar como:

Quesada-Rodríguez, C. Chaves, R. (2024). Informe de temporada: anidación de tortugas marinas en Playa Moín 2024. Reporte final. Turtle Rescue Cahuita. Limón, Costa Rica.

Resumen de datos:

Extremo norte de la zona monitoreada	10.111894 N -83.186311 W
Extremo sur de la zona monitoreada	10.019538 N -83.116609 W
Distancia de la playa monitoreada	14 kilómetros
Días efectivos de monitoreo	121
Fecha del primer evento y nido de la temporada	Desconocido, fecha del primer nido monitoreado 12 abril (<i>D. coriacea</i>)
Fecha del último evento	Aún los monitoreos no han concluido
Total de eventos registrados	307
Cantidad de eventos de <i>D. coriacea</i>	303
Cantidad de nidos de <i>D. coriacea</i>	269
Cantidad de eventos de <i>E. imbricata</i>	2
Cantidad de nidos de <i>E. imbricata</i>	1
Cantidad de eventos de <i>C. mydas</i>	2
Cantidad de nidos de <i>C. mydas</i>	0
Tortugas neófitas <i>D. coriacea</i>	13 (este es un dato parcial por falta de avistamiento de hembras anidantes)
Mayor cantidad de reanidaciones <i>D. coriacea</i>	4 (3 tortugas)
Tortugas <i>D. coriacea</i> reanidantes (de 1 a 3 nidos)	88 (de tortugas observadas)
Promedio ancho curvo de caparazón (<i>D. coriacea</i>) (cm)	110.98 (min 100, max 122)
Promedio largo curvo de caparazón (<i>D. coriacea</i>) (cm)	151.85 (min 88; max 169)
Cantidad de nidos relocados a vivero (<i>D. coriacea</i>)	226

Promedio días de incubación (<i>D. coriacea</i>)	71 (min 54 días; max 89 días, vivero)
Cantidad total de neonatos liberados al mar	7500

	IN SITU	VIVERO IN SITU	VIVERO EX SITU	ROBADO	TOTAL
NIDOS	1	148	24	97	270
PROMEDIO HUEVOS	N-A	77	65	Desconocido	75
TOTAL HUEVOS	N-A	11352	1557	Desconocido	12958
TORTUGUITAS LIBERADAS	0			0	
% ÉXITO LIBERACIÓN	0%	80%	51.2%	0%	74,5

Contenido

1. Introducción y antecedentes	9
1.1. Playa Moín	9
1.2. Turtle Rescue Cahuita	11
1.3 APM Terminals	11
1.4 Turtle Conservation Moín	11
1.5. Ubicación de Playa Moín	11
2. Objetivo general y específicos del programa de investigación .	12
3. Duración del Proyecto.....	13
4. Descripción biológica y ecológica de las tortugas marinas.....	14
4.1 Historia natural de las tortugas marinas	14
4.2 Características de las tortugas marinas	14
La regulación térmica	15
La respiración	15
La regulación de la sal.....	16
Los machos	16
4.3 La reproducción de las tortugas marinas	16
4.4 Estado actual de las tortugas marinas en Costa Rica.....	18
4.5 Selección del sitio de anidación	19
4.6 Ecología del nido de tortugas marinas.....	20
- La temperatura.....	20
- El contenido de agua	20
- La arena.....	21
5. Materiales y métodos	21
5.1. Preparación.....	21
5.2. Censos de playa	22
5.3 Identificación individual de tortugas	22
5.3.1. Marcaje de aletas	22
5.3.2. Marcaje con PIT (Passive Integrated Transponder)	23

5.4. Datos biométricos	23
5.5. Reubicación de nidos.....	24
5.6. Exhumación de nidos.....	24
5.7. Uso de Viveros.....	24
5.8 Toma de temperaturas en el vivero	25
6. Resultados y discusión.....	25
6.1. Tortugas Baula.....	25
6.1.1. Distribución temporal	27
6.1.2. Éxito de anidación.....	28
6.1.3. Profundidad de los nidos.....	28
6.1.4. Estado del proceso de anidación al encontrar la tortuga	29
6.1.6. Marcaje y datos biométricos	30
6.1.7. Exhumación de nidos (parcial).....	32
6.1.8. Éxito de eclosión y emergencia	32
7. Conclusiones y sugerencias.....	34
8. Anexos.....	36

1. Introducción y antecedentes

1.1. Playa Moín

Playa Moín, ubicada en la costa caribeña de Limón, Costa Rica, es un lugar de excepcional valor ecológico y una de las joyas naturales del país. Esta playa es reconocida a nivel mundial por ser un sitio de anidación crítico para varias especies de tortugas marinas, incluyendo la tortuga baula (*Dermochelys coriacea*), la tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*), y la tortuga verde (*Chelonia mydas*). Estas especies, todas clasificadas como vulnerables o en peligro de extinción, encuentran en Playa Moín un refugio vital para completar su ciclo de vida, haciendo de la conservación de este hábitat una prioridad urgente.

El presente informe ambiental se enfoca en la conservación de las tortugas marinas en Playa Moín, abordando tanto los desafíos que enfrentan estas especies como las oportunidades para fortalecer su protección. Las tortugas marinas han existido durante millones de años, desempeñando roles fundamentales en los ecosistemas marinos, como el mantenimiento de la salud de los arrecifes de coral y la regulación de las poblaciones de medusas. Sin embargo, en las últimas décadas, estas especies han experimentado una dramática disminución en sus poblaciones a nivel global, en gran parte debido a actividades humanas.

Uno de los principales problemas que afectan a las tortugas marinas en Playa Moín es la recolecta ilegal de huevos, la deforestación de las zonas costeras, la basura proveniente del mar, ha reducido significativamente las áreas disponibles para la anidación, obligando a las tortugas a buscar otros sitios menos idóneos o, en el peor de los casos, impidiéndoles anidar por completo. A esto se suma la amenaza de la contaminación, tanto por residuos sólidos como por derrames de sustancias tóxicas, que

no solo deterioran la calidad del agua y del suelo, sino que también representan un riesgo directo para la salud de las tortugas, que pueden confundir los plásticos con alimento.

El cambio climático es otro factor que exacerba las amenazas para las tortugas marinas en Playa Moín. El aumento de la temperatura en las playas hace que se afecte la proporción de sexos de las crías, ya que el sexo de las tortugas se determina por la temperatura de incubación de los huevos. Temperaturas más altas pueden resultar en una desproporción de hembras, lo que a largo plazo podría poner en peligro la viabilidad de las poblaciones. Además, el aumento del nivel del mar y la intensificación de las tormentas están provocando la erosión de las playas y la pérdida de sitios de anidación, lo que agrava aún más la situación.

A pesar de estos desafíos, los esfuerzos de conservación en Playa Moín han mostrado resultados prometedores para el año 2024. Desde hace varios años, APM Terminals, en colaboración con comunidades costeras, han implementado programas de monitoreo y protección de nidos de tortugas. Estos programas incluyen la vigilancia de playas durante la temporada de anidación, la reubicación de nidos en riesgo, y la liberación de crías en áreas seguras. La participación comunitaria ha sido clave en estos esfuerzos, fomentando la conciencia ambiental.

Este informe está estructurado en varias secciones que abordan los diferentes aspectos relacionados con la conservación de las tortugas marinas en Playa Moín. Inicialmente, se presenta una descripción detallada de las especies de tortugas marinas que anidan en la playa, sus características biológicas y su importancia ecológica. Posteriormente, se analizan los principales factores de amenaza, incluyendo la interacción con actividades humanas.

En una sección dedicada a la investigación científica, se resumen los hallazgos más recientes sobre las poblaciones de tortugas en la región, basados en estudios de campo que incluyen el monitoreo de nidos, la tasa de eclosión, y los patrones de migración.

Estos datos son fundamentales para comprender el estado de las poblaciones y para ajustar las estrategias de conservación según las necesidades detectadas.

Además, el informe evalúa la efectividad de las políticas y regulaciones existentes en materia de protección de tortugas marinas, identificando las brechas y proponiendo recomendaciones para mejorar la gestión ambiental en Playa Moín. Estas recomendaciones están alineadas con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y con los compromisos internacionales de Costa Rica en la protección de la biodiversidad marina.

Finalmente, el informe concluye con una serie de propuestas para fortalecer las acciones de conservación, que incluyen el aumento de la investigación científica, la implementación de programas de educación y sensibilización para las comunidades locales, y la promoción de prácticas de turismo sostenible que contribuyan a la protección de las tortugas marinas y su hábitat.

1.2. Turtle Rescue Cahuita

1.3 APM Terminals

1.4 Turtle Conservation Moín

1.5. Ubicación de Playa Moín

Playa Moín se encuentra en la costa caribeña de Costa Rica, específicamente en la provincia de Limón. Esta playa está situada a 12 kilómetros al norte de la ciudad de Limón, cerca del Puerto de Moín, uno de los principales puertos del país. Geográficamente, Playa Moín se extiende a lo largo de un tramo de costa que es parte de la región conocida como el Caribe Central de Costa Rica.

La ubicación de Playa Moín es estratégica, ya que se encuentra en una zona de gran biodiversidad, caracterizada por su exuberante vegetación tropical, humedales, y estuarios que desembocan en el mar Caribe. Además, su proximidad al puerto y a la ciudad de Limón facilita el acceso a la playa, aunque también trae consigo desafíos relacionados con la preservación del entorno natural frente al desarrollo industrial y urbano.

A nivel de coordenadas, Playa Moín se localiza aproximadamente en las siguientes coordenadas: 9.987° N, 83.056° O. Esta ubicación la sitúa en una región con un clima tropical húmedo, caracterizado por temperaturas cálidas durante todo el año y una alta pluviosidad, lo que contribuye a la rica biodiversidad de la zona, incluyendo los importantes hábitats para las tortugas marinas que anidan en sus costas.

2. Objetivo general y específicos del programa de investigación

1. Objetivo generales

Desarrollar un programa de investigación y conservación de las tortugas marinas en la Playa Moín, estableciendo y llevando a cabo, de manera detallada, acciones con el objetivo de proteger y preservar estas especies y su entorno.

Este programa incluirá como parte de sus actividades, pero no limitándose a ellas, la realización de patrullajes nocturnos y censos diurnos para monitorear población, relocalización de huevos para garantizar mayor éxito de eclosión, toma de medidas morfométricas en hembras, huevos y neonatos, esto con el fin de análisis de tasas de crecimiento y salud de la población y el monitoreo y control de la temperatura en viveros

2. Objetivos específicos

- Colectar información diaria sobre la anidación de las tortugas marinas en playa Moín, incluyendo datos biomorfológicos de las hembras anidantes,

determinación del sitio de anidación para correlacionarlo con el éxito de eclosión y el seguimiento de cada una de las hembras observadas.

- Relocalizar el 100% de los nidos encontrados en playa a viveros, esto debido a la incidencia de recolecta ilegal de huevos de tortugas marinas reportado históricamente para este sitio y la falta de control y vigilancia por las autoridades pertinentes en la zona.
- Realizar monitoreos regulares de temperatura y humedad en los nidos de tortugas marinas relocalizados en los viveros, esto para poder mitigar el efecto del aumento de las temperaturas en los viveros y mantener las condiciones dentro de los parámetros de sobrevivencia de los embriones.
- Proporcionar información que permita el desarrollar programas educativos para los habitantes de las comunidades aledañas a la Playa Moín sobre la importancia de la conservación de las tortugas marinas y los procesos biológicos que involucra su reproducción.
- Trabajar en conjunto con otras organizaciones de conservación y agencias gubernamentales para desarrollar e implementar estrategias de conservación más efectivas.

3. Duración del Proyecto

Para este año, el período del monitoreo en la Playa Moín cubrió la temporada de anidación de las tres especies principales que visitan el sitio (Baula, Verde y Carey) desde abril (que se extendieron los permisos de investigación por parte del SINAC-ACLAC) hasta septiembre.

La temporada 2024 se inició oficialmente el 12 de abril con un entrenamiento teórico en las oficinas de APM Terminals Costa Rica Moín, Lomón. Allí, los actores principales en el programa de monitoreo y conservación recibieron información sobre la historia natural de las tortugas marinas. El primer día de monitoreo nocturno fue el día 14 de abril. La fecha de finalización del monitoreo de tortugas marinas se estima para el final de

septiembre. Entre esas fechas se realizaron monitoreos nocturnos un total de 121 días (registro al 20 de agosto).

4. Descripción biológica y ecológica de las tortugas marinas

4.1 Historia natural de las tortugas marinas

Los reptiles son organismos vertebrados, pulmonados, poiquiloterms con mecanismos metabólicos que los ayudan a regular su temperatura, a diferencia de los anfibios, los reptiles tienen la piel seca cubierta por escamas (Koment & Haines, 1982), estas escamas pueden ser delgadas o gruesas, las cuales forman el caparazón y plastrón de las tortugas (Corrêa, Cruz, Pérez-Tienda & Ferrol, 2014).

Las tortugas marinas han habitado los mares desde hace aproximadamente 150 millones de años (P Dutton, Bowen, Barragan, & Davis, 1999) apareciendo en el período Triásico, mucho antes que los grandes reptiles terrestres, voladores y acuáticos. Dos fósiles de dos especies fueron encontradas, estas pertenecían al género *Triassochelys*, suborden *Cryptodira*, muy común durante el periodo Triásico, las mismas se cree que se extinguieron durante el periodo Cretácico Superior, a este suborden pertenece la tortuga llamada *Archelon* (P Dutton et al., 1999) el cual es el predecesor de las familias de tortugas marinas que aún se encuentran habitando los océanos.

4.2 Características de las tortugas marinas

Las tortugas marinas pasan la mayoría de su ciclo de vida dentro del mar, solamente las hembras visitan las playas para desovar durante la temporada de anidación; las áreas de distribución son extensas, diferentes y durante su ciclo de vida utilizan distintos ecosistemas; otra singularidad es la fidelidad que presentan, ya que las hembras regresan a anidar a la misma zona donde nacieron (Márquez-Millán, 2014), algunas de

las zonas comprenden pocos kilómetros, como el caso de la tortuga Lora y otras varios cientos de kilómetros, como la población anidante en el caribe costarricense (Quesada, 2014). Debido a esta fidelidad y regularidad en las temporadas de anidación, muchas poblaciones han sido amenazadas y disminuidas en los últimos años (Frazer, 2001) siendo parte de la cultura de los habitantes de las costas, utilizándola como alimento, materia prima para la elaboración de utensilios de cocina, industria cosmética y parte de la cosmogonía (Márquez-Millán, 2014).

La morfología esquelética de las tortugas marinas posee características especiales, ya que el caparazón se forma junto a las placas óseas de origen dérmico, fusionando escamas, costillas y vertebras, lo cual forma una cavidad muy resistente donde se alojan los órganos internos (Rieppel, 2013).

Las tortugas marinas tienen ciertas características que las hacen únicas y distintas a otros grupos biológicos, entre los cuales se pueden describir las siguientes:

La **regulación térmica** es una adaptación que han desarrollado las tortugas marinas, ya que su capacidad para retener el calor metabólico es casi nulo, por lo tanto acuden a medios exógenos, por eso se les puede encontrar en sitios soleados, exponiéndose por tiempos prolongados y regular su temperatura (Koment & Haines, 1982). Otros autores señalan una temperatura más elevada en el animal que en el ambiente en el cual se encuentran, especialmente durante periodos de tiempo con poca radiación solar o durante las horas de la noche, lo cual describen como un aumento de temperatura gracias al calor producido por el metabolismo acumulado (Sato, Hotta & Tabata, 1995).

La **respiración** de las tortugas marinas es pulmonada (Byles, 1998; Houghton, Doyle, Davenport, Wilson, & Hays, 2008; Sakamoto, Uchida, Naito, Kureha, Tujimura & Sato, 1990), los pulmones se encuentran en la parte ventral, adheridos al caparazón, el movimiento de inhalación y exhalación es apoyado por movimientos leves del plastrón, el cual es levemente flexible, este movimiento es asistido por músculos abdominales y

pectorales, la tortuga puede estar sumergida en promedio 30 minutos, sin presentar ningún signo de anoxia (Jeanette, 2004).

La regulación de la sal en las tortugas marinas se da mediante dos mecanismos: primero, la secreción hipertónica de una sustancia por las glándulas de la sal, las cuales se ubican posteriores a las orbitas oculares; segundo, una secreción urinaria concentrada con un alto contenido de amonio y urea en vez de ácido úrico (Gulko & Eckert, 2004).

Los machos de tortugas marinas presentan un único pene, a diferencia de algunos reptiles; durante el apareamiento el pene es dirigido hacia la cloaca de la hembra para depositar el líquido seminal. Las hembras tienen una fertilización interna, el esperma permanece en la parte media de los oviductos y finalmente penetra los óvulos previo a la deposición de las distintas capas amnióticas y la cáscara (Jeanette, 2004).

4.3 La reproducción de las tortugas marinas

La reproducción es un proceso totalmente afectado por el medio externo y principalmente por la cantidad y calidad de la alimentos que puedan conseguir las hembras, las cuales, luego de alcanzar la madurez sexual, presentan periodos interanidatorios circadianos para la acumulación de nutrientes para la producción de huevos y para realizar migraciones hacia sitios de anidación (Perrault, Page-Karjian, & Miller, 2016). Por razones morfológicas y fisiológicas, las tortugas marinas anidan varias veces durante la misma temporada de anidación, en promedio entre 2 y 5 veces, dependiendo de la especie (Gulko & Eckert, 2004).

La nidada es el número de huevos ovopositados dentro del nido, excluyendo los huevos vanos; estos huevos normalmente son contados durante el proceso de ovoposición de la tortuga o al momento de la relocalización del nido (Howard, Bell, & Pike, 2014).

Las tortugas marinas se reproducen por medio de huevos amnióticos, los cuales presentan una cáscara moldeable formada por carbonato de calcio (Miller, 1985). Los huevos contienen líquidos nutritivos necesarios para el desarrollo del embrión. Cada una

de las especies tiene tiempos interanidatorios, número de nidadas, número de huevos por nido y días de incubación distintos. Las tortugas *Baula* ovipositan dos tipos de huevos, normales y de forma irregular o vanos. Los huevos normales son de forma esférica, de color blanco y constan de (1) un cascarón flexible (2) una capsula de albúmina (3) una yema (4) una membrana vitelina. Los huevos de forma irregular pueden ser más grandes o más pequeños que un huevo normal; pueden presentar varias yemas o no presentar ninguna del todo; estos contienen principalmente (1) un cascarón flexible (2) albúmina en gran abundancia (3) gránulos de vitelo (Miller, 1997a).

Los huevos de las tortugas son cleidoicos, de color blanco y esférico y como en cualquiera otra ovoposición, son la interface entre el ambiente interno y el medio en el que se desarrollan (otros huevos, bacterias, hongos, gases, agua, humedad, temperatura, oxígeno, dióxido de carbono, entre otros) (Wallace, Sotherland, Santidrián-Tomillo, Reina, Spotila & Paladino, 2007); estos huevos necesitan una temperatura entre los 25 °C y 33 °C, buena ventilación, baja salinidad, una alta humedad y no someterse a inundaciones para desarrollar su embrión y eclosionar (Miller, 1985).

El periodo de incubación es aproximadamente entre los 50 y los 65 días, dependiendo de la especie (Ernst, Lovich, & Barbour, 1994) y los embriones pueden morir al experimentar una rotación durante el periodo de incubación (Limpus, Baker, & Miller, 1979). Los huevos de la tortuga *D. coriacea* son los más grandes de todas las tortugas marinas y de todas las especies que ovipositan huevos amnióticos. La masa de huevos varía dependiendo del tamaño de la nidada (Wallace *et al.*, 2007), el huevo está compuesto principalmente por 3 componentes, (1) la yema (energía, nutrientes y el óvulo fertilizado); (2) albumen (agua y proteínas) y la (3) cáscara y demás membranas (Wallace *et al.*, 2006). La media del porcentaje de yema (33%) y de albumen (66%) es significativamente diferente (Wallace *et al.*, 2007) para huevos de *D. coriacea* en nidos en Costa Rica.

La cáscara de los huevos son el medio por el cual los embriones respiran y realizan el intercambio de gases del medio externo al interno, también, por la misma, se realiza el intercambio de agua, tanto en forma líquida como gaseosa. La parte interna de la cáscara está compuesta por una membrana orgánica y la parte externa, por una membrana inorgánica (principalmente carbonato de calcio) (Solomon & Reid, 1983).

4.4 Estado actual de las tortugas marinas en Costa Rica

El Programa Mundial de Especies de la UICN, que evalúa y enlista el estado de conservación de las especies a nivel mundial, ha trabajado y reunido datos por más de 50 años con el fin de nombrar y destacar principalmente especies en peligro de extinción, su tendencias y amenazas y con base en esto, promover acciones de conservación.

Según la clasificación que realiza este Programa, existen 9 escalones donde se pueden colocar a todas las especies que se encuentran descritas, estos escalones los podemos encontrar en la figura 1 y van desde especies donde no hay suficiente información para realizar una evaluación, hasta especies extintas.

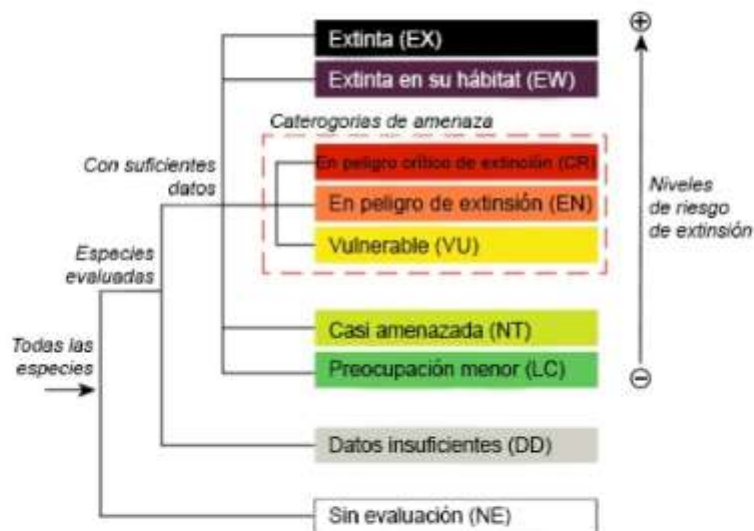


Figura 1. Niveles para medir el estado de conservación de las especies. (Quesada, 2014).

Basados en esta clasificación, podemos encontrar que, a nivel global todas las tortugas marinas se encuentran en alguna de las tres categorías de amenaza (datos tomados de UICN, 2017):

- ✓ La tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*) se encuentra en estado crítico de extinción y con una tendencia a la disminución; clasificada en este estado en el año 2017.
- ✓ La tortuga Verde del Caribe (*Chelonia mydas*) se encuentra en peligro de extinción y con una tendencia a la disminución; clasificada en este estado en el año 2017.
- ✓ La tortuga Cabezona (*Caretta caretta*) se encuentra en peligro de extinción, no existen suficientes datos para marcar una tendencia; clasificada en este estado en el 2017.
- ✓ La tortuga Lora (*Lepidochelys olivacea*) se encuentra en estado vulnerable, con una tendencia a la disminución; clasificada en esta condición en el 2017.
- ✓ La tortuga Blanca o Negra (*Chelonia mydas agassizii*) no se encuentra enlistada.
- ✓ La tortuga Baula (*Dermochelys coriacea*) se encuentra en peligro de extinción (anteriormente en estado vulnerable); clasificada en esta condición en el 2019.

4.5 Selección del sitio de anidación

Las tortugas marinas pasan la mayoría de su ciclo de vida dentro del agua, solamente salen a las playas para anidar; como sucede en otros ovíparos, la posición del nido puede tener una gran influencia en el éxito de eclosión que se puede obtener (Hays & Speakman, 1993). Existen distintas teorías en cuanto a la filopatía y la fidelidad de las tortugas marinas para escoger el sitio de anidación (Bjorndal & Carr, 1989), aunque el grado de precisión no parece ser tan riguroso ni tan repetitivo (Bjorndal & Carr, 1989; S Eckert, Eckert, Ponganis, & Kooyman, 1989; Hays & Speakman, 1993; Kamel &

Mrosofsky, 2004; Mrosofsky, 2006). Se encuentra una alta regularidad para *Eretmochelys imbricata* en la selección del sitio, no importa si este es idóneo o no y esto lo atribuye a un posible efecto genético que preconditiona la selección del lugar para la puesta de los huevos.

4.6 Ecología del nido de tortugas marinas

Algunos de los factores ambientales que influyen directa e indirectamente en el desarrollo de los embriones de tortugas marinas son: (i) humedad, (ii) temperatura, (iii) salinidad y (iv) el tamaño del grano de la arena (Garduño-Andrade & Cervantes-Hernández, 1996), siendo la temperatura y la humedad determinantes en la sobrevivencia, ya que los huevos dependen de la absorción de agua y de un microambiente con cierta temperatura para el desarrollo embrionario (Galicia, Hernández, López, & Nieves, 1989).

- **La temperatura** en la cual se desarrollan los embriones, determina el género de los neonatos, siendo la temperatura pivotal (en la cual la proporción es 1:1) para Baula de 29.25 °C - 29.50 °C (Morosovsky, Dutton, & Whitmore, 1984). Después de un periodo de incubación de entre 6 a 13 semanas, los neonatos se dirigen directamente hacia el mar (Miller, 1997a) la mortalidad aumenta con una temperatura más alta (Bilinski, Reina, Spotila, & Paladino, 2001). El ámbito normal en el cual se desarrollan los embriones varía de las otras condiciones externas, aunque se reconoce que la temperatura ideal va entre los 27 °C y los 32 °C (Bustard, 1973a), una temperatura fuera de este ámbito, normalmente no inhibe el desarrollo pero si disminuye la eclosión (McGehee, 1979).
- **El contenido de agua** dentro y en los alrededores de la cámara de incubación, tiene influencia en el intercambio de este compuesto entre el sustrato y el huevo (Bautista, 1992), un nivel excesivo de líquidos disminuye el intercambio de agua, y en caso de inundación (principalmente por acción del oleaje o el manto freático),

se llega a perder todo el nido, por el contrario, la poca humedad causa resequedad y ésta tiene efectos negativos en la supervivencia, ya que los huevos se deshidratan, desecan y colapsan (McGehee, 1979).

- La arena juega un papel indispensable y determina otros factores como la temperatura, humedad y la difusión de los gases producidos por los huevos durante la incubación (Mortimer, 1995). La mayoría de las playas de anidación están compuestas por arena de sílice, lo cual hace que la arena sea muy fina en comparación con playas coralinas. El tamaño ideal de la arena, no ha sido descrito aún y se desconoce realmente cual es el efecto de los granos más gruesos o delgados (Montague, 1993).

5. Materiales y métodos

5.1. Preparación

Los esfuerzos de conservación iniciaron con la construcción del vivero in situ para la relocalización de nidos de tortugas marinas, esta actividad se dio entre los días 27 y 30 de marzo, en la cual participó el personal de Turtle Rescue Cahuita y APM Terminals.

Durante la primera semana el personal de campo recibió un entrenamiento teórico práctico impartido por el Coordinador de Investigación y Conservación Claudio Quesada, en el cual se tocaron temas básicos de Biología de Tortugas Marinas y Ambientes Marino-Costeros, hasta el uso correcto de las herramientas de investigación para monitoreos nocturnos y diurnos y el manejo correcto de los zoocriaderos de tortugas marinas.

5.2. Censos de playa

Se realizaron censos desde el 14 de abril (salvando el primer nido) estimando el monitoreo hasta el final de septiembre, alcanzando un total de 153 días de monitoreo. Los censos nocturnos se realizaron entre las 8 de la noche y las 4 de la mañana en una automóvil estilo pick up de la empresa VMA, con dos personas de esta compañía, dos personas oficiales de la fuerza pública y entre una y tres personas de la organización Turtle Rescue Cahuita, en promedio se realizaron entre 4 y 6 recorridos a toda la playa. Al momento de encontrar una tortuga anidando o una nidada efectiva en la playa, se tomó una serie de información, en el anexo 1 se puede ver la hoja de datos utilizada.

5.3 Identificación individual de tortugas

5.3.1. Marcaje de aletas

Al finalizar el proceso de anidación, se marcaron las tortugas Baula con placas Monel en la membrana uropigial, en el caso de tener placas, simplemente se registraron en la hoja de datos (anexo 1). Para las tortugas de caparazón duro se utilizaron placas de Inconel y la marca se colocó en la segunda escama axilar de las aletas frontales (figura 1).

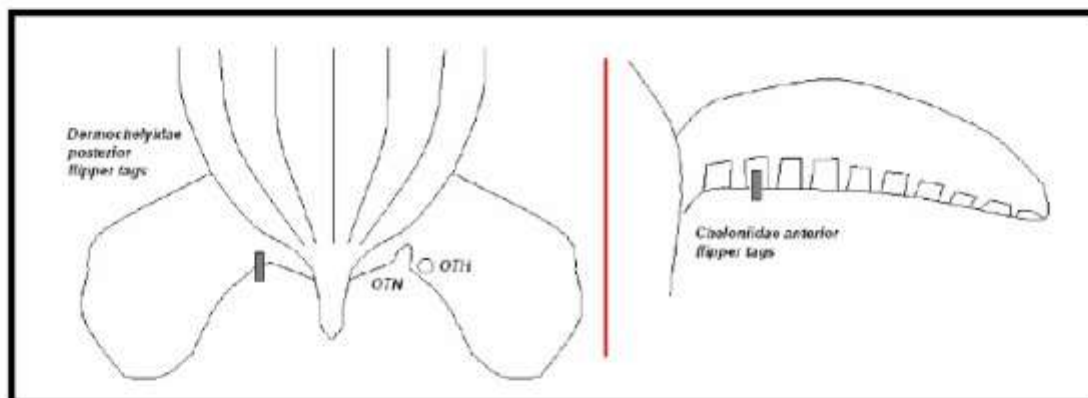


Figura 1. Colocación de las placas metálicas

5.3.2. Marcaje con PIT (Passive Integrated Transponder)

La pérdida o infección de marcas externas en tortugas marinas es frecuente, por tanto, el programa, utilizó un doble marcaje, usando los PIT's, estos son instalados cuando la tortuga a ovopositado un aproximado de 10 huevos en el nido, en tortugas que no los poseen aún, el sitio de instalación es el músculo frontal derecho (hombro derecho). Si la tortuga presenta un microchip, no se le instala uno nuevo. Las tortugas que no presentan microchips o marcas externas ni vestigios de alguna marca externa se consideran como tortugas neófitas.

5.4. Datos biométricos

Al finalizar el proceso de ovoposición, se toman datos biométricos de la tortuga, el largo curvo de caparazón (LCC) se toma el primer valle derecho del caparazón de las tortugas Baula, desde la protuberancia nugal hasta la finalización del pedúnculo caudal. Para las tortugas de caparazón duro, se mide en el centro del caparazón, desde la protuberancia nugal hasta el pedúnculo caudal y el ancho curvo de caparazón (ACC), el cual se toma en la parte más ancha. Es importante destacar que si el pedúnculo se encuentra cortado o quebrado se hace la anotación para no tomarlo dentro de las medidas estándares (figura 2).

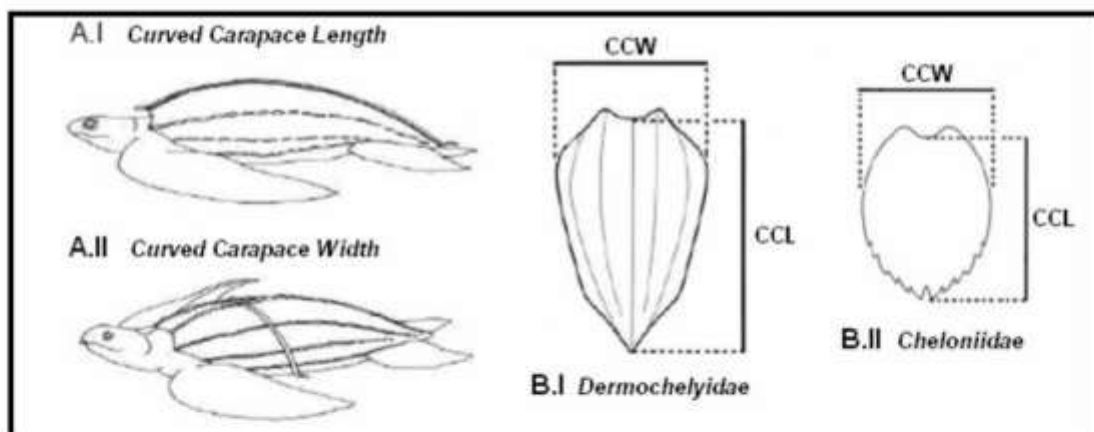


Figura 2. Posición correcta para tomar datos biométricos en tortugas Baula.

5.5. Reubicación de nidos

Las nidadas que estaban en riesgo de ser perdidos por erosión, depredación o recolecta ilegal, fueron a los viveros o zoocriaderos. Si la tortuga se encontró antes del iniciar la ovoposición, al finalizar de cavar el nido, se colocó una bolsa plástica para recolectar los huevos, si se encontró durante este proceso, se marcó la nidada para ser extraída posteriormente y si no se observó a la tortuga, el nido se buscó para trasladar los huevos igualmente, Para relocalizar los huevos, se realizaron nidos con cámaras de incubación similares a las que realizan las tortugas naturalmente.

5.6. Exhumación de nidos

Para calcular el porcentaje de éxito de eclosión y emergencia, se realizaron exhumaciones del 100% de los nidos en el zoocriadero, esto después de dos días de la emergencia natural de los neonatos. Para la toma de estos datos, se utilizó la hoja de exhumación, la cual puede ser encontrada en el anexo 2.

Las fórmulas utilizadas para cada uno de los porcentajes fueron:

$$\text{Éxito de eclosión} = \frac{\text{Cáscaras}}{\text{Huevos totales}} \times 100$$

$$\text{Éxito de emergencia} = \frac{\text{Cáscaras} - \text{Neonatos dentro}}{\text{Huevos totales}} \times 100$$

5.7. Uso de Viveros

Se utilizó un vivero in situ con una capacidad de 120 nidos y un vivero ex situ con una capacidad de 80 nidos. Para este año se instaló una sombra artificial del 80% en todo el vivero in situ. Las hieleras del vivero ex situ se mantuvieron dentro de un contenedor modificado para que tenga una aireación efectiva.

5.8 Toma de temperaturas en el vivero

Se colocaron 3 data loggers (HOBO 8K Pendant®) en el vivero in situ, intentando cubrir todas las zonas posibles, sol/sombra. Los Hobos se colocaron en el momento en que el nido se relocizaba en el vivero, los dispositivos fueron colocados en el centro de la nidada, rodeado totalmente de huevos. Éstos registraban datos de temperatura cada 6 horas y se leyeron una vez exhumado el nido.

6. Resultados y discusión

6.1. Tortugas Baula

Durante los 121 días de monitoreo se registró un total 303 eventos de tortugas Baula, de estos 269 (89%) presentaron nidadas y 34 (11%) fueron salidas en falso. En total se registraron 92 hembras distintas anidando en la playa.

De los 303 eventos registrados, se lograron observar tortugas en un 82 % de las ocasiones, considerando que el 11% fueron salidas en falso y la tortuga no estuvo en la playa un tiempo considerable y suficiente para ser encontrada por las personas que estaban realizando el monitoreo (figura 3).

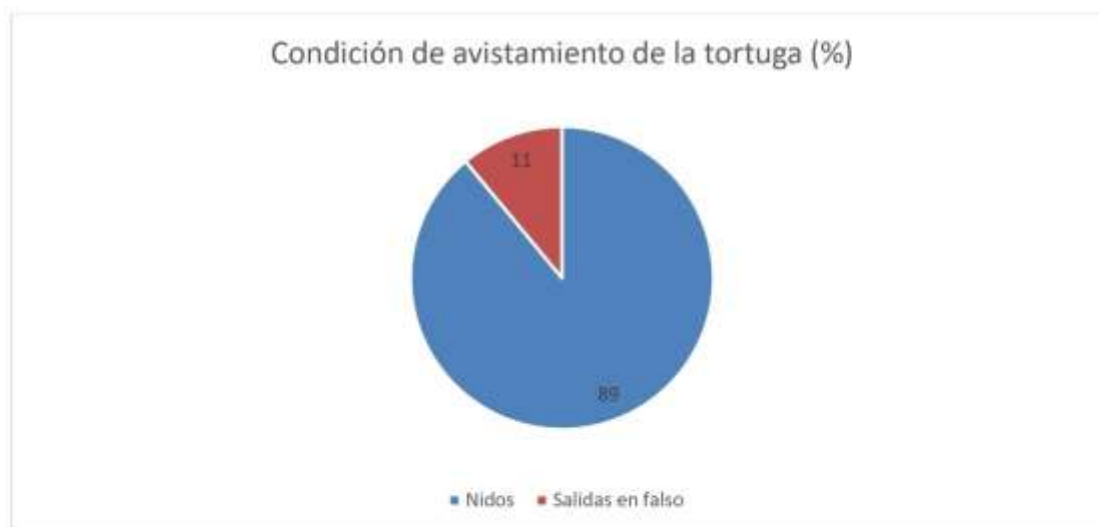


Figura 3. Porcentaje de avistamiento de tortugas con respecto a la cantidad de eventos registrados.

De los 269 nidos registrados, se logró observar la tortuga (en cualquier de las etapas del proceso de anidación) en un total del 84% de las ocasiones, lo cual permitió registrar efectivamente una alta cantidad de hembras anidantes (figura 4).

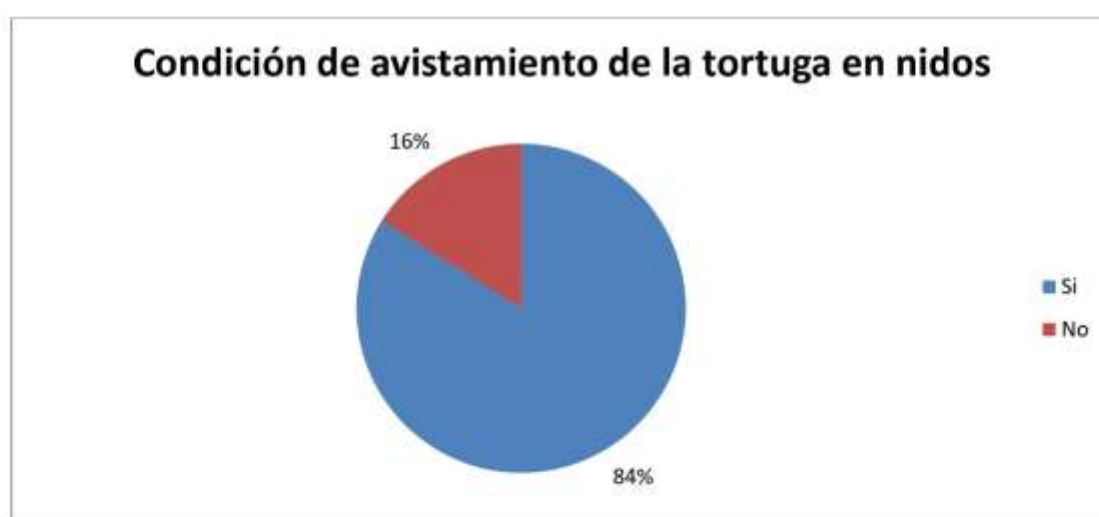


Figura 4. Porcentaje de hembras registradas en nidos efectivos en playa.

En las salidas en falso, donde el tiempo que la tortuga permanece en la playa es considerablemente muy corto, el avistamiento de las hembras se pudo registrar en el 80 % de las ocasiones (figura 5).



Figura 5. Avistamiento de hembras anidantes en salidas en falso.

6.1.1. Distribución temporal

Los 303 registros se presentaron desde el 14 de abril hasta el 20 de agosto, no se nota un pico de anidación bien determinado, sino que hay una distribución más o menos constante entre abril y mayo, para junio y julio se puede notar una disminución constante hasta el final de la temporada (figura 6).

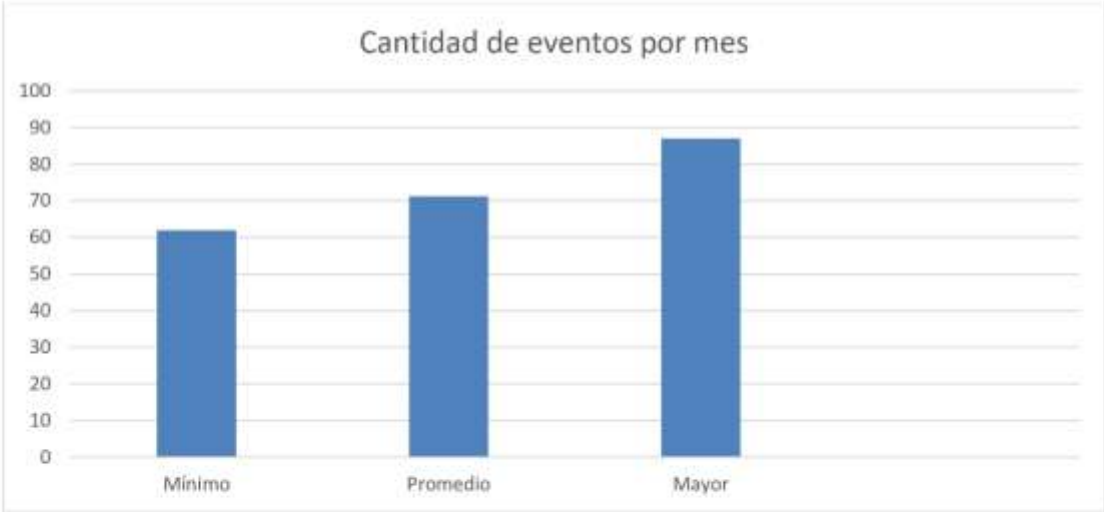


Figura 6. Distribución temporal de eventos de *D. coriacea*.

6.1.2. Éxito de anidación

Del total de los 303 eventos registrados, un 89 % terminaron en nidos efectivos, esto se puede interpretar como dato importante de destacar que refleja el excelente protocolo de monitoreo que se está realizando, ya que no se regresan las tortugas cuando el equipo de trabajo las logra encontrar (figura 7).

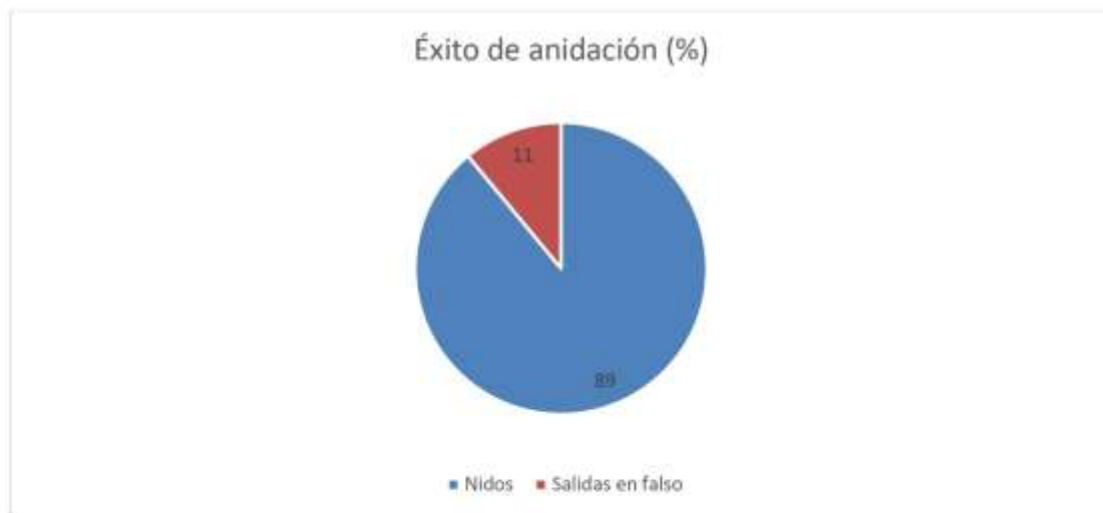


Figura 7. Porcentaje de eventos que resultaron en salidas falsas y nidos efectivos para *D. coriacea*.

6.1.3. Profundidad de los nidos

En las ocasiones donde se encontró a la tortuga antes de iniciar el proceso de ovoposición, se pudo registrar la profundidad del nido, siendo el menor tamaño de 61,9 cm, el más profundo de 87 cm y el promedio de 71,2 cm (figura 8).

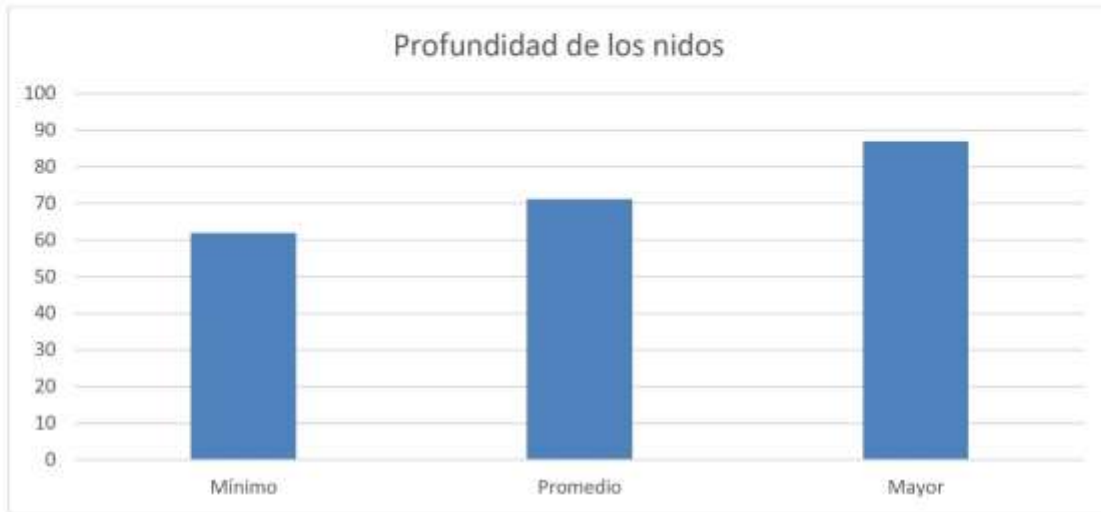
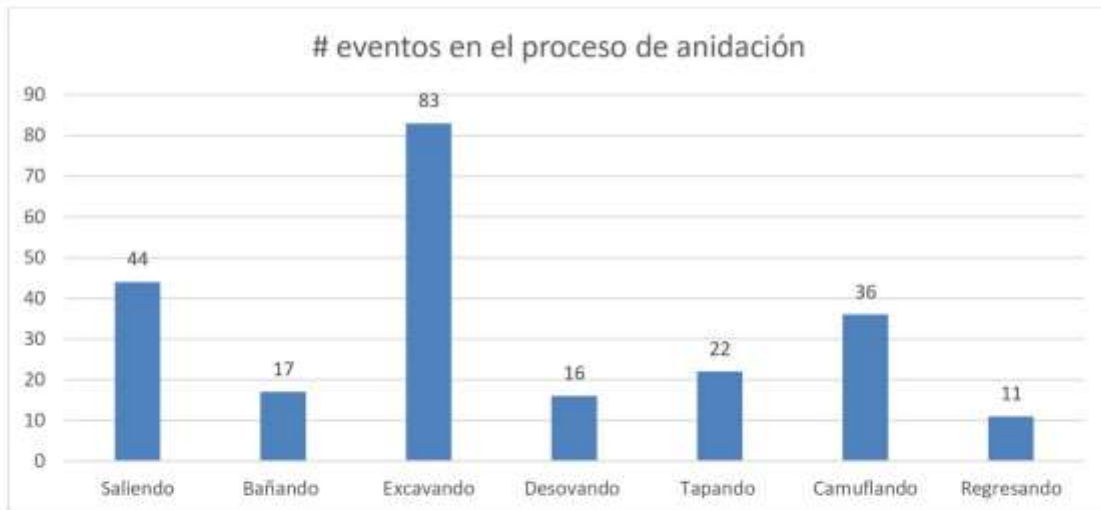


Figura 8. Profundidad de los nidos registrados.

6.1.4. Estado del proceso de anidación al encontrar la tortuga

De todas las tortugas que se lograron observar en la playa, la mayoría fueron encontradas antes de iniciar el proceso de desove (saliendo del mar, bañando, excavando el nido), un 79%, lo cual indica que el protocolo de monitoreo es bastante efectivo en términos de recolectar huevos y salvar nidadas (ver imagen 9).



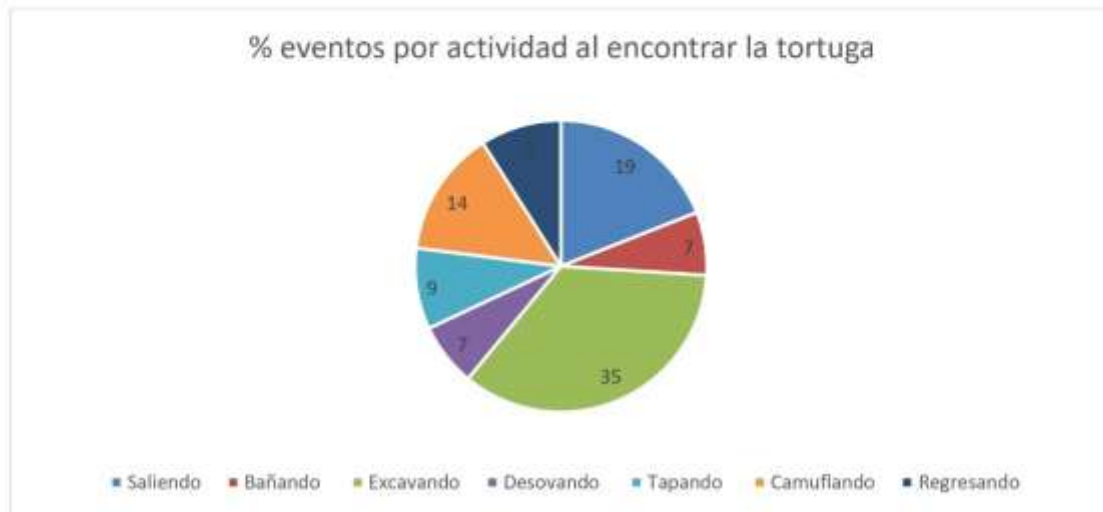


Imagen 9. Porcentaje de actividades que estaban realizando las tortugas Baula al momento de ser encontradas.

6.1.6. Marcaje y datos biométricos

Durante toda la temporada de monitoreo se colocaron un total de 31 placas en la aleta izquierda, 37 placas en la aleta derecha y 9 microchips (ver anexo 3).

Para las tortugas observadas antes de iniciar el proceso de camuflaje del nido, se tomaron datos biométricos del ancho curvo de caparazón (ACC), dando como resultado medidas entre los 100 cm y los 122 cm, con un promedio de 111 cm (figura 10).

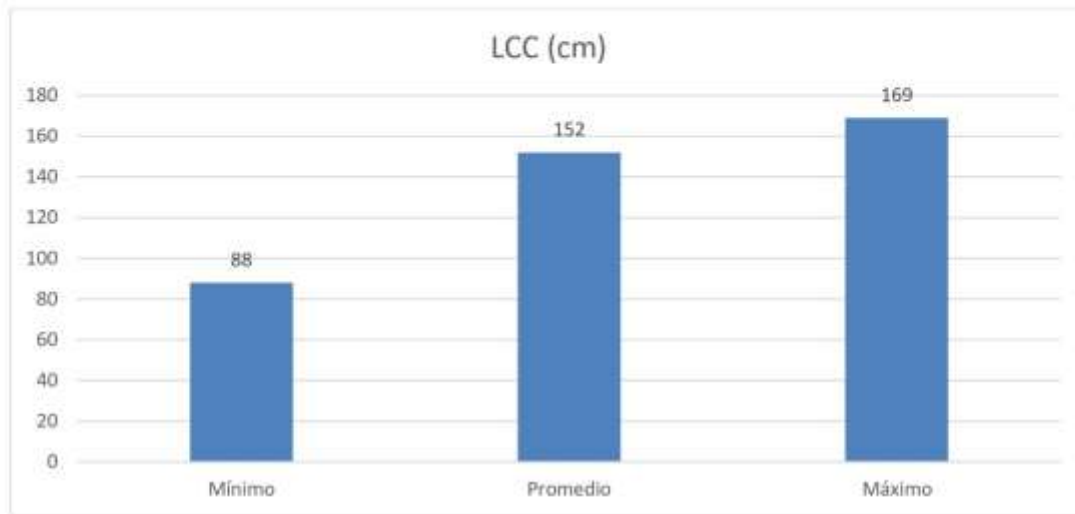


Figura 10. Tamaño del ancho curvo de caparazón para *D. coriacea*.

También se tomaron medidas del largo curvo del caparazón (LCC), registrando medidas entre los 88 y 169 cm, con un promedio de 151 cm, (figura 11).

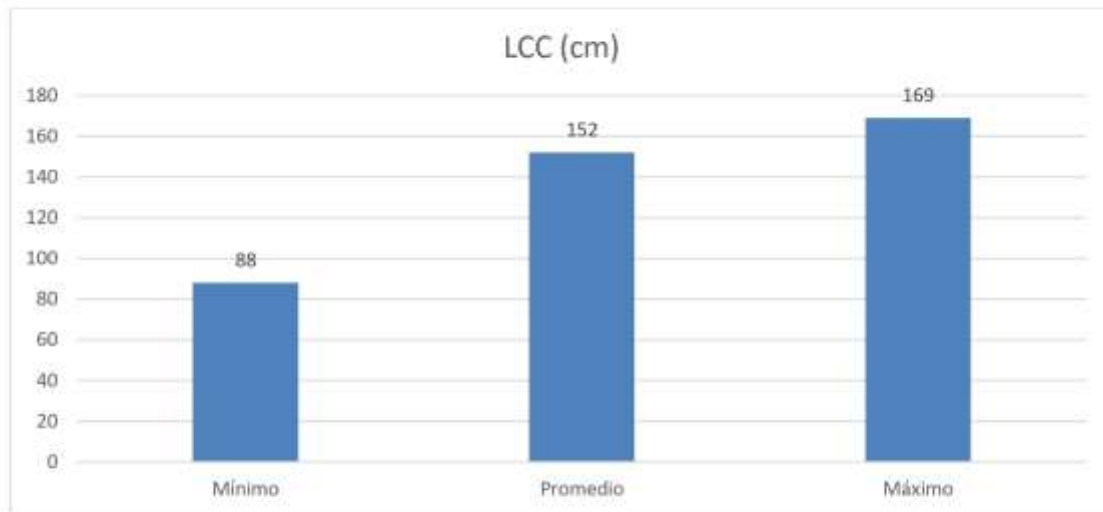


Figura 11. Tamaño mínimo, promedio y máximo de largo curvo de caparazón (LCC) para *D. coriacea*.

Del total de 92 tortugas Baula observadas, se pudo encontrar un total de 13 de ellas sin marcas metálicas, sin ningún rastro de marcas previas ni microchips instalados, lo cual hace concluir que son neófitas o son observadas por primera vez en una playa de anidación (figura 12).

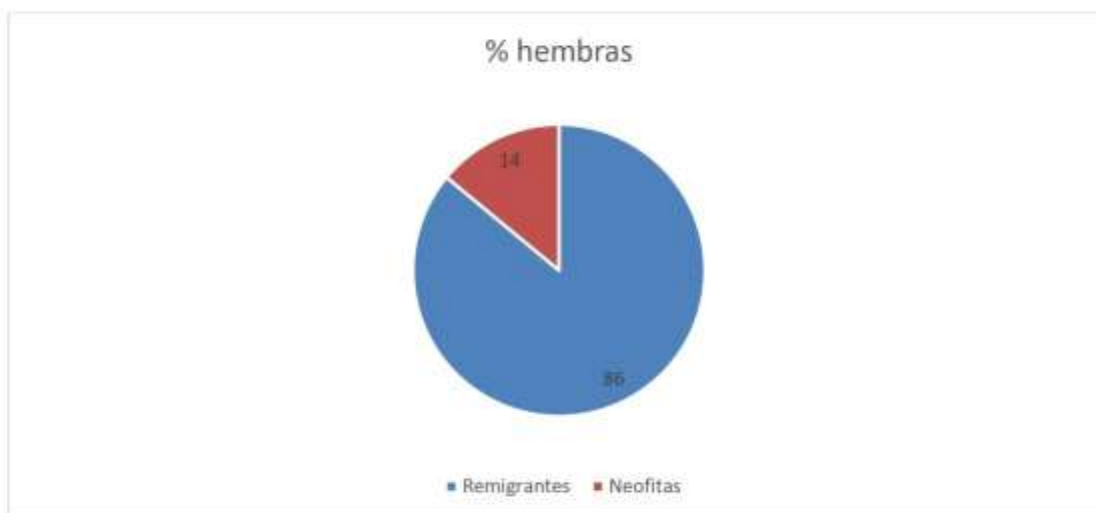


Figura 12. Relación entre tortugas Baula neófitas y reanidantes para Playa Moín.

6.1.7. Exhumación de nidos (parcial)

Como se comentó previamente, la exhumación de los nidos brinda información transcendental para conocer el éxito de eclosión y brinda una idea del trabajo realizado evaluando así el trabajo realizado en la playa durante toda la temporada, para esta temporada del 2024, se logró dar seguimiento 269 y exhumar 142 nidos, de un total de, al final esto significará el 100% de los nidos.

6.1.8. Éxito de eclosión y emergencia

De los nidos llevados a los dos viveros, in situ y ex situ, el 100 % serán exhumados, al corte del día 20 de agosto se han exhumado el 53% de los (figura 13).

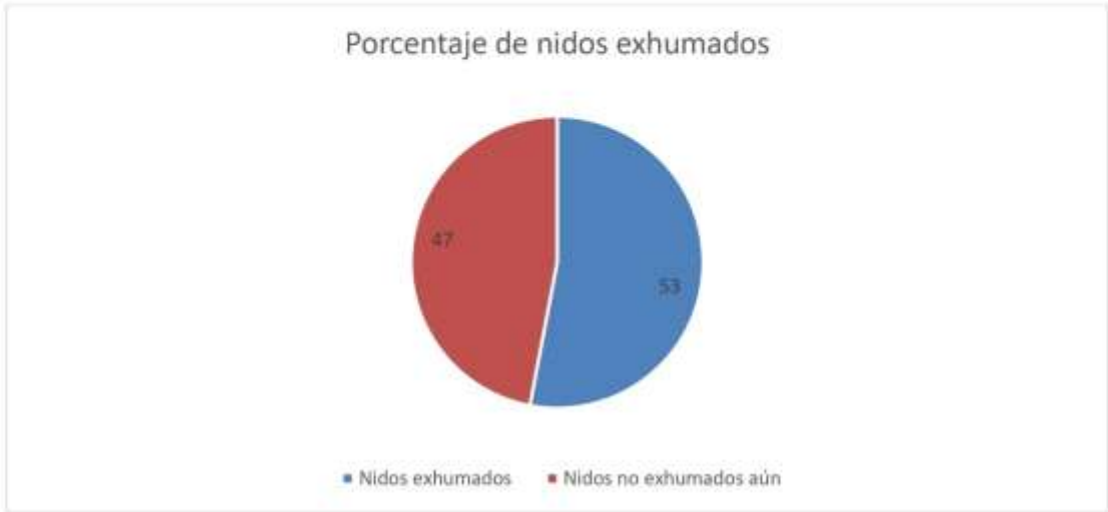


Figura 13. Éxito de eclosión y emergencia para *D. coriacea* en la temporada 2024 en Playa Moín.

Se puede observar un éxito de eclosión general entre los dos viveros de un 74,5 %, con un éxito de eclosión de 80 % para nidos en el vivero in situ y 51,2 % para nidos en el vivero ex situ, según Quesada (2017), el éxito de eclosión promedio para la región caribe es de 46,9 %, lo cual dice que, en cualquiera de las condiciones, los dos viveros producen en promedio más tortuguitas que los porcentajes en toda la región del atlántico norte (figura 14)

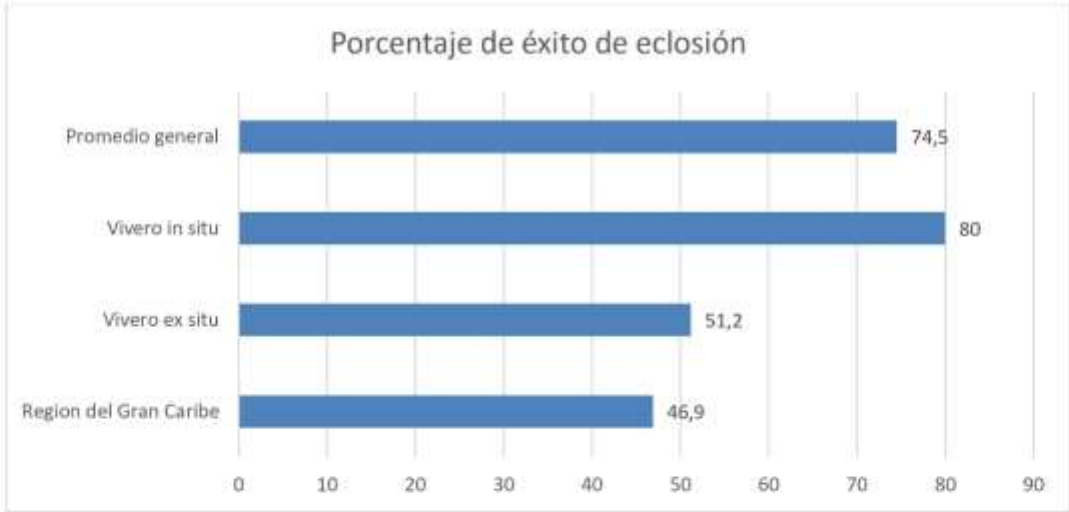


Figura 14. Porcentaje de éxito de eclosión por tratamiento y comparativo con la Región del Gran Caribe.

7. Conclusiones y sugerencias

1. El programa de Conservación e Investigación de Tortugas Marinas de Playa Moín, ha logrado un total de 121 días efectivos de monitoreo continuo para la temporada de anidación del año 2024, en un total de 14 kilómetros.
2. El primer nido salvado fue registrado el 14 de abril (*D. coriacea*) y la temporada aún se encuentra con anidación de tortuga verde y tortuga carey.
3. Para la temporada de anidación del año 2024, se registraron un total de 307 eventos, 303 de tortuga Baula, 2 de tortuga Carey y 2 de tortuga Verde.
4. Para la temporada de anidación del año 2024, se ha obtenido un registro de 269 nidos de tortuga Baula, 1 nidos de tortuga Carey y 0 nidos de tortuga Verde.
5. Para la temporada 2024, un total de 92 tortugas Baula visitaron la playa para anidar.
6. El promedio del ancho curvo de caparazón para tortuga Baula fue de 111 cm y el largo curvo de caparazón promedio fue de 152 cm.
7. El promedio de éxito de eclosión general para la temporada 2024 (hasta el 20 de agosto) ha sido de 74,5 %, el registro para el vivero in situ ha sido de 80 %y para el vivero ex situ ha sido de 51,2.

Por tanto, se recomienda

1. Continuar con los esfuerzos de monitoreo.
2. Rellenar el vivero in situ con nueva arena para compensar los 80 cm de altura que se tuvo que modificar para garantizar el éxito de eclosión.
3. Buscar la manera legal para obtener los permisos de investigación lo más pronto en la temporada para iniciar los procesos de conservación e investigación lo antes posible.
4. Ya que el vivero in situ está arrojando porcentajes de éxito de eclosión por encima del vivero ex situ y muy por encima de los promedios para la Región del Gran

Caribe, se recomienda brindar las condiciones para relocalizar la mayor cantidad de nidos en condiciones de un vivero in situ.

8. Anexos

Anexo 1. Hoja de datos

Anexo 2. Hoja de exhumación

Anexo 3. Placas metálicas y microchips colocados en tortugas Baula (no existe ninguna relación entre las filas, no son para la misma tortuga).

Anexo 4: Reportes de rescate de fauna

 APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	20-11-2024	RF-APM-82

1. Atención y rescate de fauna silvestre

El día miércoles 20 de noviembre se recibe el reporte de la presencia de un canino dentro de la terminal.

PROCEDIMIENTO

Descripción:	Se reporta la presencia de un canino para lo cual se coordina su captura. Una vez ya se ha asegurado al paciente se traslada a la clínica donde se hace un examen general del paciente para conocer su estado de salud. Se realiza un examen objetivo general del paciente, donde se determina que el animal se encuentra en buenas condiciones de salud. Presenta bastantes ectoparásitos (pulgas) y parásitos internos comprobado este ultimo mediante un examen coprológico directo. El paciente se deja internado para realizarle la cirugía de castración y se pondrá en adopción responsable luego del periodo de recuperación.
Características del animal	Canino hembra sin raza definida, condición corporal 3 de 5, entera, cachorra de aproximadamente 7 meses, muy dócil, blanca con manchas color negro y café.
Conclusión del caso	Se le realiza al paciente la desparasitación interna y externa el mismo día de su captura, se le realiza la ovario-histerectomía con éxito con una recuperación excelente, por lo que se publica en redes sociales para ir preparando su adopción. Al día 12 de diciembre se logra colocar en adopción al paciente.

 SAWÉ RESCATE DE FAUNA APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	20-11-2024	RF-APM-62

Registro fotográfico



Imagen 1. Reporte y captura del paciente



Imagen 2. Paciente posquirúrgico inmediato

 APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	20-11-2024	RF-APM-62



Imagen 3: Paciente en adopción

 APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	20-11-2024	RF-APM-62

 Contrato de adopción de mascotas		Vigencia 2022
CLINICA Y FARMACIA LA VET		Fecha: 12/12/24

DATOS DEL ADOPTANTE		DATOS DEL ANIMAL ADOPTADO	
NOMBRE	Josue Porras Soto	NOMBRE	Bonito con Gato
DIRECCION	Barrio Nuevo Los Barrios 1	ESPECIE	Gato
E-MAIL	borras@losbarrios.com	Raza	Mixto
		ESTERILIZADO	Sí
APellidos		Color	
DIRECCION	Centro Q. B. Pulgar, E. 88	SEXO	Hembra
TELEFONO MOVIL	6036 2164	PESO	
		SEÑALES PARTICULARES	

EL ADOPTANTE SE COMPROMETE, MEDIANTE LA FIRMA DE ESTE CONTRATO A:

- Ofrecer las condiciones que requiere al animal, alimentarlo, sacarlo de paseo, llevarlo a hacer sus necesidades fuera del lugar de descanso y vivienda habitual, darle cobijo y tratarlo con respeto y cariño.
- Llevar un control sanitario, visitando a su veterinario para vacunaciones, desparasitaciones y por cualquier enfermedad que se le origine.
- No dejar libremente a la mascota por la vía pública, parques o campos, sin supervisión del propietario y siempre con correa.
- Si es la primera vez que está al cargo de un animal, procurará informarse lo mejor posible de los principios básicos a tener en cuenta para educarlo con sólo digas.
- Nunca debe abandonar, herir, pegar o maliciar, ni otro con él.
- No debe abandonar, regalar, vender, cambiar, o mercantear sin justificación veterinaria por enfermedad muy grave que lo obligue y sin previa autorización escrita del representante de la adopción.
- No realizará amputaciones de ningún tipo por motivos estéticos. Nunca debe pagarle, facilitarle ni utilizarlo con fines comerciales.
- Es obligatorio del adoptante informar al representante de la adopción de cualquier cambio de domicilio que se produzca, de teléfono, e-mail, dirección o pérdida del animal.
- El adoptante permitirá estar al tanto de la condición del animal de acuerdo con el dueño anterior, con el fin de observar el estado de adaptación, condiciones generales del animal, recordándole el derecho a retirar la custodia del mismo si considera que no está adecuadamente atendido o no se cumple el actual contrato en alguno de sus puntos.
- En caso de que el adoptante no se encuentre capacitado algún día para continuar encargándose del animal adoptado, presentará a conocimiento de la entidad, quien intentará de nuevo los trámites para la búsqueda de un nuevo adoptante. En esta situación, el adoptante cederá el animal mismo en la medida en que sea posible, en caso de que no sea posible se podrá encargarse en caso de acogida alguna, de la custodia deberá el adoptante hacerse cargo de los gastos que dicho acto ocasionen.
- En caso de que sea retirado de la custodia del adoptante, el animal por cualquier motivo, y si el mismo presenta algún tipo de lesión o requiere tratamiento veterinario por falta de cuidados, enfermedad, o cualquier otro causado directa o indirectamente por el adoptante, por la presente este adoptante acepta todos los costos en los que se deberá incurrir para la recuperación del animal.

EL ADOPTANTE DECLARA: Estar conforme con las condiciones de adopción. Que las personas que viven en su domicilio, donde está el animal adoptado, han sido informados previamente de su deseo de adoptar al mismo, todos están de acuerdo en colaborar y cumplir las condiciones del contrato como ADOPTANTES. - Indicar solo informando previamente del estado de salud, edad, carácter y características físicas del animal adoptado, y que esta adopción no responde a un impulso, sino a un acto meditado.


FIRMA DEL RESPONSABLE ACTUAL


FIRMA ADOPTANTE

Imagen 3: Contrato de adopción

 APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	24-11-2024	RF-APM-63

1. Atención y rescate de fauna silvestre

El día Domingo 24 de noviembre del presente año se recibe el aviso sobre la presencia de un ave en el área operativa.

2. PROCEDIMIENTO

Descripción:	Se recibe el reporte de un ave herida, la cual se procede a retirar. Al llegar a la terminal encuentra un ave con incapacidad para volar, sin embargo, esta alerta por lo que inmediatamente se traslada a la clínica para su revisión. Una vez en la clínica se procede a realizar un examen objetivo general del animal, donde no se evidencia ninguna lesión o traumatismo, se realiza radiografía de las alas para comprobar que no tenga lesiones. Se procede a dar alimentación forzada, suero oral y se aplica medicamento para el dolor.
Características del animal	El individuo corresponde a un ave llamada Tirano o Mosquero vientre rallado común, corresponde a un individuo de la familia de los pecho-amarillos, cuyo nombre científico es <i>Myiodynaster luteiventris</i> . Es un ave con hábitos migratorios que habita desde el sur de Estados Unidos hasta América central. Suele verse en ambas vertientes del país.
Conclusión del caso	Aunque el paciente no presentaba lesiones, no pudo liberarse inmediatamente. Se intento hacer liberaciones durante 2 días y el paciente volaba muy poco para luego quedarse en el suelo. Se estuvo estimulando el vuelo durante 2 días mas y posteriormente se llevó a un área con bastante vegetación donde voló y se percho en una rama alta, por lo que se dejo en libertad.

 SAWÉ RESCATE DE FAUNA APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	24-11-2024	RF-APM-63

Registro fotográfico



Imagen 1. Reporte del paciente



Imagen 2. Revisión del paciente en clínica

 APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	24-11-2024	RF-APM-63



Imagen 3. Proceso de liberación

 APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	28-11-2024	RF-APM-66

1. Atención y rescate de fauna silvestre

El día Jueves 28 de noviembre se recibe el aviso para la atención de un ave con dificultad para caminar y tampoco puede volar por lo que se procede a su atención.

2. PROCEDIMIENTO

Descripción:	Se notifica de la presencia de un ave en la terminal. El reporte indica que posiblemente esta fracturada de una de sus patas. Al llegar al sitio se evalúa rápidamente al paciente para comprobar su estado general. Se determina que el animal no presenta fractura en sus miembros pélvicos, sin embargo se traslada a la clínica para una mejor evaluación. En la clínica se realiza una inspección general del individuo, donde se determina que el animal no tiene lesiones externas, se presenta alerta al medio y reacciona a estímulos externos. Se estimula a caminar dentro del consultorio donde se observa que la marcha es un poco torpe debido a que es una superficie lisa, pero esta si intenta ponerse en pie, además que puede realizar pequeños intentos de vuelo; por lo que se determina que el estado del animal es óptimo y es candidato a una pronta liberación. Se alimenta, hidrata y aplica medicación analgésica.
Características del animal	Se identifica al individuo juvenil de la especie <i>Porphyrio martinica</i>, conocido comúnmente como gallina de agua o gallineta morada. Dicha especie perteneciente a la familia Sulidae incluye aves acuáticas que habitan en pantanos, charcas y pantanos con vegetación. Durante su estado juvenil presenta plumaje con coloración castaño, mientras que en estado adulto cambian su plumaje a púrpura azulado.
Conclusión del caso	Se traslada al animal a una zona adecuada, un río de aguas someras y se coloca en la orilla y se evalúa si se puede liberar. Luego de unos minutos el paciente es capaz de mantenerse en pie, por lo que se deja en libertad.

 SAWÉ RESCATE DE FAUNA APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	28-11-2024	RF-APM-66

Registro fotográfico



Imagen 1. Individuo juvenil de la especie *Porphyrus martinica*.

 SAWÉ RESCATE DE FAUNA APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	28-11-2024	RF-APM-66



Imagen 2. Paciente en lugar de liberación

 APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	28-11-2024	RF-APM-67

1. Atención y rescate de fauna silvestre

El día jueves 28 de noviembre del presente año se recibe el reporte de un ave fallecida de gran tamaño.

2. PROCEDIMIENTO

Descripción:	Se atiende el caso de un ave fallecida de gran tamaño que se debe disponer de forma sanitaria por lo que se procede a retirar de la terminal. Se realiza el levantamiento del cuerpo con las medidas sanitarias necesarias y se traslada para realizar su disposición final.
Características del animal	El paciente corresponde a un pelicano de la especie <i>Pelecanus occidentalis</i> . Son individuos de hábitos costeros que suelen ser observan descansando en las playas o en árboles o en zonas de manglar.
Conclusión del caso	Se revisó el paciente y no se observaron señales de traumas por lo que se realizó necropsia y se remitieron muestras de Bazo, tráquea y cerebro a LANASEVE del SENASA para descartar la presencia de gripe aviar. Sin embargo, a la fecha no ha llegado el reposte del análisis

 SAWÉ RESCATE DE FAUNA APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por: Josue Cardenal Porras	Fecha: 28-11-2024	Informe de No: RF-APM-67

Registro fotográfico



Imagen 1. Reporte del ave en sitio



Imagen 2. Recolección del ave

 APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	28-11-2024	RF-APM-67



Imagen 3. Muestras remitidas a LANASEVE

 APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	02-12-2024	RF-APM-68

1. Atención y rescate de fauna silvestre

El día lunes 02 de diciembre del 2024 se recibe el aviso de la presencia de uno cachorro de felino en la terminal.

2. PROCEDIMIENTO

Descripción:	Se informa del caso de un felino cachorro que se encuentra dentro de la terminal por lo que se procede recoger al individuo para su evaluación. El paciente es trasladado a la clínica para evaluar su condición y se determina que el paciente está en perfectas condiciones, por lo que se procede a desparasitar y vitaminar y poner en adopción responsable.
Características del animal	El paciente es un felino domestico hembra, tricolor de aproximadamente mes y medio.
Conclusión del caso	Debido a que se encontraba en perfectas condiciones, fue evaluó que el paciente pudiera comer por sus propios medios, ya que estaba muy bebe. Después de 4 días se logró colocar en adopción y se comprobó que el paciente pudiera alimentarse solo. Por su corta edad no se entrega esterilizada.

 SAWÉ RESCATE DE FAUNA APM Terminals Terminal de Contenedores Moín, Limón		
Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	02-12-2024	RF-APM-68

Registro fotográfico



Imagen 1. Recepción del paciente



Imagen 2. Paciente en clínica



APM Terminals

Terminal de Contenedores Moín, Limón

Escrito por:	Fecha:	Informe de No:
Josue Cardenal Porras	02-12-2024	RF-APM-68



Contrato de adopción de mascotas

CLINICA Y FARMACIA LA VET

Wigenda 2023

Fecha

02/12/24

DATOS DEL ADOPTANTE

NOMBRE	Luiselga V	APellidos	Vasquez Montes
DIRECCION	Pueblo Nuevo	DIRECCION	
E-MAIL		TELEFONO MOVIL	8908-8453

DATOS DEL ANIMAL ADOPTADO:

NOMBRE		COLOR	Torcillo
ESPECIE	Felino	SEXO	Hembra
RAZA	Mixto	PESO	1 kg
ENTRENIADO	No	SEÑAL PARTICULARES	

EL ADOPTANTE SE COMPROMETE, MEDIANTE LA FIRMA DE ESTE CONTRATO A:

1. Ofrecer las condiciones que permitan al animal, alimentarlo, sacarlo de paseo, llevarlo a hacer sus necesidades fuera del lugar de residencia y mantenerlo limpio, darle refugio y tratarlo con respeto y cariño.

2. Llevar un control sanitario, vacunarlo a su debido tiempo para enfermedades, desparasitaciones y por cualquier enfermedad que se le origine.

3. No dejar libremente a la mascota por la vía pública, aunque a largo, sin supervisión del propietario y siempre con correa.

4. Si es la primera vez que está al cargo de un animal, procurar informarse lo mejor posible de las principales lesiones a tener en cuenta para ofrecerle una vida digna.

5. Nunca debe abandonar, hacerle pelar o torturar, ni ceder con él.

6. No debe abandonar, regalarlo, venderlo, o cederlo de justificación voluntaria por enfermedad muy grave que lo obligue y sin previa autorización escrita del representante de la adopción.

7. No realizará amputaciones de ningún tipo por motivos estéticos. Nunca debe pagarle, humillarlo ni utilizarlo con fines económicos.

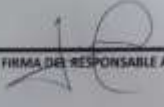
8. Es obligación del adoptante informar al representante de la adopción de cualquier cambio de domicilio que se produzca, de teléfono, o e-mail, dirección o pérdida del animal.

9. El adoptante permitirá estar al tanto de la condición del animal de acuerdo con el dueño anterior, con el fin de observar el estado de adaptación, condiciones generales del animal, reservándose el derecho a retirar la custodia del animal si considera que no está adecuadamente atendido o no se cumplen el actual contrato en alguno de sus puntos.

10. En caso de que el adoptante no se encuentre capacitado algún día para continuar manteniendo al animal adoptado, procederá a comunicarlo de inmediato, para iniciar de nuevo los trámites para la búsqueda de un nuevo adoptante. En esta situación, el adoptante cederá el animal al mismo con la excepción de nuevo dueño, en caso de que en ese tiempo no pudiese recogerlo en caso de acogida alguna, de lo contrario deberá el adoptante hacerse cargo de los gastos que dicho acto ocasiona.

11. En caso de que sea retirado de la custodia del adoptante, el animal por cualquier motivo, y si el mismo presenta algún tipo de lesión o requiere tratamiento veterinario por falta de cuidados, enfermedad, o cualquier otro causado directa o indirectamente por el adoptante, por lo presente debe aceptar asumir todos los costos en los que se deberá incurrir para la recuperación del animal.

EL ADOPTANTE DECLARA. Que conforme con las condiciones de adopción. Que las personas que viven en su domicilio, desde el momento de la adopción, han sido informados previamente de su deseo de adoptar al mismo, todos están de acuerdo en colaborar y cumplir las condiciones del contrato como ADOPTANTES. - Dar todo el apoyo necesario para el bienestar del animal, salud, alimentación y características físicas del animal adoptado, y que esta adopción no responde a un impulso, sino a un acto consciente.



FIRMA DEL RESPONSABLE ACTUAL



FIRMA ADOPTANTE

Imagen 3. Contrato de adopción

3

Anexo 5: Certificado de la calidad del agua del efluente de la planta de tratamiento



**MINISTERIO
DE SALUD**

**GOBIERNO
DE COSTA RICA**

CERTIFICACION DE LA CALIDAD AGUA RESIDUAL (VERTIDO) MS-DRRSHC-ARSL-01294-2025

La suscrita Dra. Guiselle Lucas Bolívar en mi condición de Directora del Área Rectora de Salud de Limón, con fundamento en el artículo 132 de la Ley de Conservación de la Vida Silvestre (Ley No. 7317), artículos 285 y 291 de la Ley General de Salud (Ley No. 5395), artículo 57 del Reglamento de Vertido y Reuso de Aguas Residuales (Decreto Ejecutivo No. 33601-MINAE-S), y de conformidad con lo que consta en expediente administrativo a la fecha:

1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA			
1.0 No. Ente Generador: <i>RHA DARSLIM 67</i>			
1.1 Ente Generador: <i>APM TERMINAL MOIN</i>			
1.2 Descripción de la actividad: <i>Oficinas administrativas</i>			1.3. CIU: 7010.0
1.4 Ubicación:	Provincia	Cantón	Distrito
	<i>LIMON</i>	<i>LIMÓN</i>	<i>MATAMA</i>
	Dirección: <i>Ruta paralela a la playa 650 norte del puente Bailey, entrando por ruta 357 Moin</i>		
1.5. Propietario o Representante Legal		1.6 Teléfono	1.7 Fax
<i>FRANCINE MORINE JACOB</i>		<i>2443-1000</i>	<i>2443-2000</i>
1.8 Permiso de funcionamiento No: <i>MS-DRRSHC-ARSL-2023-444</i>		Vencimiento: <i>02/07/2028</i>	

2. DATOS TÉCNICOS	
2.1 Frecuencia de presentación de reportes operacionales por año:	SEMESTRAL
2.2 Periodo (s) reportado (s):	<i>Del 01/01/2024 al 31/12/2024</i>
2.3 Disposición de aguas residuales:	
CUERPO RECEPTOR ()	
2.4 Nombre cuerpo receptor/EAAS/ o tipo de reuso :	<i>Bahía Moin</i>
2.5 Caudal promedio medido por el ente generador del último RO (m ³ /día):	<i>58,43</i>
2.6 Caudal de diseño del sistema de tratamiento (m ³ /día):	<i>220</i>

Limon Centro, 100 al este de las
antiguas oficinas de los Bomberos

Teléfono: 4003-8040

Correo Electrónico
ars.limon@misalud.go.cr

WWW.MINISTERIODESALUD.GO.CR


**MINISTERIO
DE SALUD**
**GOBIERNO
DE COSTA RICA**

3. REPORTES OPERACIONALES

3.1 Análisis Físico Químicos

No. Boleta Ingreso	Fecha Recibido	No. Reporte	Periodo de Reporte	Nombre	LABORATORIO		
					# análisis	Fecha Muestreo	Fecha Reporte
MS- DRRSHC- ARSL- 081-2024	15/07/2024	1	De 01/01/2024 Hasta 30/06/2024	BIOANALITICA ANALISIS AMBIENTALES	20246049	05/07/2024	15/07/2024
MS- DRRSHC- ARSL- 002-2025	27/12/2024	2	De 01/07/2024 Hasta 31/12/2024	BIOANALITICA ANALISIS AMBIENTALES	20248832	04/10/2024	15/10/2024

3.2 Análisis Microbiológicos

No. Boleta Ingreso	Fecha Recibido	No. Reporte	Periodo de Reporte	Nombre	LABORATORIO		
					# análisis	Fecha Muestreo	Fecha Reporte
MS- DRRSHC- ARSL-081- 2024	15/07/2024	1	De 01/01/2024 Hasta 30/06/2024				
MS- DRRSHC- ARSL-002- 2025	27/12/2024	2	De 01/07/2024 Hasta 31/12/2024				

3.3 Análisis Complementarios

No. Boleta Ingreso	Fecha Recibido	No. Reporte	Periodo de Reporte	Nombre	LABORATORIO		
					# análisis	Fecha Muestreo	Fecha Reporte

4. RESULTADOS DE MEDICIONES RUTINARIAS: Los datos reportados de las mediciones (pH, temperatura y sólidos sedimentables), realizadas por el ente generador CUMPLE / NO CUMPLE con la norma de vertido.

Limon Centro, 100 al este de las
antiguas oficinas de los Bomberos

Teléfono: 4003-8040

Correo Electrónico
ars.limon@misalud.go.cr

WWW.MINISTERIODESALUD.GO.CR


**MINISTERIO
DE SALUD**
**GOBIERNO
DE COSTA RICA**

5. RESULTADOS DE LABORATORIO

5.1 PARAMETROS QUIMICOS UNIVERSALES

Número de Reporte	Parámetro	Valor	Incertidumbre	Límite Aceptado
1	TEMPERATURA °C	32,580	0,860	40
1	pH	7,420	0,160	9
1	DEMANDA QUÍMICA OXÍGENO (DQO) mg/L	10,000	1,500	150
1	DEMANDA BIOQUÍMICA OXÍGENO (DBO5,20) mg/L	1,000	1,500	50
1	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST) mg/L	4,000	0,500	50
1	SÓLIDOS SEDIMENTABLES (S. SED) ml/L	0,000	0,000	1
1	GRASAS Y ACEITES (GY A) mg/L	1,000	1,490	30
1	SUSTANCIAS ACTIVAS AZUL METILENO (SAAM) mg/L	0,070	0,140	5
1	CAUDAL m³/d	115,100	0,000	NA
2	TEMPERATURA °C	33,100	0,860	40
2	pH	7,610	0,160	9
2	DEMANDA QUÍMICA OXÍGENO (DQO) mg/L	2,000	1,500	150
2	DEMANDA BIOQUÍMICA OXÍGENO (DBO5,20) mg/L	0,000	0,000	50
2	SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST) mg/L	0,000	0,000	50
2	SÓLIDOS SEDIMENTABLES (S. SED) ml/L	0,000	0,000	1
2	GRASAS Y ACEITES (GY A) mg/L	0,000	0,000	30
2	SUSTANCIAS ACTIVAS AZUL METILENO (SAAM) mg/L	0,010	0,140	5
2	CAUDAL m³/d	59,000	0,000	NA

5.2 PARAMETROS QUIMICOS COMPLEMENTARIOS

Número de Reporte	Tipo de Parámetro	Parámetro	Valor	Incertidumbre	Límite Aceptado
-------------------	-------------------	-----------	-------	---------------	-----------------

Limon Centro, 100 al este de las
antiguas oficinas de los Bomberos

Teléfono: 4003-8040

Correo Electrónico
ars.limon@misalud.go.cr

WWW.MINISTERIODESALUD.GO.CR



MINISTERIO
DE SALUD

GOBIERNO
DE COSTA RICA

5.3 PARAMETROS MICROBIOLOGICOS

Número de Reporte	Descripción	Valor	Incertidumbre	Límite Aceptado
-------------------	-------------	-------	---------------	-----------------

Los valores totales cumplen con los límites permisibles de conformidad con lo establecido en el artículo 20 (tabla 4), artículo 21 (tabla 5) del Decreto No. 33601-MINAE-S, "Reglamento de Vertido y Reúso de Aguas Residuales"

CERTIFICO: Que la calidad del agua residual del ente generador APM TERMINAL MOIN, ubicado en la provincia Limón, cantón Limón, distrito Limón; correspondiente al periodo Del: 01/01/2024 al: 31/12/2024, es **CONFORME** con base en los valores reportados en el **ULTIMO REPORTE** según lo establecido en el decreto No. 33601-MINAE-S según análisis elaborado por el Lic. Gustavo Mata Quesada, Técnico de Regulación.

GUISELLE
LUCAS BOLIVAR
(FIRMA)

Firmado
digitalmente por
GUISELLE LUCAS
BOLIVAR (FIRMA)

Dra. Guiselle Lucas Bolívar
Directora Área Rectora de Salud Limón



Limon Centro, 100 al este de las
antiguas oficinas de los Bomberos

Teléfono: 4003-8040

Correo Electrónico
ars.limon@misalud.go.cr

WWW.MINISTERIODESALUD.GO.CR

Anexo 6: Rótulos instalados en la TCM para mejorar el proceso de clasificación de los desechos sólidos

Papel y Cartón



Paper and Cardboard

Plástico y Tetrapack



Plastic and Tetrapack

Aluminio



Aluminium

Ordinario



Ordinary

Orgánicos



Organic matter

Anexo 7: Certificados de gestión de desechos valorizables y peligrosos



Holcim (Costa Rica) S.A.
Lourdes de Agua Caliente, Cartago, Costa Rica.
Cédula jurídica 3-101-006846
Tel. (506) 2550-8276 y (506) 2550-8274

CERTIFICADO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Hacemos constar que los materiales que a continuación se indican fueron recibidos por nuestra empresa para su gestión

Generador: APM TERMINALS MOIN SOCIEDAD ANONIMA
Periodo: Se detalla

Fecha de ingreso	Documento Trazable	Dirección	Material	Cantidad (Kg)
20/9/2024	RT032443	Moin	Aguas oleaginosas	1610
20/9/2024	RT032443	Moin	Filtros	439
20/9/2024	RT032443	Moin	Cartón	41
20/9/2024	RT032443	Moin	Plástico	30
20/9/2024	RT032443	Moin	Madera	40
27/9/2024	RT032543	Moin	Trapos contaminados	953
27/9/2024	RT032543	Moin	Filtros de aceite	100
27/9/2024	RT032543	Moin	Aceite usado	463
4/10/2024	RT032639	Moin	Aceite usado	200
4/10/2024	RT032639	Moin	Trapos contaminados	500
11/10/2024	RT032729	Moin	Trapos contaminados	591
11/10/2024	RT032729	Moin	Filtros de aceite	81
11/10/2024	RT032729	Moin	Aerosoles	44
18/10/2024	RT032833	Moin	Mezcla de plástico, papel y cartón	639
18/10/2024	RT032833	Moin	Coolant	655
18/10/2024	RT032833	Moin	Aceite usado	1547
18/10/2024	RT032833	Moin	Electrónicos	460
18/10/2024	RT032833	Moin	Filtros	66
18/10/2024	RT032833	Moin	Madera	545
18/10/2024	RT032833	Moin	Trapos contaminados	202



Asesor Técnico Comercial





HOLCIM (COSTA RICA) S.A.

Lourdes de Agua Caliente, Cartago, Costa Rica.
Cédula jurídica 3-101-006846
Tel: (506) 2550-8276 - (506) 2550-8274

CERTIFICADO DE COPROCESAMIENTO DE RESIDUOS

Hacemos constar que los materiales abajo indicados fueron gestionados por nuestra empresa, utilizando la tecnología del COPROCESAMIENTO en horno de cemento, sin generación de residuos secundarios.

Generador: APM TERMINALS MOIN SOCIEDAD ANONIMA
Dirección: Moín
Fecha o periodo: Octubre 2024

Fecha de ingreso	Documento Trazable	Material	Cantidad (Kg)
11/10/2024	RT032729	Aguas oleaginosas	1880
11/10/2024	RT032729	Aceite usado	3120

Información suministrada por el cliente: El aceite usado y las aguas oleaginosas provienen de Svitzer Reventazon y Svitzer Pacuare.



Asesor Técnico Comercial





Holcim (Costa Rica) S.A.
Lourdes de Agua Caliente, Cartago, Costa Rica.
Cédula jurídica 3-101-006846
Tel. (506) 2550-8276 y (506) 2550-8274

CERTIFICADO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Hacemos constar que los materiales que a continuación se indican fueron recibidos por nuestra empresa para su gestión

Generador: APM TERMINALS MOIN SOCIEDAD ANONIMA
Periodo: Se detalla

Fecha de ingreso	Documento Trazable	Dirección	Material	Cantidad (Kg)
23/10/2024	RT032893	Molín	Madera	1699
25/10/2024	RT032930	Molín	Electrónicos	67
25/10/2024	RT032930	Molín	Trapos contaminados	252
25/10/2024	RT032930	Molín	Plástico	176
25/10/2024	RT032930	Molín	Cartón	246
25/10/2024	RT032930	Molín	Madera	296
25/10/2024	RT032930	Molín	Aceite usado	4683
25/10/2024	RT032930	Molín	Filtros de aceite	73
1/11/2024	RT033027	Molín	Aerosoles	38
1/11/2024	RT033027	Molín	Trapos contaminados	310
1/11/2024	RT033027	Molín	Coolant	120
1/11/2024	RT033027	Molín	Plástico	38
1/11/2024	RT033027	Molín	Cartón	377
1/11/2024	RT033027	Molín	Madera	953
1/11/2024	RT033027	Molín	Aceite usado	1453
1/11/2024	RT033027	Molín	Filtros de aceite	127
8/11/2024	RT033109	Molín	Electrónicos	94
8/11/2024	RT033109	Molín	Trapos contaminados	304
8/11/2024	RT033109	Molín	Aguas oleaginosas	800
8/11/2024	RT033109	Molín	Plástico	108
8/11/2024	RT033109	Molín	Cartón	219
8/11/2024	RT033109	Molín	Madera	634
8/11/2024	RT033109	Molín	Aceite usado	727
8/11/2024	RT033109	Molín	Filtros de aceite	69
15/11/2024	RT033189	Molín	Trapos contaminados	276
15/11/2024	RT033189	Molín	Aguas oleaginosas	1828
15/11/2024	RT033189	Molín	Plástico	168
15/11/2024	RT033189	Molín	Cartón	199
15/11/2024	RT033189	Molín	Madera	399
15/11/2024	RT033189	Molín	Aceite usado	346
15/11/2024	RT033189	Molín	Filtros de aceite	69



Asesor Técnico Comercial





Holcim (Costa Rica) S.A.
Lourdes de Agua Caliente, Cartago, Costa Rica.
Cédula jurídica 3-101-006846
Tel. (506) 2550-8276 y (506) 2550-8274

CERTIFICADO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Hacemos constar que los materiales que a continuación se indican fueron recibidos por nuestra empresa para su gestión

Generador: APM TERMINALS MOIN SOCIEDAD ANONIMA
Periodo: Enero, 2025

Fecha de ingreso	Documento Trazable	Dirección	Material	Cantidad (Kg)
3/1/2025	RT033756	Molín	Electrónicos	66
3/1/2025	RT033756	Molín	Aerosoles	23
3/1/2025	RT033756	Molín	Trapos contaminados	328
3/1/2025	RT033756	Molín	Aguas oleaginosas	455
3/1/2025	RT033756	Molín	Coolant	23
3/1/2025	RT033756	Molín	Plástico	8
3/1/2025	RT033756	Molín	Cartón	219
3/1/2025	RT033756	Molín	Madera	543
3/1/2025	RT033756	Molín	Aceite usado	261
3/1/2025	RT033756	Molín	Filtros de aceite	115
10/1/2025	RT033837	Molín	Electrónicos	97
10/1/2025	RT033837	Molín	Trapos contaminados	358
10/1/2025	RT033837	Molín	Plástico	153
10/1/2025	RT033837	Molín	Cartón	125
10/1/2025	RT033837	Molín	Madera	436
10/1/2025	RT033837	Molín	Aceite usado	926
10/1/2025	RT033837	Molín	Filtros de aceite	163



Asesor Técnico Comercial





Holcim (Costa Rica) S.A.
Lourdes de Agua Caliente, Cartago, Costa Rica.
Cédula jurídica 3-101-006846
Tel. (506) 2550-8276 y (506) 2550-8274

CERTIFICADO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Hacemos constar que los materiales que a continuación se indican fueron recibidos por nuestra empresa para su gestión

Generador: APM TERMINALS MOIN SOCIEDAD ANONIMA
Periodo: Febrero, 2025

Fecha de ingreso	Documento Trazable	Dirección	Material	Cantidad (Kg)
7/2/2025	RT034217	Moln	Electrónicos	54
7/2/2025	RT034217	Moln	Trapos contaminados	306
7/2/2025	RT034217	Moln	Plástico	102
7/2/2025	RT034217	Moln	Cartón	209
7/2/2025	RT034217	Moln	Madera	576
7/2/2025	RT034217	Moln	Acetle usado	752
7/2/2025	RT034217	Moln	Filtros de aceite	111
14/2/2025	RT034327	Moln	Trapos contaminados	275
14/2/2025	RT034327	Moln	Agues oleaginosas	664
14/2/2025	RT034327	Moln	Plástico	93
14/2/2025	RT034327	Moln	Cartón	241
14/2/2025	RT034327	Moln	Madera	521
14/2/2025	RT034327	Moln	Acetle usado	317
14/2/2025	RT034327	Moln	Filtros de aceite	70
20/2/2025	RT034404	Moln	Electrónicos	59
20/2/2025	RT034404	Moln	Trapos contaminados	286
20/2/2025	RT034404	Moln	Agues oleaginosas	374
20/2/2025	RT034404	Moln	Plástico	142
20/2/2025	RT034404	Moln	Cartón	173
20/2/2025	RT034404	Moln	Madera	172
20/2/2025	RT034404	Moln	Acetle usado	1322
20/2/2025	RT034404	Moln	Filtros de aceite	331
28/2/2025	RT034515	Moln	Aerosoles	33
28/2/2025	RT034515	Moln	Trapos contaminados	366
28/2/2025	RT034515	Moln	Agues oleaginosas	15
28/2/2025	RT034515	Moln	Plástico	113
28/2/2025	RT034515	Moln	Cartón	264
28/2/2025	RT034515	Moln	Madera	184
28/2/2025	RT034515	Moln	Acetle usado	341
28/2/2025	RT034515	Moln	Filtros de aceite	357



Asesor Técnico Comercial



Anexo 8: Reportes de mantenimiento y operación de la planta tratamiento de aguas residuales



INFORME DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO

APM TERMINALS

SUPERVISORA: Melany Szyfer Castillo

PERIODO: SETIEMBRE 2024



Componentes generales

- Rejillas de entrada.
- Homogenizador.
- DAF.
- Reactor biológico.
- Sedimentador secundario.
- Vertedero.
- Deshidratación de lodos por filtración en sacos.

Actividades realizadas

- Limpieza de rejillas.
- Limpieza de la zona alrededor de la planta.
- Toma de parámetros de control.
- Purga de lodos del sedimentador.
- Limpieza de deshidratación de lodos.
- Disposición de materia no biodegradable.
- Purgas al sistema.

Resumen de operación Planta de Tratamiento

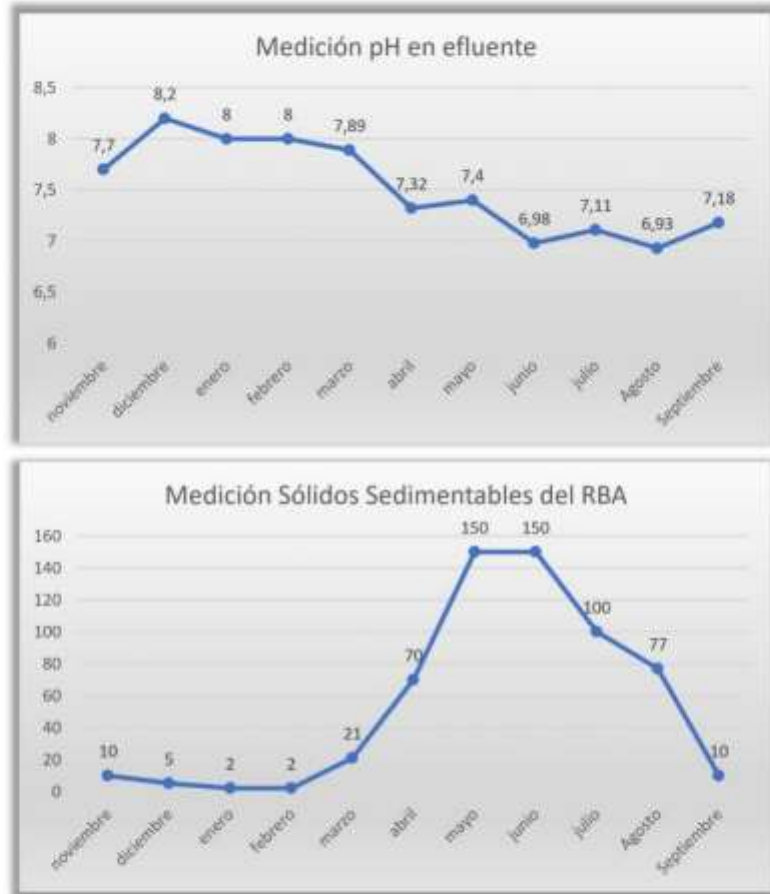
PARÁMETRO	VALOR	RANGO	OBSERVACIONES
Días de operación de la planta.	2052		Ininterrumpidos.
Habitantes equivalentes según diseño.	880		Valor constante.
Horas hombre mensual utilizadas, HH/mes.	192		Promedio anual 2024: 192.
Total tratado mes. m3/mes.	1598	0-6600	
Total anual, m3.	7438,58		
Volumen total tratado desde la entrada en operación (12-2-2019) m3.	76805		
Promedio diario del mes, m3/día.	53,27	30-65	
% de uso de la planta.	23%	0-100	Con referencia al caudal de diseño de 220 m3/día.
Factor de caudal máximo (FMD) del mes.	1,1	0-3	

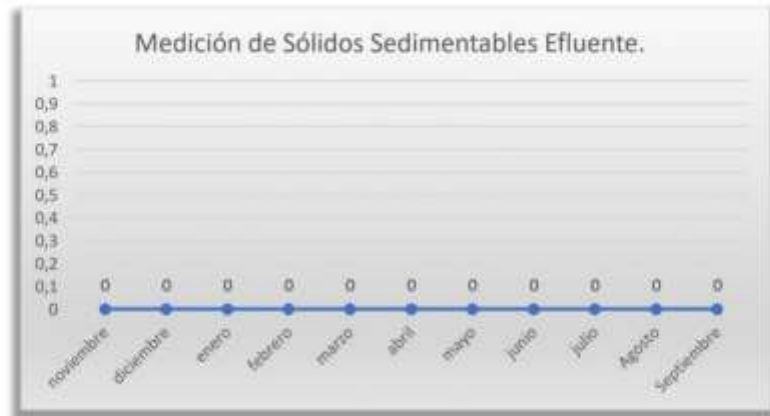
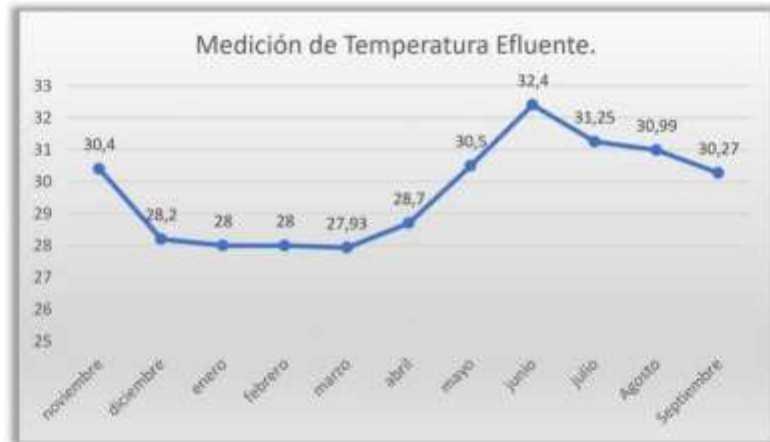
Producción de lodo deshidratado mensual, kg.	0		No se ha purgado lodo durante este mes.
Producción de lodo deshidratado anual, Ton.	0		No se ha purgado lodo durante este año.
Peso de lodo seco producido por m3 de agua cruda, kg.	0		rango: 0,15-0,30.
Energía eléctrica consumida en el mes, kWh.	930		
Total anual, kWh.	5047,65		
Energía por m3 tratado durante el mes.	0,58		
Energía total consumida desde la entrada en operación (14-2-2019).	26163,15		
Concentración de lodos en el reactor, ml/lt.	10	>200	Puede mejorar.
Oxígeno disuelto en el reactor, mg/lt.	4,03	>2,0	Correcto.
pH a la salida.	7,18	5-9	Correcto.
Sólidos sedimentables a la salida, ml/lt.	0	<10	Correcto.
Flujo de retorno.	45%	0-100%	Bien.

Medición de Parámetros de Control Operativo

Control Operativo					
Etapas	pH	Temperatura	Sólidos Sed.	Ox. Disuelto	Caudal
Entrada	7,55	32,47	N/A	N/A	54,80
Salida	6,18	30,27	0,00	N/A	53,27
RBA	7,39	32,93	10,00	4,03	N/A

Control Estadístico de Parámetros Operativos





Registro fotográfico Hallazgos

Hallazgo	Evidencia
Disparo de las bombas del tanque pulmón.	
Instalación de bomba sumergible en tanque pulmón.	
Espumas en el reactor.	

Resumen Operativo de la Planta de Tratamiento

Durante este periodo se les dio el mantenimiento respectivo a las diferentes unidades del sistema, incluyendo la revisión de los equipos electromecánicos y la medición de los parámetros de seguimiento correspondientes.

Se retiró material flotante del reactor, así como del sedimentador y se dispusieron adecuadamente dichos materiales, respecto a los equipos, se reportó la obstrucción del check de la bomba de recirculación, por lo tanto, se realizó la limpieza correspondiente y equipo quedó funcionando

correctamente. Además, se había reportado el daño del motor del rascador del sedimentador, el mismo ya fue instalado y quedó trabajando correctamente.

Por otro lado, se reportó que las bombas del tanque pulmón se estaba disparando razón por la cual se procedió a instalar una bomba sumergible a modo de prevención, mientras se interviene el panel de control y se logran poner en funcionamiento correctamente las 2 bombas de este tanque.

Respecto a la malla que se colocó en el efluente, el mismo se encuentra normalmente con residuos de sílica gel, hay que tener especial cuidado con este producto y evitar el ingreso al sistema de tratamiento, ya que la sílica es capaz de absorber compuestos no biodegradables que pueden contaminar el agua tratada y afectar los parámetros de salida como la DQO.

Ahora bien, el nivel de biomasa (10 ml/L) se encuentra fuera del rango recomendado (200-800 ml/L), esto a razón de no tener una recirculación adecuada, por motivo de la cantidad de residuos sólidos que ingresan a la planta y que obstruyen las bombas de recirculación, además que se ha estado reportando el ingreso de espumas al sistema de tratamiento, lo que nos inhibe el crecimiento de los microorganismos.

Ya se está trabajando en la cotización de un tamiz con la capacidad correcta para el caudal de la planta y de esta forma captar la mayor cantidad de sólidos al sistema, una vez realizado se procederá a la limpieza del homogenizador que se encuentra contaminado con muchos sólidos desde la colocación de bypass, por los desbordes que se ocasionaban por el tamiz.

Por último se recomienda mantener buenas prácticas de monitoreo constante y evitar el ingreso de sustancias químicas, grasas y/o residuos sólidos que puedan afectar el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento y el comportamiento microbiano.



INFORME DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO. APM TERMINALS

SUPERVISORA: Melany Szyfer Castillo

PERIODO: OCTUBRE 2024



Componentes generales

- Rejillas de entrada
- Homogenizador
- DAF
- Reactor biológico
- Sedimentador secundario
- Vertedero
- Deshidratación de lodos por filtración en sacos

Actividades realizadas

- Limpieza de rejillas
- Limpieza de la zona alrededor de la planta
- Toma de parámetros de control
- Purga de lodos del sedimentador
- Limpieza de deshidratación de lodos
- Disposición de materia no biodegradable
- Purgas al sistema

Resumen de operación Planta de Tratamiento

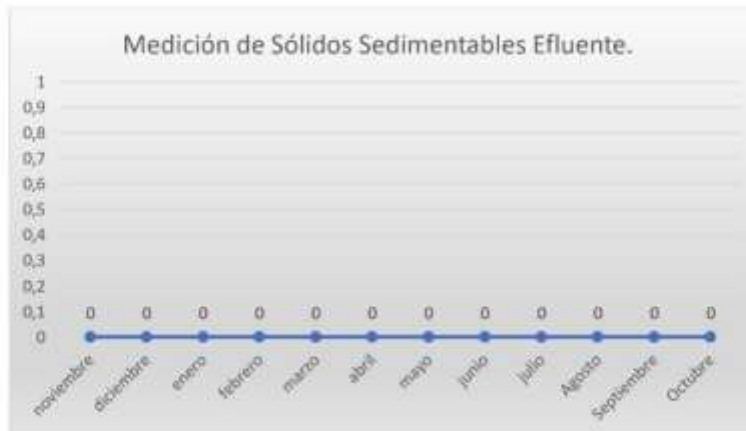
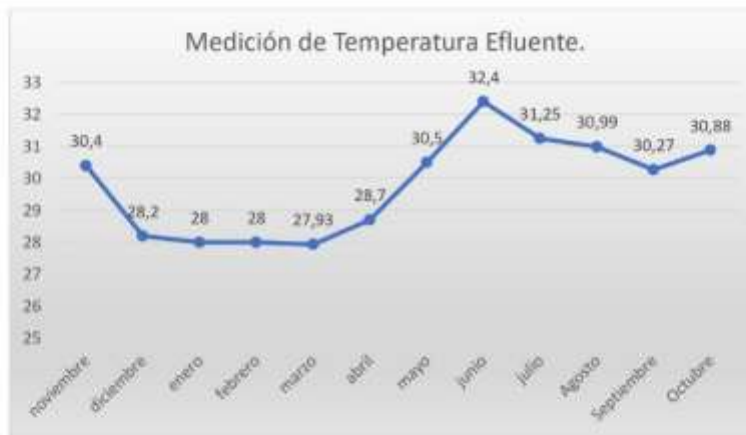
PARÁMETRO	VALOR	RANGO	OBSERVACIONES
Días de operación de la planta, días	2083		Interrumpidos
Habitantes equivalentes según diseño	880		Valor constante
Horas hombre mensual utilizadas, HH/mes	192		Promedio anual 2024: 192
Total tratado mes, m ³ /mes	1393	0-6600	
Total anual, m ³	8831,58		
Volumen total tratado desde la entrada en operación (12-2-2019) m ³	78198		
Promedio diario del mes, m ³ /día	53,58	30-65	
% de uso de la planta	23%	0-100	Con referencia al caudal de diseño de 220 m ³ /día
Factor de caudal mínimo (FMD) del mes	1,1	0-3	
Producción de lodo deshidratado mensual, kg	0		No se ha purgado lodo durante este mes
Producción de lodo deshidratado anual, Ton	0		No se ha purgado lodo durante este año
Peso de lodo seco producido por m ³ de agua cruda, kg	0		rango: 0,15-0,30
Energía eléctrica consumida en el mes, kWh	1560		
Total anual, kWh	6607,65		
Energía por m ³ tratado durante el mes	1,12		
Energía total consumida desde la entrada en operación (14-2-2019)	26793,15		
Concentración de lodos en el reactor, mg/lit	10	>200	Puede mejorar
Oxígeno disuelto en el reactor, mg/lit	4,6	>2,0	Correcto
pH a la salida	7,13	5-9	Correcto
Sólidos sedimentables a la salida, ml/lit	0	<10	Correcto
Flujo de retorno	45%	0-100%	Bien

Medición de Parámetros de Control Operativo

Control Operativo					
Etapa	pH	Temperatura	Sólidos Sed.	Ox. Disuelto	Caudal
Entrada	7,45	31,81	N/A	N/A	54,80
Salida	7,13	30,88	0,00	N/A	53,27
RBA	7,34	32,85	48,69	4,03	N/A

Control Estadístico de Párametros Operativos





Registro fotográfico Hallazgos.

Hallazgo	Evidencia
Reparación de tubería de tanque de agua potable	
Limpieza de solidos en malla de salida	
Espumas en el reactor	
Cono Reactor	

Resumen Operativo de la Planta de Tratamiento

Durante este periodo se les dio el mantenimiento respectivo a las diferentes unidades del sistema, incluyendo la revisión de los equipos electromecánicos y la medición de los parámetros de seguimiento correspondientes.

Se retiró material flotante del reactor, así como del sedimentador y se dispusieron adecuadamente dichos materiales, respecto a los equipos, se reporta que las bombas del tanque pulmón se estaba disparando razón por la cual se procedió a instalar un bomba sumergible a modo de prevención el mes anterior, mientras se interviene el panel de control y se logran poner en funcionamiento correctamente las 2 bombas de este tanque. Además, las bombas de recirculación presentan problemas de disparo térmico, producto de tuberías obstruidas con residuos sólidos.

Respecto a la malla que se colocó en el efluente, el mismo se encuentra normalmente con residuos de silica gel, hay que tener especial cuidado con este producto y evitar el ingreso al sistema de tratamiento, ya que la silica es capaz de absorber compuestos no biodegradables que pueden contaminar la el agua tratada y afectar los parámetros de salida como la DQO.

Ahora bien, el nivel de biomasa (48.5 ml/L) se encuentra fuera del rango recomendado (200-800 ml/L), esto a razón de no tener una recirculación adecuada, por motivo de la cantidad de residuos sólidos que ingresan a la planta y que obstruyen las bombas de recirculación, además que se ha estado reportando el ingreso de espumas al sistema de tratamiento, lo que nos inhibe el crecimiento de los microorganismos.

Por último se recomienda mantener buenas prácticas de monitoreo constante y evitar el ingreso de sustancias químicas, grasas y /o residuos sólidos que puedan afectar el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento y el comportamiento microbiano.





Melany Szyfer Castillo
Supervisor de Operaciones
mszyfer@prevasa.com
+506 7572-0495



INFORME DE MANTENIMIENTO Y
OPERACIÓN DE PLANTA DE
TRATAMIENTO.
APM TERMINALS

SUPERVISORA: Melany Szyfer Castillo

PERIODO: NOVIEMBRE 2024



Componentes generales

- Rejillas de entrada
- Homogenizador
- DAF
- Reactor biológico
- Sedimentador secundario
- Vertedero
- Deshidratación de lodos por filtración en sacos

Actividades realizadas

- Limpieza de rejillas
- Limpieza de la zona alrededor de la planta
- Toma de parámetros de control
- Purga de lodos del sedimentador
- Limpieza de deshidratación de lodos
- Disposición de materia no biodegradable
- Purgas al sistema

Resumen de operación Planta de Tratamiento

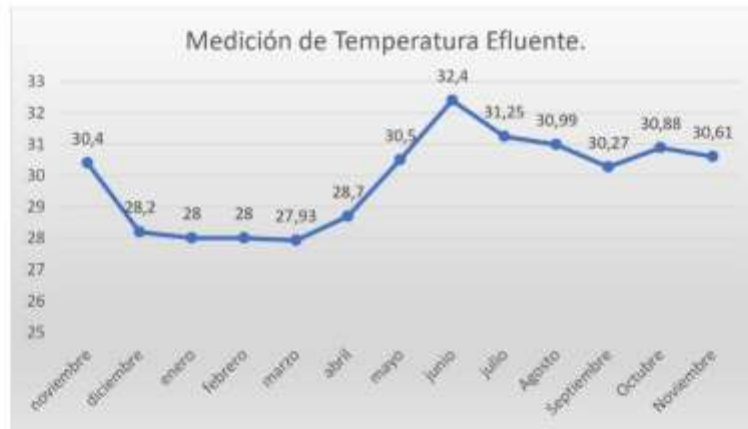
PARÁMETRO	VALOR	RANGO	OBSERVACIONES
Días de operación de la planta, días	2053		Interrumpidos
Habitantes equivalentes según diseño	880		Valor constante
Horas hombre mensual utilizadas, HH/mes	192		Promedio anual 2024: 192
Total tratado mes, m ³ /mes	1586	0-6600	
Total anual, m ³	10417,58		
Volumen total tratado desde la entrada en operación (12-2-2019) m ³	79784		
Promedio diario del mes, m ³ /día	68,96	30-65	
% de uso de la planta	23%	0-100	Con referencia al caudal de diseño de 220 m ³ /día.
Factor de caudal máximo (FMD) del mes	2,7	0-3	
Producción de lodo deshidratado mensual, kg	0		No se ha purgado lodo durante este mes
Producción de lodo deshidratado anual, Ton	0		No se ha purgado lodo durante este año
Peso de lodo seco producido por m ³ de agua cruda, kg	0		rango: 0.15-0.30
Energía eléctrica consumida en el mes, kWh	1266		
Total anual, kWh	7873,65		
Energía por m ³ tratado durante el mes	0,80		
Energía total consumida desde la entrada en operación (14-2-2019)	28059,15		
Concentración de lodos en el reactor, ml/l	331	>200	Dentro de Rango
Oxígeno disuelto en el reactor, mg/l	4,19	>2,0	Correcto
pH a la salida	7,24	5-9	Correcto
Sólidos sedimentables a la salida, ml/l	0	<10	Correcto
Fujo de retorno	45%	0-100%	Bien

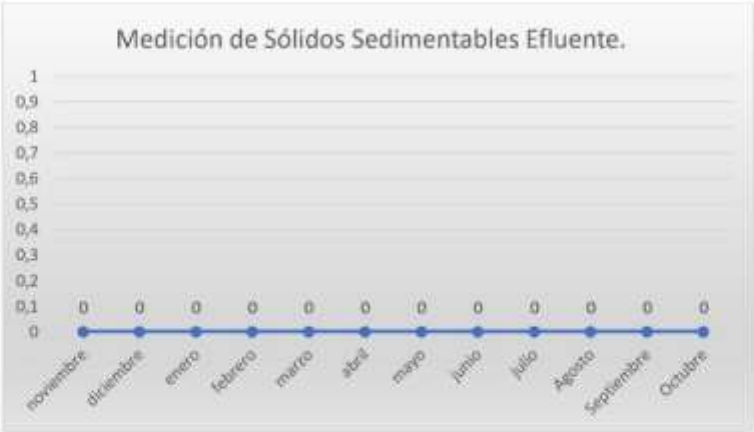
Medición de Parámetros de Control Operativo

Control Operativo					
Etapa	pH	Temperatura	Sólidos Sed.	Ox. Disuelto	Caudal
Entrada	7,50	30,57	N/A	N/A	71
Salida	7,24	30,61	0,00	N/A	68,96
RBA	7,33	32,85	331,09	4,13	N/A

Control Estadístico Promedio de Parámetros Operativos Mensuales







Registro fotográfico Hallazgos.

Hallazgo	Evidencia
Limpieza de checks de tubería de recirculación	
Reparación de medidor de caudal	

Alto nivel en los tanques por exceso de lluvias	
Residuos encontrados en las rejillas	
Residuos encontrados en la salida	
Cono Reactor y efluente	

Resumen Operativo de la Planta de Tratamiento

Durante este periodo se les dio el mantenimiento respectivo a las diferentes unidades del sistema, incluyendo la revisión de los equipos electromecánicos y la medición de los parámetros de seguimiento correspondientes.

Se retiró material flotante del reactor, así como del sedimentador y se dispusieron adecuadamente dichos materiales, respecto a los equipos, se sustituyeron las bombas entre tanque pulmon y el las bombas de recirculación con el fin de poner en marcha la recirculación nuevamente y recuperar biomasa.

Por otro lado, se reportó el fallo el medidor de caudal, por lo tanto, se enviaron los técnicos a revisar y el mismo quedó reparado y funcionando correctamente.

Respecto a la malla que se colocó en el efluente, el mismo se encuentra normalmente con residuos de sílica gel, hay que tener especial cuidado con este producto y evitar el ingreso al sistema de tratamiento, ya que la sílica es capaz de absorber compuestos no biodegradables que pueden contaminar la el agua tratada y afectar los parámetros de salida como la DQO, además del ingreso de otros tipos de residuos que no deberían ingresar al sistema de tratamiento, ya que pueden ocasionar taponamientos en las tuberías y atascamientos en las bombas.

Ahora bien, el nivel de biomasa se encuentra dentro del rango recomendado (200-800 ml/L), y ha mostrado una tendencia de aumento a lo largo de las últimas mediciones, lo que indica un crecimiento del comportamiento microbiano, lo cual es un buen indicador de que la planta está operando correctamente.

Por último se recomienda mantener buenas prácticas de monitoreo constante y evitar el ingreso de sustancias químicas, grasas y /o residuos sólidos que puedan afectar el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento y el comportamiento microbiano.





Melany Szyfer Castillo
Supervisora de Operaciones
mszyfer@prevasa.com
+506 7077-5891



INFORME DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO.

APM TERMINALS

SUPERVISORA: Melany Szyfer Castillo

PERIODO: ENERO 2025



APM TERMINALS

Componentes generales

- Rejillas de entrada
- Homogenizador
- DAF
- Reactor biológico
- Sedimentador secundario
- Vertedero
- Deshidratación de lodos por filtración en sacos

Actividades realizadas

- Limpieza de rejillas
- Limpieza de la zona alrededor de la planta
- Toma de parámetros de control
- Purga de lodos del sedimentador
- Limpieza de deshidratación de lodos
- Disposición de materia no biodegradable
- Purgas al sistema

Resumen de operación Planta de Tratamiento

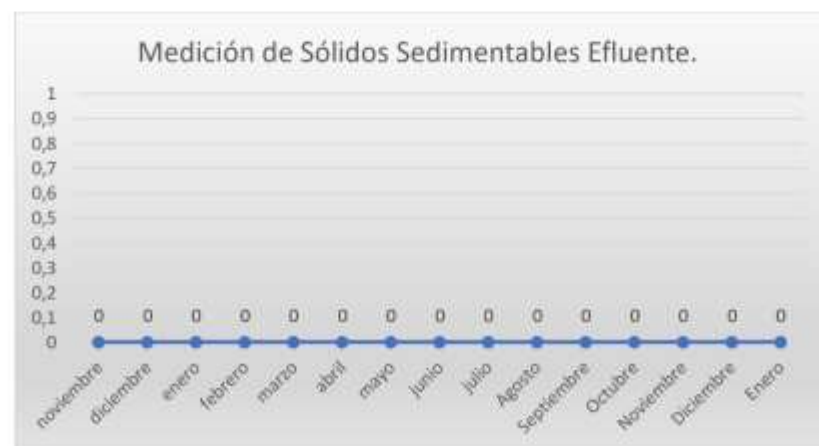
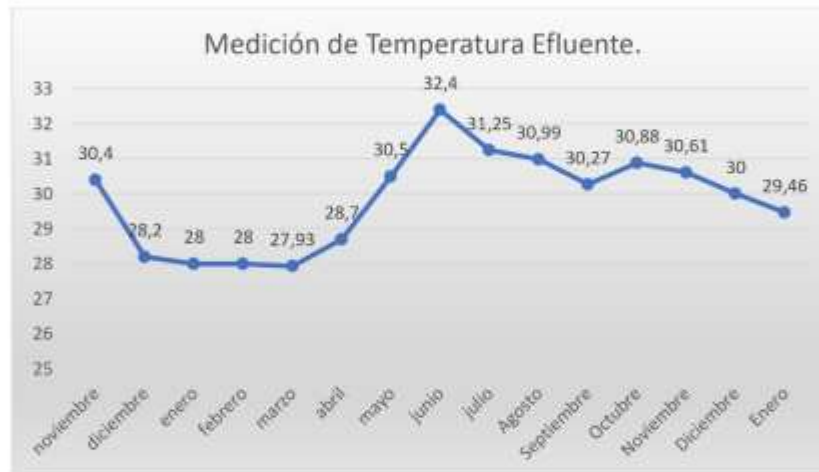
PARÁMETRO	VALOR	RANGO	OBSERVACIONES
Días de operación de la planta, días	2175		Ininterrumpidos
Habitantes equivalentes según diseño	880		Valor constante
Horas hombre mensual utilizadas, HH/mes	192		Promedio anual 2024: 192
Total tratado mes, m ³ /mes	2107	0-6600	
Total anual, m ³	14025,58		
Volumen total tratado desde la entrada en operación (12-2-2019) m ³	81964		
Promedio diario del mes, m ³ /día	78,04	30-65	
% de uso de la planta	23%	0-100	Con referencia al caudal de diseño de 220 m ³ /día
Factor de caudal máximo (FMD) del mes	2,1	0-3	
Producción de lodo deshidratado mensual, kg	0		No se ha purgado lodo durante este mes
Producción de lodo deshidratado anual, Ton	0		No se ha purgado lodo durante este año
Peso de lodo seco producido por m ³ de agua cruda, kg	0		rango: 0,15-0,30
Energía eléctrica consumida en el mes, kWh	1386		
Total anual, kWh	10713,65		
Energía por m ³ tratado durante el mes	0,66		
Energía total consumida desde la entrada en operación (14-2-2019)	30899,15		
Concentración de lodos en el reactor, ml/l	75	>200	Puede Mejorar
Oxígeno disuelto en el reactor, mg/l	4,73	>2,0	Correcto
pH a la salida	7,65	5-9	Correcto
Sólidos sedimentables a la salida, ml/l	0	<10	Correcto
Flujo de retorno	45%	0-100%	Bien

Medición de Parámetros de Control Operativo

Control Operativo					
Etapas	pH	Temperatura	Sólidos Sed.	Ox. Disuelto	Caudal
Entrada	7,93	29,35	N/A	N/A	80,81
Salida	7,65	30,48	0.00	N/A	78,04
RBA	7,80	29,45	77,00	4,73	N/A

Control Estadístico de Parámetros Operativos





Registro fotográfico

Hallazgo	Evidencia
Limpieza exterior del reactor	
Cambio de tubería de recirculación	
Reparación de válvula bypass	
Cambio de boyas de bombas de pozo de entrada	

Presencia de espumas en reactor	
---------------------------------	--

Resumen Operativo de la Planta de Tratamiento

Durante este periodo se les dio el mantenimiento respectivo a las diferentes unidades del sistema, incluyendo la revisión de los equipos electromecánicos y la medición de los parámetros de seguimiento correspondientes.

Se retiró material flotante del reactor, así como del sedimentador y se dispusieron adecuadamente dichos materiales, respecto a los equipos, se han presentado reportes de disparo termico en las bombas, motivo de la obstrucción de las tuberías con residuos solidos. Se recomienda realizar limpieza profunda en los tanques para disminuir esta situación.

Adicional se reporta que los sopladores se encuentran directos y no es posible configurar los tiempos en el panel de control, es importante abordar este tema, ya que el exceso de oxígeno en el reactor puede afectar la biomasa.

Por otro lado, este mes se realizaron mejoras en la planta de tratamiento, el equipo técnico, instaló boyas nuevas en el bombas del pozo de entrada, se realizó una sustición de la tubería de recirculación de 2" a 3", con el fin de disminuir los taponamientos por residuos que ingresan a la tubería y se reparó la válvula del bypass del homogenizador.

Ahora bien, el nivel de biomasa se encuentra bajo del rango recomendado (200-800 ml/L), durante este mes se ha obsevado una disminución de la biomasa presente en el reactor, se estará dando seguimiento para estabilizar nuevamente el sistema.



Por último se recomienda mantener buenas prácticas de monitoreo constante y evitar el ingreso de sustancias químicas, grasas y /o residuos sólidos que puedan afectar el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento y el comportamiento microbiano.



INFORME DE MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO.

APM TERMINALS

SUPERVISORA: Melany Szyfer Castillo

PERIODO: FEBRERO 2025



APM TERMINALS

Componentes generales

- Rejillas de entrada
- Homogenizador
- DAF
- Reactor biológico
- Sedimentador secundario
- Vertedero
- Deshidratación de lodos por filtración en sacos

Actividades realizadas

- Limpieza de rejillas
- Limpieza de la zona alrededor de la planta
- Toma de parámetros de control
- Purga de lodos del sedimentador
- Limpieza de deshidratación de lodos
- Disposición de materia no biodegradable
- Purgas al sistema

Resumen de operación Planta de Tratamiento

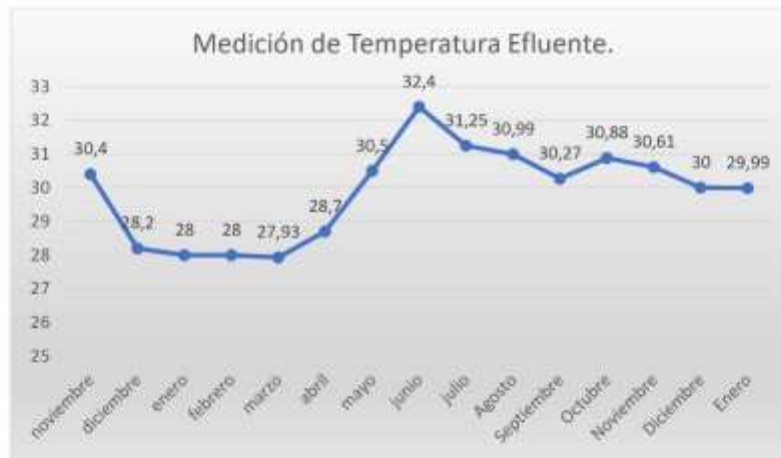
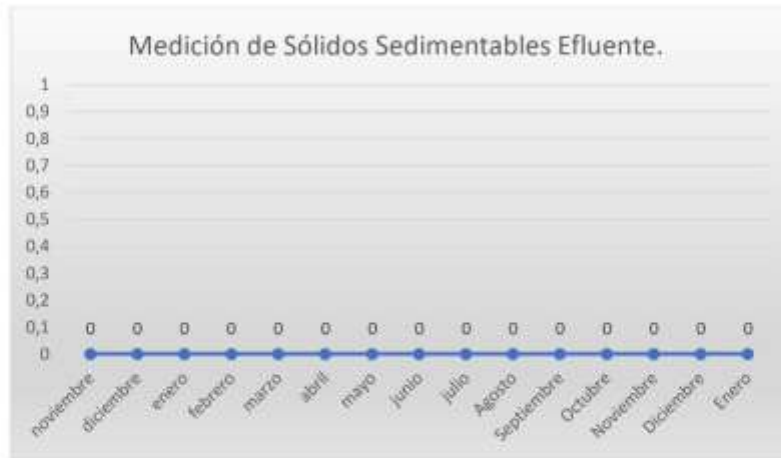
PARAMETRO	VALOR	RANGO	OBSERVACIONES
Días de operación de la planta, días	2203		Interrumpidos
Habitantes equivalentes según diseño	880		Valor constante
Horas hombre mensual utilizadas, HH/mes	192		Promedio anual 2024: 192
Total tratado mes, m3/mes	3114	0-6600	
Total anual, m3	17139,58		
Volumen total tratado desde la entrada en operación (12-2-2019) m3	85078		
Promedio diario del mes, m3/día	141,57	30-65	
% de uso de la planta	23%	0-100	Con referencia al caudal de diseño de 220 m3/día
Factor de caudal máximo (FMD) del mes	1,1	0-3	
Producción de lodo deshidratado mensual, kg	0		No se ha purgado lodo durante este mes
Producción de lodo deshidratado anual, Ton	0		No se ha purgado lodo durante este año
Peso de lodo seco producido por m3 de agua cruda, kg	0		rango: 0,15-0,30
Energía eléctrica consumida en el mes, kWh	1282		
Total anual, kWh	11995,65		
Energía por m3 tratado durante el mes	0,41		
Energía total consumida desde la entrada en operación (14-2-2019)	32077,15		
Concentración de lodos en el reactor, ml/l	226	>200	
Oxígeno disuelto en el reactor, mg/l	4,3	>2,0	Correcto
pH a la salida	7,9	5-9	Correcto
Sólidos sedimentables a la salida, ml/l	0	<10	Correcto
Flujo de retorno	45%	0-100%	Bien

Medición de Parámetros de Control Operativo

Control Operativo					
Etap	pH	Temperatura	Sólidos Sed.	Ox. Disuelto	Caudal
Entrada	8,2	30,2	N/A	N/A	144,4
Salida	7,9	30,0	0.00	N/A	141,5
RBA	8,1	29,9	226	4,3	N/A

Control Estadístico de Párametros Operativos





Registro fotográfico

Hallazgo	Evidencia	
Limpieza exterior del reactor		
Check saturado de residuos		
Residuos solidos retenidos en malla de efluente		
Presencia de espumas en reactor		

Resumen Operativo de la Planta de Tratamiento

Durante este periodo se les dio el mantenimiento respectivo a las diferentes unidades del sistema, incluyendo la revisión de los equipos electromecánicos y la medición de los parámetros de seguimiento correspondientes.

Se retiró material flotante del reactor, así como del sedimentador y se dispusieron adecuadamente dichos materiales, respecto a los equipos, se han presentado reportes de disparo termico en las bombas, motivo de la obstrucción de las tuberías con residuos solidos. Se recomienda realizar limpieza profunda en los tanques para disminuir esta situación.

Se identificó la presencia de espumas en las etapas de la PTAR, se recomienda concientizar al personal de limpieza para que utilicen los productos de forma racional y que igrese la menor cantidad posible de estos productos al tren de tratamiento.

Por otra parte, se observó que la aireación del sistema era uniforme y constante, lo cual es muy beneficioso para la planta de tratamiento, ya que favorece el crecimiento microbiano encargado de la correcta depuración de las aguas residuales.

Por último se recomienda mantener buenas prácticas de monitoreo constante y evitar el ingreso de sustancias químicas, grasas y /o residuos sólidos que puedan afectar el correcto funcionamiento de la planta de tratamiento y el comportamiento microbiano.



Anexo 9: Reporte operacional semestral de la planta de tratamiento



REPORTE OPERACIONAL DE AGUAS RESIDUALES

1. DATOS GENERALES

DATOS DEL ENTE GENERADOR			
Código del Ente Generador:	RHA_DARSLIM_67	Nombre del Ente Generador:	APM TERMINAL MOIN
Actividad(es):	Oficinas administrativas	CIU:	7010.0
Razón Social:	APM TERMINALS MOIN SOCIEDAD ANONIMA	Cédula Jurídica:	3101641075
Provincia: LIMON	Cantón: LIMÓN	Distrito:	MATAMA
Dirección: Ruta paralela a la playa 650 norte del puente Bailey, entrando por ruta 357 Moín			
Coordenada Y proyección CRTM05, 7 dígitos. (Punto de la toma de muestra): 1107223		Coordenada X proyección CRTM05, 6 dígitos. (Punto de la toma de muestra): 598596	
Permiso sanitario de funcionamiento:	No. MS-DRRSHC-ARSL-2023-444	Rige:	22/06/2023 Vence: 02/07/2028
DATOS DEL PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL DEL ENTE GENERADOR			
Nombre completo: FRANCINE MORINE JACOB		Cédula o Dimex: 107600122709	
Tel: 25206490	Fax:	Correo Electrónico: maria.quesada.phillips@apmterminals.com	
DATOS DEL REPORTE OPERACIONAL			
Número del RO: 2		Fecha del RO:	26/12/2024
Periodo reportado: del: 01/07/2024		al: 31/12/2024	
Frecuencia de presentación del RO: SEMESTRAL			
DATOS DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL REPORTE OPERACIONAL			
Nombre completo: FERNANDO ALBERTO GONZALEZ CHACON		N° Registro MS: RRRO-152-08-AR	
Teléfono: 4000-0445/8338-0111	Fax:	Correo Electrónico: fgonzalez@prevassa.com	

2. DISPOSICIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES

CUERPO RECEPTOR

Nombre del cuerpo receptor: Bahía Moin
Nombre del EAAS:
Consumo mensual de Agua Potable (m3):

3. MEDICIÓN DE CAUDALES (No aplica para infiltración)

Método empleado: Volumétrico

La medición de caudales debe hacerse en la salida de la última unidad de tratamiento.

4. RESULTADOS DE LAS MEDICIONES DE PARÁMETROS POR PARTE DEL ENTE GENERADOR

Descripción	No. de Veces	Promedio	Desviación Estándar	Mínimo	Máximo
TEMPERATURA °C	148	30,510	1,180	28,000	35,000
CAUDAL (m³/d)	148	58,430	32,060	34,000	290,000
pH	148	7,170	0,230	6,800	7,800
SOLIDOS SEDIMENTABLES (mL/L)	148	0,000	0,000	0,000	0,000

La información de la tabla anterior, corresponde a los valores de los parámetros medidos por el ente generador y anotados en la bitácora de manejo de las aguas residuales.

En caso de que se cuente con un sistema de tratamiento, debe indicar el caudal de diseño, en m³/día: 220

5. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICOS Y MICROBIOLÓGICOS

ANÁLISIS FÍSICO-QUÍMICO:

Nombre del Laboratorio: BIOANALITICA ANALISIS AMBIENTALES
Fecha : 04/10/2024
Nº de análisis: 20248832

Parámetro	Valor	Incertidumbre
TEMPERATURA °C	33,100	0,860
pH	7,610	0,160
DEMANDA QUÍMICA OXÍGENO (DQO) mg/L	2,000	1,500
DEMANDA BIOQUÍMICA OXÍGENO (DBO5,20) mg/L	0,000	0,000
SÓLIDOS SUSPENDIDOS TOTALES (SST) mg/L	0,000	0,000

SÓLIDOS SEDIMENTABLES (S. SED) ml/L	0,000	0,000
GRASAS Y ACEITES (GY A) mg/L	0,000	0,000
SUSTANCIAS ACTIVAS AZUL METILENO (SAAM) mg/L	0,010	0,140
CAUDAL m ³ /d	59,000	0,000

PARÁMETROS COMPLEMENTARIOS

Nombre del Laboratorio:

Fecha :

Nº de análisis:

Tipo Parámetro	Parámetro	Valor	Incertidumbre
----------------	-----------	-------	---------------

ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

Nombre del Laboratorio:

Fecha :

Nº de análisis:

Parámetro	Valor	Incertidumbre
-----------	-------	---------------

Adjuntar los originales de los análisis de laboratorio con su respectivo refrendo del Colegio Federado de Químicos e Ingenieros Químicos de Costa Rica.

6. EVALUACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO

Se evalúan todas las unidades de tratamiento para el cumplimiento de parámetros.

7. PLAN DE ACCIONES CORRECTIVAS

No aplica.

8. REGISTRO DE PRODUCCIÓN COMO POBLACIÓN SERVIDA O PRODUCCIÓN DURANTE EL PERÍODO REPORTADO

La carga presentada este semestre es de 0,118 kg DQO/día 0 kg SST/día 0 kg DBO/día

9. NOMBRE Y FIRMA:

9.1 PROPIETARIO O REPRESENTANTE LEGAL DEL ENTE GENERADOR

Nombre: FRANCINE MORINE JACOB

Francine Morine Jacob

Digitally signed by Francine Morine Jacob
Date: 2025.01.03 16:19:23 -03'00'

9.2 RESPONSABLE TÉCNICO DEL REPORTE:

Nombre: FERNANDO GONZALEZ CHACON

**FERNANDO
ALBERTO
GONZALEZ
CHACON
(FIRMA)**

Anexo 10: Certificado de generación de sólidos de la PTAR

REPORTE DE DATOS DEL MANEJO INTEGRAL DE LODOS Y BIOSOLIDOS

(DECRETO EJECUTIVO Nº39316-S)

1. DATOS GENERALES

Ente Generador: PTAR APM TERMINAL MOIN		CIIU: 7010.0
Actividad(es): Oficinas Administrativas		
Provincia: Limón	Cantón: Limón	Distrito: Matama
Dirección: Ruta paralela a la playa 650 norte del puente Bailey, entrando por ruta 357 Moin		
Página internet:		Teléfono:

REPORTE			
Número del Reporte:	No. 2- 2024		
Período Reportado:	01 julio-31 diciembre	Fecha del Reporte:	Enero-2025

Frecuencia de presentación del Reporte:	Semestral (x)	Trimestral ()	Mensual ()
---	-----------------	----------------	-------------

Propietario o Representante del Ente Generador: Francine Morine Jacob		
Tel: 2520-6490	Fax:	Apartado Postal:
Correo Electrónico: maria.quesada.phillips@apmterminals.com		

Responsable Técnico del Reporte: Fernando Gonzalez Chacon		
Tel: 8338-0111	Fax: 2552-4710	Apartado Postal:
Correo Electrónico: fgonzalez@prevassa.com		N° _Registro MS: RRRO-152-08-AR

Volumen de Lodos y Resultado de Análisis	
Cantidad de biosólidos Producido:	0 Kg
Resultado de análisis de laboratorio de biosólidos	pH = 0 Humedad = 0
Disposición Final	Relleno Sanitario

FIRMA

FERNANDO ALBERTO GONZALEZ CHACON (FIRMA)

Firmado digitalmente por FERNANDO ALBERTO GONZALEZ CHACON (FIRMA) Fecha: 2025.01.16 16:13:52 -06'00'

RESPONSABLE TECNICO DEL REPORTE

Francine Morine Jacob

Digitally signed by Francine Morine Jacob Date: 2025.01.16 18:25:39 -06'00'

GERENTE O REPRESENTANTE LEGAL DEL ENTE GENERADOR

Anexo 11: Certificados de gestión de desechos bio infecciosos en la terminal



CERTIFICA

QUE ESTE ESTABLECIMIENTO:

Hospital UNIBE-Consultorio Médico APM TERMINALS

Gestiona correctamente sus

DESECHOS BIOINFECCIOSOS

NO PUNZOGORTANTES ☒ PUNZOGORTANTES ☒ BIOINFECCIOSOS ANATOMOPATOLÓGICOS ☐

POR LA CANTIDAD DE: 20 KG DURANTE EL MES DE: OCTUBRE 2024

En cumplimiento de la Ley de Gestión Integral de Residuos N° 8839, su Reglamento y específicamente el Decreto N° 30965- S del 3 de febrero 2003: "Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que presten atención a la salud y afines"

BAJO CONTRATO N°: 10137 ANEXO N°: 10137 FIRMADO EL: 01/11/2024

CON UNA FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN: SEMANAL



CERTIFICA

QUE ESTE ESTABLECIMIENTO:

Hospital UNIBE-Consultorio Médico APM TERMINALS

Gestiona correctamente sus

DESECHOS BIOINFECCIOSOS

NO PUNZOCORTANTES ☒ PUNZOCORTANTES ☒ BIOINFECCIOSOS ANATOMOPATOLÓGICOS ☐

POR LA CANTIDAD DE: 33,3 Kg DURANTE EL MES DE: NOVIEMBRE 2024

En cumplimiento de la **Ley de Gestión Integral de Residuos N° 8839**, su Reglamento y específicamente el Decreto N° 30965- S del 3 de febrero 2003: "Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que presten atención a la salud y afines"

BAJO CONTRATO N°: 10137 ANEXO N°: 10137 FIRMADO EL: 02/12/2024

CON UNA FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN: SEMANAL



MANEJO PROFESIONAL DE DESECHOS



CERTIFICA

QUE ESTE ESTABLECIMIENTO:

Hospital UNIBE-Consultorio Médico APM TERMINALS

Gestiona correctamente sus

DESECHOS BIOINFECCIOSOS

NO PUNZOCORTANTES ☒ PUNZOCORTANTES ☒ BIOINFECCIOSOS ANATOMOPATOLÓGICOS ☐

POR LA CANTIDAD DE: 19.2 KG DURANTE EL MES DE: ENERO 2025

En cumplimiento de la **Ley de Gestión Integral de Residuos Nº 8839**, su Reglamento y específicamente el Decreto Nº 30965- S del 3 de febrero 2003: "**Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que presten atención a la salud y afines**"

BAJO CONTRATO Nº: 10137 ANEXO Nº: 10137 FIRMADO EL: 03/09/2024

CON UNA FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN: SEMANAL



MANEJO PROFESIONAL DE DESECHOS

CERTIFICA

QUE ESTE ESTABLECIMIENTO:

Hospital UNIBE-Consultorio Médico APM TERMINALS

Gestiona correctamente sus

DESECHOS BIOINFECCIOSOS

NO PUNZOCORTANTES ☒ PUNZOCORTANTES ☒ BIOINFECCIOSOS ANATOMOPATOLÓGICOS ☐

POR LA CANTIDAD DE: 22.9 KG DURANTE EL MES DE: FEBRERO 2025

En cumplimiento de la Ley de Gestión Integral de Residuos N° 8839, su Reglamento y específicamente el Decreto N° 30965- S del 3 de febrero 2003: "Reglamento sobre la gestión de los desechos infectocontagiosos que se generan en establecimientos que presten atención a la salud y afines"

BAJO CONTRATO N°: 10137 ANEXO N°: 10137 FIRMADO EL: 03/03/2025

CON UNA FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN: SEMANAL

Anexo 12: Reporte de contención de derrame de aceite hidráulico de la STS06 / 2024-DIR-1110



Panamá, 4 de octubre del 2024
2024-DIR-1110

Señor
Marvin Sibaja Vanderlucht
Gerente de la Unidad Ejecutora del Proyecto de la TCM
Consejo Nacional de Concesiones
Presente.-

Referencia: Reporte derrame de aceite hidráulico de la STS06

Estimado señor Sibaja:

Quien suscribe, **VICTOR PETER KONEN**, de un único apellido en razón de su nacionalidad brasileña, mayor de edad, casado, Gerente de APM Terminals, con domicilio en Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores de Moín, oficinas de APM Terminals, edificio administrativo, portador de la cédula de residencia número uno cero siete seis cero cero dos uno ocho cinco cero cinco, Director Comercial de APM Terminals, actuando en mi condición de **APODERADO GENERALÍSIMO SIN LIMITE DE SUMA** de la sociedad **APM TERMINALS MOÍN, SOCIEDAD ANÓNIMA**, (en adelante "APM Terminals" o "mi representada"), cédula de persona jurídica número tres - ciento uno - seiscientos cuarenta y un mil setenta y cinco, con domicilio social en Limón, Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores Moín, oficinas de APM Terminals, Edificio Administrativo, por medio de la presente me permito informar lo siguiente:

El día 02 de octubre del año en curso, al ser las 09:50 horas aproximadamente se notifica al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte de personal de Mecánicos que la grúa portica STS06 presenta un daño y provoca un derrame de aceite hidráulico. Se procede a la activación del protocolo para la atención de derrames por parte del personal de operaciones y mecánicos de grúa.

Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente se presentó producto del daño en el oring de uno de los acoples de la manguera principal de la bomba TLS. Debido al sistema de contención propio de la grúa se logran contener 150 litros de aceite en la bandeja antiderrame, cayendo únicamente al piso y sobre la estructura metálica para la estiba de contenedores un total de 40 litros de aceite en forma de espray, debido a la presión en la manguera.

La atención del derrame finalizó a las 11:00 horas debido a que se procedió con la limpieza de la estructura metálica, barandas y escaleras del rack de estiba. Sin embargo, la contención y recuperación del producto en su mayoría fue de manera inmediata gracias a la bandeja antiderrame.

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 5 litros de producto fleetkleen por medio de bomba de aspersión, este producto es un biorremediador enzimático que actúa como limpiador y desengrasante natural. Se anexan fotografías del evento que demuestra que el evento fue solucionado y será reportado en el siguiente IRA, como en derecho corresponde.

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 1. Evidencia del equipo que presenta daño.



Imagen 2. Evidencia de la contención del producto en la bandeja de la grúa.



Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 3. Evidencia de la salpicadura y derrame no contenido debido a la expulsión.



Imagen 4. Ficha técnica del limpiador Fleetkleen.



Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T + 506-2799-8408
www.apenterminals.com



Sin otro particular, se despide,

Atentamente,

**VICTOR PETER
KONEN (FIRMA)**

Digitally signed by VICTOR
PETER KONEN (FIRMA)
Date: 2024.10.04 11:51:41
-05'00'

**VICTOR PETER KONEN
APODERADO GENERALISIMO
APM TERMINALS MOIN, SOCIEDAD ANÓNIMA**

Terminal de Contenedores de Moin
Piso 1, Edificio Administrativo
Moin, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Anexo 13: Reporte de contención de derrame de aceite hidráulico de la TT27 / 2024-DIR-1111



Panamá, 4 de octubre del 2024
2024-DIR-1111

Señor
Marvin Sibaja Vanderlucht
Gerente de la Unidad Ejecutora del Proyecto de la TCM
Consejo Nacional de Concesiones
Presente.-

Referencia: Reporte derrame de aceite hidráulico de la TT27

Estimado señor Sibaja:

Quien suscribe, **VICTOR PETER KONEN**, de un único apellido en razón de su nacionalidad brasileña, mayor de edad, casado, Gerente de APM Terminals, con domicilio en Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores de Moín, oficinas de APM Terminals, edificio administrativo, portador de la cédula de residencia número uno cero siete seis cero cero dos uno ocho cinco cero cinco, Director Comercial de APM Terminals, actuando en mi condición de **APODERADO GENERALÍSIMO SIN LIMITE DE SUMA** de la sociedad **APM TERMINALS MOÍN, SOCIEDAD ANÓNIMA**, (en adelante "APM Terminals " o "mi representada"), cédula de persona jurídica número tres - ciento uno - seiscientos cuarenta y un mil setenta y cinco, con domicilio social en Limón, Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores Moín, oficinas de APM Terminals, Edificio Administrativo, por medio de la presente me permito informar lo siguiente:

El día 03 de octubre del año en curso, al ser las 17:30 horas aproximadamente se notifica al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte de supervisor de taller, que el equipo móvil tipo Terminal Tractor (TT27) presenta derrame de aceite hidráulico. Se procede a la activación del protocolo para la atención de derrames por parte del personal de operaciones y mecánicos.

Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente fue producto del daño en la manguera ubicada en el sistema de levante de la quinta rueda. Mecánicos confirman se derramaron 10 litros aproximadamente. La atención del derrame finalizó a las 18:00 horas siendo el tiempo de atención y reacción en 30 minutos aproximadamente.

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 5 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la Terminal. Este producto tiene la capacidad de absorber tantas sustancias oleosas como hidrocarburos y sus derivados, puede ser usado en agua o en situaciones de lluvia debido a sus propiedades hidrofóbicas. Se anexan fotografías del evento que demuestra que este fue solucionado y será reportado en el siguiente IRA, como en derecho corresponde.

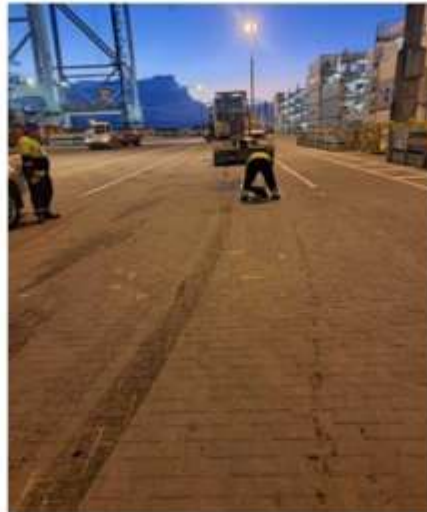
Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 1. Evidencia del derrame.



Imagen 2. Evidencia de la atención y limpieza del derrame.



Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 3. Ficha técnica del musgo absorbente Naturesorb



Sin otro particular, se despide,

Atentamente,

**VICTOR PETER
KONEN (FIRMA)**

Digitally signed by VICTOR
PETER KONEN (FIRMA)
Date: 2024.10.04 11:52:20
-05'00'

**VICTOR PETER KONEN
APODERADO GENERALISIMO
APM TERMINALS MOIN, SOCIEDAD ANÓNIMA**

Terminal de Contenedores de Moin
Piso 1, Edificio Administrativo
Moin, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Anexo 14: Reporte de contención de derrame de aceite hidráulico de la RS03 / 2024-DIR-1134



San José, 09 de octubre del 2024
2024-DIR-1134

Señor
Marvin Sibaja Vanderlucht
Gerente de la Unidad Ejecutora del Proyecto de la TCM
Consejo Nacional de Concesiones
Presente.-

Referencia: Reporte derrame de aceite hidráulico del RS03

Estimado señor Sibaja:

Quien suscribe, **VICTOR PETER KONEN**, de un único apellido en razón de su nacionalidad brasileña, mayor de edad, casado, Gerente de APM Terminals, con domicilio en Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores de Moín, oficinas de APM Terminals, edificio administrativo, portador de la cédula de residencia número uno cero siete seis cero cero dos uno ocho cinco cero cinco, Director Comercial de APM Terminals, actuando en mi condición de **APODERADO GENERALÍSIMO SIN LIMITE DE SUMA** de la sociedad **APM TERMINALS MOÍN, SOCIEDAD ANÓNIMA**, (en adelante "APM Terminals" o "mi representada"), cédula de persona jurídica número tres - ciento uno - seiscientos cuarenta y un mil setenta y cinco, con domicilio social en Limón, Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores Moín, oficinas de APM Terminals, Edificio Administrativo, por medio de la presente me permito informar lo siguiente:

El día 8 de octubre del año en curso, al ser las 23:16 horas aproximadamente se notifica al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte del Departamento de Operaciones, que la grúa tipo Reach Stacker (RS03) presenta fuga de aceite hidráulico. Se procede a la activación del protocolo para la atención de derrames por parte del personal de operaciones y mecánicos.

Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente fue producto del daño en la manguera de aceite hidráulico de la viga telescópica. Mecánicos indican que se derramaron 50 litros aproximadamente. La atención del derrame finalizó a la 1:16 horas del 9 de octubre siendo el tiempo de atención y reacción en 2 horas aproximadamente, ya que fue necesario la movilización de contenedores para realizar la limpieza del área al 100%.

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 30 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la Terminal. Este producto tiene la capacidad de absorber tantas sustancias oleosas como hidrocarburos y sus derivados, puede ser usado en agua o en situaciones de lluvia debido a sus propiedades hidrofóbicas. Se anexan fotografías del evento que demuestra que este fue solucionado y será reportado en el siguiente IRA, como en derecho corresponde.

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 1. Evidencia del derrame.



Imagen 2. Evidencia de la atención y limpieza del derrame.



Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public



Imagen 3. Ficha técnica del musgo absorbente Naturesorb



Terminal de Contenedores de Moín
 Piso 1, Edificio Administrativo
 Moín, Limón, Costa Rica
 T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 4. Ficha técnica del limpiador FleetKleen.



para APOTERADO GENERALISIMO
Limpiador y Desengrasante

DESCRIPCION DEL PRODUCTO FleetKleen™

Es un limpiador concentrado para el acero y aluminio y derivado de los solventes de limpieza, pero, debido a su alta viscosidad y capacidad adherente, este producto ofrece la tecnología de penetración para limpiador "concreto" la grasa, aceite y los hidrocarburos presentes en cualquier superficie.

Este producto ofrece un alto nivel de adherencia, interpenetrando óptimamente con las contaminaciones especialmente formadas por grasas de hidrocarburos. "FleetKleen™" es un limpiador de limpieza y de desengrasante. Sin embargo, no es un desengrasante, no es un solvente y no es abrasivo. Cuando este producto se usa en un programa de mantenimiento de acero, la adherencia adherente a cualquier tipo de acero al carbono, aluminio (por ejemplo, aluminio) de la contaminación con hidrocarburos de manera efectiva y permanente.

CÓMO SE UTILIZA ESTE PRODUCTO FleetKleen™

"FleetKleen™" es un limpiador altamente concentrado. Utilízalo a una tasa de 100ml por litro de agua para 1 punto de "FleetKleen™" para que sea altamente eficaz. Puede utilizarse solo o con un cepillo, para el acero y aluminio o con un aplicador nebulizador en el aluminio.

Precauciones para el acero y aluminio:

1. Evitar el uso de vapor de la limpieza y presión directamente en la superficie del aluminio.
2. Este producto debe usarse en un sistema de 1:1 partes de agua por 1 parte de "FleetKleen™".
3. Evitar los ácidos de contaminación, agua potable.
4. Aplicar la mezcla directamente sobre el área que desea limpiar y desengrasar.
5. Utilizar la "FleetKleen™" para acero y aluminio de agua "FleetKleen™".
6. Eligi que la zona contaminada o sucia dentro de 10 segundos posibles.
7. Después de 10 segundos posibles, lavar con agua.

Precauciones para el aluminio:

1. Este producto "FleetKleen™" es un limpiador altamente concentrado y no debe usarse directamente en el aluminio.
2. Este producto debe usarse en un sistema de 1:1 partes de agua por 1 parte de "FleetKleen™".
3. Evitar el uso de vapor de la limpieza y presión directamente en la superficie del aluminio.
4. Evitar el uso de vapor de la limpieza y presión directamente en la superficie del aluminio.
5. Evitar el uso de vapor de la limpieza y presión directamente en la superficie del aluminio.
6. Eligi que la zona contaminada o sucia dentro de 10 segundos posibles.
7. Después de 10 segundos posibles, lavar con agua.

DÓNDE PUEDE UTILIZARSE FleetKleen™

Utilizar "FleetKleen™" para el acero y aluminio de la limpieza y de desengrasante y en operaciones industriales. No utilizar en que haya que de la limpieza de la contaminación de este producto.

EnviroLogic
EnviroLogic S.A. - Calle 100 No. 100 - 10000000 - San José, Costa Rica - Teléfono: +506 2799-8408 - Fax: +506 2799-8409 - Email: info@envirologic.com

Sin otro particular, se despide,

Atentamente,

VICTOR PETER
KONEN (FIRMA)

Digitally signed by VICTOR
PETER KONEN (FIRMA)
Date: 2024.10.09 18:06:56
-06'00'

VICTOR PETER KONEN
APODERADO GENERALISIMO
APM TERMINALS MOIN, SOCIEDAD ANÓNIMA

Terminal de Contenedores de Moin
Piso 1, Edificio Administrativo
Moin, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Anexo 15: Reporte de contención de derrame de diésel de camiones externos / 2024-DIR-1167



San José, 18 de octubre del 2024
2024-DIR-1167

Señor
Marvin Sibaja Vanderlucht
Gerente de la Unidad Ejecutora del Proyecto de la TCM
Consejo Nacional de Concesiones
Presente.-

Referencia: Reporte derrame de diésel de camiones externos

Estimado señor Sibaja:

Quien suscribe, **VICTOR PETER KONEN**, de un único apellido en razón de su nacionalidad brasileña, mayor de edad, casado, Gerente de APM Terminals, con domicilio en Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores de Moín, oficinas de APM Terminals, edificio administrativo, portador de la cédula de residencia número uno cero siete seis cero cero dos uno ocho cinco cero cinco, Director Comercial de APM Terminals, actuando en mi condición de **APODERADO GENERALÍSIMO SIN LIMITE DE SUMA** de la sociedad **APM TERMINALS MOÍN, SOCIEDAD ANÓNIMA**, (en adelante "APM Terminals " o "mi representada"), cédula de persona jurídica número tres - ciento uno - seiscientos cuarenta y un mil setenta y cinco, con domicilio social en Limón, Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores Moín, oficinas de APM Terminals, Edificio Administrativo, por medio de la presente me permito informar lo siguiente:

El día 17 de octubre del año en curso, al ser la 01:40 horas aproximadamente se notifica al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte de supervisor de operaciones, que externos generaron un derrame de diésel. Se procede a la activación del protocolo para la atención de derrames por parte del personal de operaciones.

Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente fue producto de un transportista externo C167024 que se queda varado frente al área de lavado de contenedores. Posteriormente Ingresa otro transportista externo C165405 para realizar trasiego de combustible con equipo inadecuado (botella y manguera). Durante el proceso, se genera un derrame de diésel, el cual no se nota hasta que los externos se retiran del sitio. Supervisor de operaciones realiza un cálculo del tamaño del derrame el cual indica ser dos manchas de 3x6 m y de 1x6 m, lo que se estima un total de 4 litros derramados aproximadamente. La atención del derrame finalizó a las 03:40 horas siendo el tiempo de atención y reacción en 2 horas aproximadamente.

Como parte del plan de acción se solicita al Departamento de Comercial que cree un comunicado hacia la comunidad transportista sobre estas maniobras las cuales están prohibidas y comprometen el medio ambiente, con el fin de evitar el trasiego de combustible y posibles derrames dentro de la TCM, así mismo recordándole a la comunidad transportista que está terminantemente prohibido el trasiego de combustible entre vehículos dentro de las instalaciones de la Terminal. Esta medida es fundamental para garantizar la seguridad de nuestras operaciones, evitar riesgos de incendios o explosiones, y asegurar el cumplimiento de nuestras políticas de ambiente y seguridad. Además, según el Reglamento para Transportistas Externos de la Terminal, específicamente en el apartado 3, Consideraciones Generales, se establece que:

-Es responsabilidad del conductor verificar que el vehículo cuente con suficiente combustible para ingresar y salir de la Terminal.

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

APM TERMINALS Lifting Global Trade.

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 5 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la Terminal. Este producto tiene la capacidad de absorber tantas sustancias oleosas como hidrocarburos y sus derivados, puede ser usado en agua o en situaciones de lluvia debido a sus propiedades hidrofóbicas. Se anexan fotografías del evento que demuestra que este fue solucionado y será reportado en el siguiente IRA, como en derecho corresponde.

Imagen 1. Evidencia del derrame.



Imagen 2. Evidencia de la atención y limpieza del derrame.



Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 3. Ficha técnica del musgo absorbente Naturesorb



Sin otro particular, se despide,

Atentamente,

VICTOR PETER KONEN (FIRMA)

Digitally signed by VICTOR
PETER KONEN (FIRMA)
Date: 2024.10.21 08:07:28
-06'00'

VICTOR PETER KONEN
APODERADO GENERALISIMO
APM TERMINALS MOIN, SOCIEDAD ANÓNIMA

Terminal de Contenedores de Moin
Piso 1, Edificio Administrativo
Moin, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Anexo 16: Reporte de contención de derrame de aceite dieléctrico de transformador / 2024-DIR-

1180



San José, 22 de octubre del 2024
2024-DIR-1180

Señor
Marvin Sibaja Vanderlucht
Gerente de la Unidad Ejecutora del Proyecto de la TCM
Consejo Nacional de Concesiones
Presente.-

Referencia: Reporte derrame de aceite dieléctrico de transformador

Estimado señor Sibaja:

Quien suscribe, **VICTOR PETER KONEN**, de un único apellido en razón de su nacionalidad brasileña, mayor de edad, casado, Gerente de APM Terminals, con domicilio en Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores de Moín, oficinas de APM Terminals, edificio administrativo, portador de la cédula de residencia número uno cero siete seis cero cero dos uno ocho cinco cero cinco, Director Comercial de APM Terminals, actuando en mi condición de **APODERADO GENERALÍSIMO SIN LIMITE DE SUMA** de la sociedad **APM TERMINALS MOÍN, SOCIEDAD ANÓNIMA**, (en adelante "APM Terminals" o "mi representada"), cédula de persona jurídica número tres - ciento uno - seiscientos cuarenta y un mil setenta y cinco, con domicilio social en Limón, Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores Moín, oficinas de APM Terminals, Edificio Administrativo, por medio de la presente me permito informar lo siguiente:

El día 21 de octubre del año en curso, al ser las 09:20 horas aproximadamente se notifica al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte del técnico eléctrico, que uno de los transformadores que se encuentra al frente de las bodegas externas en el área del taller presenta derrame de aceite dieléctrico. Se procede a la activación del protocolo para la atención de derrames por parte del personal que reportó.

Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente fue producto de un portafusible del transformador que se encontraba suelto. El técnico eléctrico confirma que se derramaron 4 litros aproximadamente. La atención del derrame finalizó a las 10:00 horas siendo el tiempo de atención y reacción en 40 minutos aproximadamente. Como parte del plan de acción se solicita al encargado eléctrico asegurar que los otros transformadores, que se encuentran en desuso, no tengan otra fuga en los portafusibles; además de buscar la posible causa de desajuste del portafusible.

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 3 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la Terminal. Este producto tiene la capacidad de absorber tantas sustancias oleosas como hidrocarburos y sus derivados, puede ser usado en agua o en situaciones de lluvia debido a sus propiedades hidrofóbicas.

También se aplicaron aproximadamente 2 litros de producto Fleetkleen por medio de bomba de aspersión, este producto es un biorremediador enzimático que actúa como limpiador y desengrasante natural.

Se anexan fotografías del evento que demuestra que el evento fue solucionado y será reportado en el siguiente IRA, como en derecho corresponde.

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Se anexan fotografías del evento que demuestra que este fue solucionado y será reportado en el siguiente IRA, como en derecho corresponde.

Imagen 1. Evidencia de la atención y limpieza del derrame.



Imagen 2. Evidencia del área después de la limpieza.

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public



Imagen 3. Ficha técnica del musgo absorbente Naturesorb



Imagen 4. Ficha técnica del limpiador Fleetkleen.

Terminal de Contenedores de Moín
 Piso 1, Edificio Administrativo
 Moín, Limón, Costa Rica
 T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Anexo 17: Reporte derrame sludge durante descarga Buque Del Monte Rose / 2024-DIR-1280



San José, 19 de noviembre del 2024
2024-DIR-1280

Señor
Marvin Sibaja Vanderlucht
Gerente de la Unidad Ejecutora del Proyecto de la TCM
Consejo Nacional de Concesiones
Presente.-

Referencia: Reporte derrame de sludge durante descarga de Buque Del Monte Rose

Estimado señor Sibaja:

Quien suscribe, **VICTOR PETER KONEN**, de un único apellido en razón de su nacionalidad brasileña, mayor de edad, casado, Gerente de APM Terminals, con domicilio en Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores de Moín, oficinas de APM Terminals, edificio administrativo, portador de la cédula de residencia número uno cero siete seis cero cero dos uno ocho cinco cero cinco, Director Comercial de APM Terminals, actuando en mi condición de **APODERADO GENERALÍSIMO SIN LIMITE DE SUMA** de la sociedad **APM TERMINALS MOÍN, SOCIEDAD ANÓNIMA**, (en adelante "APM Terminals " o "mi representada"), cédula de persona jurídica número tres - ciento uno - seiscientos cuarenta y un mil setenta y cinco, con domicilio social en Limón, Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores Moín, oficinas de APM Terminals, Edificio Administrativo, por medio de la presente me permito informar lo siguiente:

El día 17 de noviembre del año en curso, al ser las 00:30 horas aproximadamente se notifica al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte de Supervisor de Operaciones en turno, que el proveedor "Sludge and Waste S.A" del servicio de descarga de aguas sucias de las máquinas de los buques (sludge), solicitado por la naviera del Buque Del Monte Rose, presentó derrame en el puesto 103 del muelle, mientras brindaba el servicio de recolección del residuo para dicho buque. En ese momento el gestor de la descarga dio atención al derrame con su propio material de contención utilizando trapos absorbentes.

Se estima un aproximado de 10 litros derramados de "sludge" en el suelo, los cuales fueron atendidos por el proveedor haciendo uso de sus insumos propios para atención de derrames, tal y como se le solicita dentro de los requisitos de ingreso a la TCM. La atención del derrame fue de manera inmediata al percatarse de la fuga, por lo que el tiempo de reacción para la contención y limpieza fue de 30 minutos aproximadamente. Para la limpieza del derrame el proveedor del servicio utilizó un total de 15 tapetes absorbentes.

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 1. Evidencia del derrame.



Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 2. Evidencia de la atención y limpieza del derrame.



Sin otro particular, se despide,

Atentamente,

**VICTOR PETER
KONEN
(FIRMA)**

Digitally signed by
VICTOR PETER KONEN
(FIRMA)
Date: 2024.11.19 15:05:39
-06'00'

**VICTOR PETER KONEN
APODERADO GENERALISIMO
APM TERMINALS MOIN, SOCIEDAD ANÓNIMA**

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Anexo 18: Reporte de derrame en el área de lavado / 2024-DIR-1299



San José, 25 de noviembre del 2024
2024-DIR-1299

Señor
Marvin Sibaja Vanderlucht
Gerente de la Unidad Ejecutora del Proyecto de la TCM
Consejo Nacional de Concesiones
Presente.-

Referencia: Reporte derrame de aceite hidráulico de EH 01 en Lavado

Estimado señor Sibaja:

Quien suscribe, **VICTOR PETER KONEN**, de un único apellido en razón de su nacionalidad brasileña, mayor de edad, casado, Gerente de APM Terminals, con domicilio en Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores de Moín, oficinas de APM Terminals, edificio administrativo, portador de la cédula de residencia número uno cero siete seis cero cero dos uno ocho cinco cero cinco, Director Comercial de APM Terminals, actuando en mi condición de **APODERADO GENERALÍSIMO SIN LIMITE DE SUMA** de la sociedad **APM TERMINALS MOÍN, SOCIEDAD ANÓNIMA**, (en adelante "APM Terminals " o "mi representada"), cédula de persona jurídica número tres - ciento uno - seiscientos cuarenta y un mil setenta y cinco, con domicilio social en Limón, Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores Moín, oficinas de APM Terminals, Edificio Administrativo, por medio de la presente me permito informar lo siguiente:

El día 23 de noviembre del año en curso, al ser las 13:15 horas aproximadamente se notifica al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte de supervisor de operaciones, que el equipo móvil tipo Empty Handler (EH01) presenta derrame de aceite hidráulico en la zona de Lavado. Se procede a la activación del protocolo para la atención de derrames por parte del personal de operaciones.

Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente fue producto del daño en una manguera del equipo. Se confirma que se derramaron 10 litros aproximadamente. La atención del derrame finalizó a las 13:45 horas siendo el tiempo de atención y reacción de 30 minutos aproximadamente.

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 5 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la Terminal. Este producto tiene la capacidad de absorber tantas sustancias oleosas como hidrocarburos y sus derivados, puede ser usado en agua o en situaciones de lluvia debido a sus propiedades hidrofóbicas. Se anexan fotografías del evento que demuestra que este fue solucionado y será reportado en el siguiente IRA, como en derecho corresponde.

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 1. Evidencia del derrame.



Imagen 2. Ficha técnica del musgo absorbente Naturesorb



Terminal de Contenedores de Moín
 Piso 1, Edificio Administrativo
 Moín, Limón, Costa Rica
 T +506-2799-8408
www.apmterminals.com



Sin otro particular, se despide,

Atentamente,

**VICTOR PETER
KONEN (FIRMA)**

Digitally signed by VICTOR
PETER KONEN (FIRMA)
Date: 2024.11.25 15:15:03
-06'00'

**VICTOR PETER KONEN
APODERADO GENERALISIMO
APM TERMINALS MOIN, SOCIEDAD ANÓNIMA**

Terminal de Contenedores de Moin
Piso 1, Edificio Administrativo
Moin, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Anexo 19: Reporte de derrame de aceite dieléctrico de transformador / 2024-DIR-1402.



San José, 19 de diciembre del 2024
2024-DIR-1402

Señor
Marvin Sibaja Vanderlucht
Gerente de la Unidad Ejecutora del Proyecto de la TCM
Consejo Nacional de Concesiones
Presente.-

Referencia: Reporte derrame de aceite dieléctrico de transformador

Estimado señor Sibaja:

La suscrita, **FRANCINE MORINE JACOB**, de nacionalidad brasileña, mayor de edad, casada, con domicilio en Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores de Moín, oficinas de APM Terminals, edificio administrativo, portadora de la cédula de residencia número uno cero siete seis cero cero uno dos dos siete cero nueve, Directora Financiera de APM Terminals, en mi condición de **APODERADA GENERALÍSIMA SIN LÍMITE DE SUMA**, de la sociedad **APM TERMINALS MOÍN, SOCIEDAD ANÓNIMA**, (en adelante "APM Terminals" o "mi representada"), cédula de persona jurídica número tres - ciento uno - seiscientos cuarenta y un mil setenta y cinco, con domicilio social en Limón, Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores Moín, oficinas de APM Terminals, Edificio Administrativo, por medio de la presente me permito informar lo siguiente:

El día 17 de diciembre del año en curso, al ser las 16:00 horas aproximadamente se notifica al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte del Técnico Eléctrico, que uno de los transformadores que se encuentra al frente de las bodegas externas en el área del taller presenta derrame de aceite dieléctrico tipo FR3. Se procede a la activación del protocolo para la atención de derrames por parte del personal que reportó.

Al momento de proceder con la limpieza se identifica que la fuga proviene del transformador que había presentado daño por colisión en marzo del 2022 y el mismo fue sacado de operación y colocado en el espacio fuera de las bodegas externas, con el fin de evaluar si existía la posibilidad de reparación, dicho incidente fue notificado en su momento por medio de nota 2022-DIR-193. Durante el presente año se realizaron pruebas técnicas en dicho transformador las cuales arrojaron que no era factible su reparación, por lo que actualmente nos encontramos en la búsqueda del proveedor autorización para la disposición final de este.

Una vez realizada la investigación se presume que la fuga se dio por deterioro de la estructura metálica ya impactada por el daño inicial y al estar expuesta a la intemperie, el metal se va dañando y fatigando por lo que este se oxidó y causó la fuga del aceite remanente. Debido a la complejidad del equipo por su estructura metálica y contenido de aceite es riesgoso perforar para realizar el drenaje de este, por lo tanto, se procede a sellar el sitio donde se presentó la fuga. Adicionalmente se coloca recipiente debajo del punto de derrame en caso de presentar algún goteo adicional.

El técnico eléctrico indica que se derramaron 3 litros aproximadamente. La atención del derrame finalizó a las 16:20 horas siendo el tiempo de atención y reacción en 20 minutos aproximadamente.

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

APM TERMINALS

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 3 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la Terminal. Este producto tiene la capacidad de absorber tantas sustancias oleosas como hidrocarburos y sus derivados, puede ser usado en agua o en situaciones de lluvia debido a sus propiedades hidrofóbicas. Adicionalmente se aplicaron 2 litros aproximadamente de producto fleetkleen por medio de bomba de aspersión, este producto es un biorremediador enzimático que actúa como limpiador y desengrasante natural.

Se anexan fotografías del evento que demuestra que el evento fue solucionado y será reportado en el siguiente IRA, como en derecho corresponde.

Imagen 1. Evidencia de la atención y limpieza del derrame.



Imagen 2. Evidencia del área después de la limpieza.



Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 3. Ficha técnica del musgo absorbente Naturesorb



Imagen 4. Ficha técnica del limpiador Fleetkleen.



Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public



Sin otro particular, se despide,

Atentamente,

FRANCINE
MORINE JACOB
(FIRMA)

Digitally signed by
FRANCINE MORINE
JACOB (FIRMA)
Date: 2024.12.19
16:21:40 -06'00'

FRANCINE MORINE JACOB
APODERADA GENERALISIMA
APM TERMINALS MOIN, SOCIEDAD ANÓNIMA

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Unión, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Anexo 20: Reporte de derrame de aceite hidráulico / 2024-DIR-1417.



San José, 24 de diciembre del 2024
2024-DIR-1417

Señor
Marvin Sibaja Vanderlucht
Gerente de la Unidad Ejecutora del Proyecto de la TCM
Consejo Nacional de Concesiones
Presente.-

Referencia: Reporte derrame de aceite hidráulico de Spreader 108

Estimado señor Sibaja:

La suscrita, **FRANCINE MÖRINE JACOB**, de nacionalidad brasileña, mayor de edad, casada, con domicilio en Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores de Moín, oficinas de APM Terminals, edificio administrativo, portadora de la cédula de residencia número uno cero siete seis cero uno dos dos siete cero nueve, Directora Financiera de APM Terminals, en mi condición de **APÓDERADA GENERALÍSIMA SIN LÍMITE DE SUMA**, de la sociedad **APM TERMINALS MOÍN, SOCIEDAD ANÓNIMA**, (en adelante "APM Terminals" o "mi representada"), cédula de persona jurídica número tres - ciento uno - seiscientos cuarenta y un mil setenta y cinco, con domicilio social en Limón, Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores Moín, oficinas de APM Terminals, Edificio Administrativo, por medio de la presente me permito informar lo siguiente:

El día 20 de diciembre del año en curso, al ser las 09:30 horas aproximadamente se notifica al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte del Supervisor de Operaciones, que el Spreader 108 presenta derrame de aceite hidráulico. Se procede a la activación del protocolo para la atención de derrames.

Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente fue producto de un fallo en la central de distribución de aceite "Manifold". Personal del área de mantenimiento (mecánicos) indica que se derramaron 10 litros aproximadamente los cuales quedaron sobre la superficie del spreader, cayendo al piso únicamente 3 litros aproximadamente. La atención del derrame finalizó a las 10:14 horas debido que la estructura del spreader se limpió con trapos y desengrasante y esta actividad de limpieza requirió de más tiempo, sin embargo, el tiempo de reacción fue inmediato y lo derramado en piso se atendió en los primeros 20 minutos.

Para la limpieza del derrame a nivel de piso se aplicaron aproximadamente 2 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la Terminal. Este producto tiene la capacidad de absorber tantas sustancias oleosas como hidrocarburos y sus derivados, puede ser usado en agua o en situaciones de lluvia debido a sus propiedades hidrofóbicas.

Se anexan fotografías del evento que demuestra que el evento fue solucionado y será reportado en el siguiente IRA, como en derecho corresponde.

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8400
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 1. Evidencia del derrame.



Terminal de Contenedores de Moín
 Piso 1, Edificio Administrativo
 Moín, Limón, Costa Rica
 T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 2. Evidencia de la limpieza del derrame.



Imagen 3. Ficha técnica del musgo absorbente Naturesorb



Sin otro particular, se despide,

Atentamente,

FRANCINE MORINE Digitally signed by FRANCINE
JACOB (FIRMA) MORINE JACOB (FIRMA)
Date: 2024.12.24 09:56:26 -06'00'

FRANCINE MORINE JACOB
APODERADA GENERALISIMA
APM TERMINALS MOIN, SOCIEDAD ANÓNIMA

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Anexo 21: Reporte de derrame de aceite hidráulico / 2024-DIR-1428.



San José, 27 de diciembre del 2024
2024-DIR-1428

Señor
Marvin Sibaja Vanderlucht
Gerente de la Unidad Ejecutora del Proyecto de la TCM
Consejo Nacional de Concesiones
Presente.-

Referencia: Reporte derrame de aceite hidráulico de la TT 26.

Estimado señor Sibaja:

La suscrita, **FRANCINE MORINE JACOB**, de nacionalidad brasileña, mayor de edad, casada, con domicilio en Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores de Moín, oficinas de APM Terminals, edificio administrativo, portadora de la cédula de residencia número uno cero siete seis cero uno dos dos siete cero nueve, Directora Financiera de APM Terminals, en mi condición de **APODERADA GENERALÍSIMA SIN LÍMITE DE SUMA**, de la sociedad **APM TERMINALS MOÍN, SOCIEDAD ANÓNIMA**, (en adelante "APM Terminals" o "mi representada"), cédula de persona jurídica número tres - ciento uno - seiscientos cuarenta y un mil setenta y cinco, con domicilio social en Limón, Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores Moín, oficinas de APM Terminals, Edificio Administrativo, por medio de la presente me permito informar lo siguiente:

El día 27 de diciembre del año en curso, al ser las 02:30 horas aproximadamente se notifica al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte del Supervisor de Operaciones, que el equipo móvil tipo Terminal Tractor número 26 (TT) presenta derrame de aceite hidráulico. Se procede a la activación del protocolo para la atención de derrames.

Una vez realizada la investigación se identificó que el incidente fue producto de un agujero en una de las mangueras de aceite hidráulico de la TT, se presume que la ruptura de dicha manguera se dio debido a que el operador paso por encima de un objeto que se encontraba en la yarda, este objeto en apariencia se pudo haber desprendido de un camión externo sin que se percatara, tratándose en apariencia de la "base de la bolsa de aire". Al ser el objeto un material ferroso, una vez quebrado se vuelve punzocortante y provoca la ruptura.

Personal del área de mantenimiento (mecánicos) indican que se derramaron 40 litros aproximadamente. La atención del derrame finalizó a las 03:18 horas siendo el tiempo de atención y reacción en 48 minutos aproximadamente.

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 15 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la Terminal. Este producto tiene la capacidad de absorber tantas sustancias oleosas como hidrocarburos y sus derivados, puede ser usado en agua o en situaciones de lluvia debido a sus propiedades hidrofóbicas. Adicionalmente se aplicaron 3 litros aproximadamente de producto fleetkleen por medio de bomba de aspersión, este producto es un biorremediador enzimático que actúa como limpiador y desengrasante natural.

Se anexan fotografías del evento que demuestra que el evento fue solucionado y será reportado en el siguiente IRA, como en derecho corresponde.

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 1. Evidencia del derrame.



Imagen 2. Evidencia de la limpieza del derrame.



Terminal de Contenedores de Moín
 Piso 1, Edificio Administrativo
 Moín, Limón, Costa Rica
 T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 3. Presunto objeto que provoco la ruptura de la manguera (base de la bolsa de aire).



Imagen 4. Ficha técnica del musgo absorbente Naturesorb.



Imagen 5. Ficha técnica del limpiador Fleetkleen.

Terminal de Contenedores de Maín
 Piso 1, Edificio Administrativo
 Maín, Lirón, Costa Rica
 T +506-2799-8408
www.apmterminalsa.com

Classification: Public



¿Qué es el servicio FleetKleen?

El servicio FleetKleen es un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para flotas de vehículos comerciales, diseñado para reducir los costos de operación y aumentar la vida útil de los vehículos.

¿Cuáles son los beneficios de FleetKleen?

- Reducción de los costos de mantenimiento.
- Aumento de la vida útil de los vehículos.
- Reducción de los tiempos de inactividad.
- Mayor seguridad y confiabilidad.
- Mayor eficiencia en el consumo de combustible.

¿Cómo funciona el servicio FleetKleen?

El servicio FleetKleen funciona a través de un programa de mantenimiento preventivo y correctivo, que incluye:

- Inspecciones regulares de los vehículos.
- Reparaciones y mantenimiento preventivo.
- Reemplazo de piezas de desgaste.
- Revisión de los niveles de aceite y líquidos.
- Revisión de los frenos y suspensiones.

¿Cómo puedo contratar el servicio FleetKleen?

Para contratar el servicio FleetKleen, contacte a su representante de APM Terminals o visite el sitio web www.apmterminals.com.

Sin otro particular, se despide,

Atentamente,

FRANCINE MORINE
JACOB (FIRMA)

Digitally signed by FRANCINE MORINE JACOB (FIRMA)
Date: 2024.12.27 14:06:56 -06'00'

FRANCINE MORINE JACOB
APODERADA GENERALISIMA
APM TERMINALS MOIN, SOCIEDAD ANÓNIMA

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Anexo 22: Reporte de derrame de aceite hidráulico de EH 02 / 2024-DIR-1435.



Limón, 30 de diciembre del 2024
2024-DIR-1435

Señor
Marvin Sibaja Vanderlucht
Gerente de Proyecto
Consejo Nacional de Concesiones
Presente.-

Referencia: Reporte derrame de aceite hidráulico de Empty
Handler (EH02) en el área de lavado.

Estimado señor Sibaja:

La suscrita, **FRANCINE MORINE JACOB**, de nacionalidad brasileña, mayor de edad, casada, con domicilio en Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores de Moín, oficinas de APM Terminals, edificio administrativo, portadora de la cédula de residencia número uno cero siete seis cero cero uno dos dos siete cero nueve, Directora Financiera de APM Terminals, en mi condición de **APODERADA GENERALÍSIMA SIN LÍMITE DE SUMA**, de la sociedad **APM TERMINALS MOÍN, SOCIEDAD ANÓNIMA**, (en adelante "APM Terminals" o "mi representada"), cédula de persona jurídica número tres - ciento uno - seiscientos cuarenta y un mil setenta y cinco, con domicilio social en Limón, Limón, Moín, salida ruta doscientos cincuenta y siete, Terminal de Contenedores Moín, oficinas de APM Terminals, Edificio Administrativo, por medio de la presente me permito informar lo siguiente:

El día 27 de diciembre del año en curso, al ser las 21:00 horas aproximadamente se notifica al Departamento de Salud Ocupacional y Resiliencia por parte de personal del área de lavado, que el equipo móvil tipo Empty Handler (EH02) presenta derrame de aceite hidráulico en la zona de Lavado, por lo que se procede a la activación del protocolo para la atención de derrames por parte del personal de operaciones.

Una vez realizada la investigación, se identificó que el incidente fue producto del daño en una manguera del equipo. Personal de mecánicos se presenta al sitio a corroborar el daño y a dar soporte en la limpieza, los mismo indican que se derramaron 20 litros aproximadamente. La atención del derrame finalizó a las 21:25 horas siendo el tiempo de atención y reacción de 25 minutos aproximadamente.

Para la limpieza del derrame se aplicaron aproximadamente 10 kg de musgo de turbera Naturesorb el cual es 100% natural y está disponible en los kits para la contención de derrames en distintos puestos de la Terminal. Este producto tiene la capacidad de absorber tantas sustancias oleosas como hidrocarburos y sus derivados, puede ser usado en agua o en situaciones de lluvia debido a sus propiedades hidrofóbicas. Adicionalmente se aplicaron 5 litros aproximadamente de producto fleetkleen por medio de bomba de aspersión, este producto es un biorremediador enzimático que actúa como limpiador y desengrasante natural.

Se anexan fotografías del evento que demuestra que este fue solucionado y será reportado en el siguiente IRA, como en derecho corresponde.

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 1. Evidencia del derrame.



Imagen 2. Evidencia de la atención del derrame.



Terminal de Contenedores de Moín
 Pas 1, Edificio Administrativo
 Moín, Limón, Costa Rica
 T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 3. Evidencia de manguera con daño.



Imagen 4. Ficha técnica del musgo absorbente Naturesorb.



Imagen 5. Ficha técnica del limpiador Fleetkleen.

Terminal de Contenedores de Moín
 Piso 1, Edificio Administrativo
 Moín, Limón, Costa Rica
 T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

ification: Public



Sin otro particular, se despide,

Atentamente,

Francine
Morine Jacob

Digitally signed by
Francine Morine Jacob
Date: 2024.12.30
14:31:32 -06'00'

FRANCINE MORINE JACOB
APODERADA GENERALISIMA
APM TERMINALS MOIN, SOCIEDAD ANÓNIMA

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public



407

APM TERMINALS Lifting Global Trade

Al ser las 16:54 horas se confirma el nombre de la sustancia proveniente del contenedor TCLU9311737 por parte del Departamento de Comercial que el derrame es un producto llamado SANIVIR el cual presuntamente es el derramado y provocado la afectación de los siete asociados de Coopeunitrap. SANIVIR es un desinfectante, bactericida, viricida y fungicida con una composición de Glutaraldehído al 15,00% y Cloruro de Didecil Dimetil Amonio al 10,00%. Dado que se trata de un derrame con sustancia peligrosa, se pone en práctica el procedimiento de atención de derrames de productos peligrosos y se realiza el llamado al cuerpo de bomberos y unidad especializada para la atención de emergencias con Materiales Peligrosos (MATPEL).

Al ser las 17:52 horas se cuenta con la presencia de la Unidad de bomberos en la Terminal y al ser las 18:12 la unidad especializada MATPEL llega a sitio para el control y valoración de la situación. Una vez ambas unidades de emergencias en la Terminal, a las 19:33 aproximadamente, se coordina la descarga de la unidad TCLU9311737 con derrame y de otras 5 unidades en la espalda de la STS para abrir espacio de limpieza, siendo a las 19:56 finalizamos esta operación y posteriormente personal del buque realiza limpieza en el bay 02 a las 20:06 horas aproximándose.

La operación permaneció detenida completamente desde las 16:22 hasta las 21:03, cuando reiniciamos operaciones en todas las grúas, es importante mencionar que tuvimos que nombrar una cuadrilla plena adicional para reemplazar a los trabajadores que fueron al hospital, esto generó un costo adicional de trescientos mil setecientos cuarenta y tres colones (300.743,00) que no estaban contemplados para la operación de la Terminal.

No hubo mayores impactos en la programación de amare de la Terminal, porque se acordó con Maersk Line cortar la carga de vacíos y de esta manera no impactar ningún otro usuario de la Terminal de TCM.

El capitán del buque, Frederik Villanueva, confirma su plan de limpieza en cubierta, el cual prohíbe el uso de agua, utilizando únicamente materiales absorbentes para evitar cualquier caída del producto al mar. El personal del buque procede con la limpieza utilizando su respectivo equipo de protección personal, una vez finalizada la labor de limpieza tanto el residuo impregnado como el equipo de protección personal son depositados en los recipientes de residuos impregnados del buque.

Consecuentemente, se determinó la zona 3W de la Terminal para la atención de la emergencia con el contenedor ya mencionado, por lo que se despeja de personas, se señala el sector y se coordina con autoridades en sitio para el cierre temporal del escáner #3, el cual será posteriormente habilitado de nuevo a las 10:30 horas del día 29/12/2024, luego de que se habilite de nuevo el sector 3W de la Terminal.

Al ser las 21:35 horas se hace uso del chasis para la contención de derrames con el fin de movilizar la unidad con derrame de manera segura por la Terminal, el Departamento de Operaciones identificó sitio para aislar la unidad con derrame la cual se ubica en la posición 3W y se procede con la apertura de este para determinar la fuente del derrame. Con su respectivo equipo de protección personal (trajes y mascarillas), la unidad especializada MATPEL de los bomberos procede con la apertura del contenedor. Tomando las precauciones necesarias, hacen uso de un aproximado de 15kg de material absorbente de musgo de turbera Naturesorb el cual es colocado al pie del contenedor para evitar cualquier filtración de producto hacia el adoquín de la Terminal.

A las 22:50 horas se determina cual envase es el que presentaba el derrame y se realiza la contención para su posterior entrega a gestor para el tratamiento final del residuo, al ser las 23:04 bomberos rocía con agua los envases que se sacaron de la tarima y el residuo se recolecta utilizando material absorbente Naturesorb.

Se anexan fotografías del evento que demuestra que el evento fue solucionado y será reportado en el siguiente IRA, como en derecho corresponde.

Terminal de Contenedores de Moín
 Pso 1, Edificio Administrativo
 Moín, Limón, Costa Rica
 T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

 Publication: Public

Imagen 1. Evidencia del derrame en buque.

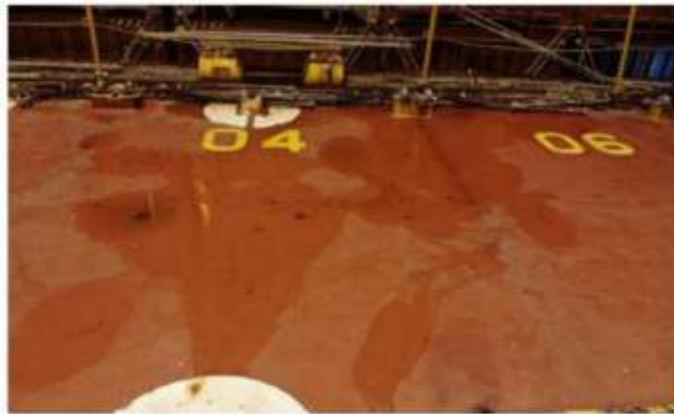


Imagen 2. Evidencia de la limpieza del derrame en buque.



Terminal de Contenedores de Molin
 Paso 1, Edificio Administrativo
 Molin, Limón, Costa Rica
 T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 3. Unidad de Bomberos en sitio.



Imagen 4. Contenedor con derrame ubicándose en chasis especial para la contención de derrames.



Terminal de Contenedores de Moín
 Pao 1, Edificio Administrativo
 Moín, Limón, Costa Rica
 T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 5. Perímetro de seguridad acordonado para el traslado del contenedor.



Imagen 6. Uso de material absorbente musgo Naturesorb de previo a la apertura del contenedor.



Terminal de Contenedores de Moín
 Piso 1, Edificio Administrativo
 Moín, Unión, Costa Rica
 T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 7. Apertura del contenedor por parte de Bomberos



Imagen 8. Ficha técnica del musgo absorbente Naturesorb



Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-9408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Imagen 9. Carta de notificación

APM TERMINALS

Notificación de daños al contenido de los contenedores de los buques

SECCION: CONTENEDORES SECTOR: CONTENEDORES

Contenedor: 12440 00000

Esta notificación debe ser enviada al siguiente correo electrónico: apmterminals@costarica.com

Sección: CONTENEDORES

Esta notificación debe ser enviada al siguiente correo electrónico: apmterminals@costarica.com

Fecha de recepción: 2012-03-20 Hora: 15:00

APM Terminals S.A.
Operaciones, Montecristo

Subscripción al Manual de Carga: Montecristo

Nombre: [Firma] Apellido: [Firma]

Remisor: [Firma] Destinatario: [Firma]

APM Terminals S.A.
Operaciones, Montecristo

Fecha: 2012-03-20 15:00

Esta notificación debe ser enviada al siguiente correo electrónico: apmterminals@costarica.com

Imagen 10 . Carta de notificación

APM TERMINALS

Notificación de daños al contenido de los contenedores de los buques

SECCION: CONTENEDORES SECTOR: CONTENEDORES

Contenedor: 12440 00000

Esta notificación debe ser enviada al siguiente correo electrónico: apmterminals@costarica.com

Sección: CONTENEDORES

Esta notificación debe ser enviada al siguiente correo electrónico: apmterminals@costarica.com

Fecha de recepción: 2012-03-20 Hora: 15:00

APM Terminals S.A.
Operaciones, Montecristo

Subscripción al Manual de Carga: Montecristo

Nombre: [Firma] Apellido: [Firma]

Remisor: [Firma] Destinatario: [Firma]

APM Terminals S.A.
Operaciones, Montecristo

Fecha: 2012-03-20 15:00

Esta notificación debe ser enviada al siguiente correo electrónico: apmterminals@costarica.com

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public



Imagen 11 . Carta de notificación

APM TERMINALS

NOTIFICATION OF INCIDENT OR DEFICIENCIES ON MOIN VESSEL

VESSEL: (ECONOM) DATE: 20/12/2024

Dear Captain: (Dear Officer)

This is to advise you that the following incident or deficiency has been reported by the vessel:

Incident: DEFICIENCY

This is to advise you that the vessel has been reported to the vessel owner during the vessel's stay at the terminal. The vessel owner has been notified of the incident or deficiency and is responsible for the vessel's condition. The vessel owner has been notified of the incident or deficiency and is responsible for the vessel's condition.

Date of incident: 20/12/2024 Ship: 0000 Time: 00:00

APM Terminal Moin, S.A.
Gerente General

Signature: [Signature]

Name: [Name] Signature: [Signature]

Received by the Office of the Captain: [Signature]

(Note: This document is a copy of the original document and is not valid for legal purposes.)

Así las cosas, debido a que claramente se generó una afectación en la operación de la TCM, misma que no puede ser achacable a mi representada, respetuosamente hacemos de su conocimiento que cualquier afectación por atrasos a los buques antes descritos o cualquier otro que se vean afectados por las circunstancias aquí explicadas, no deberán ser consideradas como incumplimientos contractuales de APM Terminals por parte de la Administración Concedente ya que estas se derivan de un factor que escapa del control de mi representada y que es de entera responsabilidad de la Naviera. Hechos que claramente se derivan de eventos de fuerza mayor de carácter imprevisibles y ajenos al control del Concesionario que es un simple prestatario de un servicio público y que ha quedado claramente demostrado.

Sin otro particular, se despide,

Atentamente,

Francine Morine Jacob

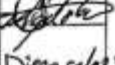
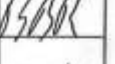
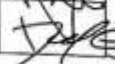
Digitally signed by Francine Morine Jacob
Date: 2024.12.31 15:56:00 -06'00'

FRANCINE MORINE JACOB
APODERADA GENERALISIMA
APM TERMINALS MOIN, SOCIEDAD ANÓNIMA

Terminal de Contenedores de Moín
Piso 1, Edificio Administrativo
Moín, Limón, Costa Rica
T +506-2799-8408
www.apmterminals.com

Classification: Public

Anexo 24: Registros de capacitaciones del periodo

		Lista de asistencia charla ambiental.		
Fecha	01/10/2024	Grupo en turno.		
Tema	Manejo Adecuado de Residuos Solidos	Lugar.	Facilidades y Grupos Taller	
Impartido por: Mariela Gamboa Oviedo		Departamento: S y R		
NOMBRE Y APELLIDOS	Cedula	Compañia	Departamento	Firma
1. Daniel Aguilar A	112660038	APM	AM	
2. Andre Sequiera Rivera	113480246	Mabinsa	Facilities	andre
3. Raul Aguilar Gomez	7241369	Mabinsa	Facilities	
4. Mary Vargas	701000561	Mabinsa	Facilities	
5. Miguel Ombres	12220141821	Mabinsa	Facilities	
6. Diego Salas Venegas	702050457	APM	AM	Diego salas V.
7. Diego Rojas C	603420693	APMT	Am	
8. Rudy Reid Ricketts	7-105-186	Mabinsa	Facilities	
9. Tami Tachiro	7268558	REM	REM	Tami Tachiro
10. Axel Holmista Hongo	7217821	Mabinsa	Facilities	
11. Roany Fernandez Mm	503290435	APM	Facilities	
12. Rubén Barrantes Sanchez	70187-0905	APM	AM	
13. Abigail Guzman Lopez	702710364	Manpower	AM	
14. Mauricio Jeyes G	111400904	APM	AM	
15. Daniel Colley S	70560979	APM	AM	

 APM TERMINALS		Lista de asistencia	
Fecha	07/10/2024		Grupo A
Tema	Manejo Adecuado RS	Lugar,	Taller Grúas

Impartido por: <u>Manuela Gamboa Ouredo</u>				Departamento:	
	Nombre y apellido	Celular	Compañía	Departamento	Nota
1	Josué Areizaga	2-660-155	Indupart	Mantenimiento	Sat
2	Kimberly Barrantes Melendez	702210346	ManPower	planning	HK
3	Arisolima Rojas Héndez	155845422523	REM	Mantenimiento	Juan
4	Manlio Villalobos Vazquez	4-149-398	Técnico de Grúas	Mantenimiento	Amir
5	Carlos A Pérez Carranza	7134 307	APM	CRANE	Carlos
6	Roy Araya Paniagua	7130663	APM	Crane	Roy Araya P.
7	David Fonseca Araya	2647-637	Indupart	Engrease	D
8	Alfonso Herrera Rojas	112080522	APM	Crane	Alfonso
9	Soanid Rodríguez Jattón	702770991	REM	Mantenimiento	Soanid
10	Jeison Luis Rodríguez	70230-036	APM	AM	Jeison
11					
12					

 APM TERMINALS Lifting Global Trade		Lista de asistencia charla ambiental.	
Fecha	17 / 10 / 2024	Grupo en turno.	
Tema	Manejo adecuado de residuos sólidos	Lugar.	Taller

Impartido por: Mariela Gamboa Oviedo				Departamento:	
	Nombre y apellido	Celular	Compañía	Departamento	Notas
1	Morvin Aguado G	40191-272	APM	AM	AM
2	Esteban Quesada F	1-450-0080	APM	A.M	Esteban
3	García Morales P.	3-368-836	APM-	A.M	APM
4	Fabian M. Rodríguez Doño	7-174-561	APM	AM	APM
5	Yaurico Acosta Fuente	7-722-116	APM	AM	APM
6	Rolando Rodríguez Sirena	7-0244-0096	Managers	A.M	APM
7	Dylan Corabio Masén	7-0249 0864	Mabinsa	Facilities	APM
8	Ana Martínez Rodríguez	7-02040875	Mabinsa	Facilities	APM
9	Luis Nuñez Hernández	701420011	Mabinsa	Facilities	APM
10	Melany Mendoza Reyes	7-0295-0456	Mabinsa	Facilities	APM
11	Juan Carlos Calderon	3-0530-0815	Mabinsa	Facilities	APM
12					
13					
14					
15					

 APM TERMINALS Lifting Global Trade		Lista de asistencia charla ambiental.	
Fecha	17 / 10 / 2024	Grupo en turno	
Tema	Manejo adecuado de residuos sólidos	Lugar	Taller
Impartido por: Mariela Gamboa Oviedo		Departamento:	
Número y apellido	Celular	Compañía	Departamento
1. Marvin Aguado G	40191-272	APM	AM
2. Esteban Quispe F	1-450-0080	APM	A.M
3. Cristian Morales P.	5-358-836	APM-	A.M
4. Felipe M. Rodríguez Doño	7-174-561	APM	AM
5. Yairao Acosta Fuente	7-722-116	APM	AM
6. Rolando Rodríguez Sireni	7-0244-0096	Manpower	A.M
7. Dylan Cordeiro Masén	7-0249-0864	Mabinsa	Facilities
8. Ana Martínez Rodríguez	7-0209-0875	Mabinsa	Facilities
9. Luis Nuñez Hernández	701420011	Mabinsa	Facilities
10. Melany Mendoza Reyes	7-0205-0456	Mabinsa	Facilities
11. Juan Carlos Calderon	3-0530-0815	Mabinsa	Facilities
12.			
13.			
14.			
15.			

 APM TERMINALS Lifting Global Trade		Lista de asistencia charla ambiental.	
Fecha	22 / 10 / 2024	Grupo en turno.	
Tema	Manejo Adecuado de los RS y Control de Derrames	Lugar.	Bodega y Mabinsa

Impartido por: Mariela Gamboa Oviedo					Departamento:
					5 y R
	Nombre y Apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Angélica Salazar Mendoza	702320520	Posante		Angélica SM
2	Michael Brenes Jinesta	7-0183-922	APMT	WAREHOUSE	Michael B.J
3	Dayana Bonilla García	702680322	Practicante		
4	Cristel Flores Hernández	7-0321-0055	Posante		
5	Karen Vargas González	3-0348-0386	APMT	AM	
6	Cristopher Sandoval Amador	702570588	Manpower	VAS	
7	Natalie Rojas Rojas		Mabinsa	eléctricos	
8	Ángel Castro Venegas		Mabinsa	eléctricos	
9	Cristian Centeno Victor		Mabinsa	eléctricos	
10	Rangel Alvarado Castillo		Mabinsa	eléctricos	
11					
12					
13					
14					
15					

 APM TERMINALS Lifting Global Trade		Lista de asistencia charla ambiental.	
Fecha	23/10 / 2024	Grupo en turno.	
Tema	Manejo Adecuado de los RS y Control de derrames	Lugar.	Bodega

Impartido por: Mariela Gamboa Oviedo

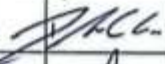
Departamento:

	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Jairo Suarez Moya	7141019	APM	AM	<i>[Signature]</i>
2	Christine Vazquez	702000016	APM	AM	<i>[Signature]</i>
3	Tiffany Mendoza P	119610563			<i>[Signature]</i>
4					
5	Control de derrames				
6	Errika Gutiérrez Varela	603760265	Spill	Spill	<i>[Signature]</i>
7	Juan Morales Lange	7-105954	APM	OP	<i>[Signature]</i>
8	Kendall Solís Ferrero	7214870	APM	OPS	<i>[Signature]</i>
9	Luis Alvarado Smith	702100315	APM	OPS	<i>[Signature]</i>
10					
11					
12					
13					
14					
15					

 APM TERMINALS Lifting Global Trade		Lista de asistencia charla ambiental.	
Fecha	25 / 10 / 2024	Grupo en turno.	
Tema	Manejo adecuado de los RS y control de derrames	Lugar.	Bodega

Impartido por: Mariela Gamboa Oviedo					Departamento: S y R
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	José Oliver Pérez Sánchez	7-104-885	APM	AM	
2	Wagner Soto Rivero	703000399	Manpower	AM	Wagner S
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

 APM TERMINALS Lifting Global Trade		Lista de asistencia charla ambiental.	
Fecha	28 / 10 / 2024	Grupo en turno.	
Tema	Manejo adecuado de RS	Lugar.	Lavado

Impartido por: Mariela Gamboa Oviedo				Departamento:	
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Uzelo Jau V	701970049	C. Truato	Lavado	
2	JOSÉ Hamblet celo cerDaz	702220859	C. Truato	Lavado	J. Hamblet
3	William Mayana Urbina	703040471	C. Truato	Lavado	Wm
4	Aylin Vargas Montes	703360919	C. Truato	Lavado	Aylin Vargas
5	Leison Lynch Douglas	702990053	C. Truato	Lavado	
6	RYLAN CUADRA GUIRÓS	702700654	C. TRUATO	LAVADO	
7	JOSE COTO	7178838	C. TRUATO	LAVADO	
8	Jason Miranda Martinez	7150363	cooperuntrap	Lavado	
9	Jeylin Miranda Delgado	702890834	cooperuntrap	Lavado	JAMD
10	Angel Lopez S.	402510384	cooperuntrap	Lavado	Angel
11	Rodimar sm tn Arauz	702549156	cooperuntrap	Lavado	R. A
12	Shaitan Watson Pomier	701990358	cooperuntrap	Lavado	Shaitan
13	Sherman Ulor Powell	701130877	Unitrap	Lavado	
14	MARIO GUZMÁN CACERES	7080278	cooperuntrap	LAVADO	
15	Roberto Thomas M	7095025	coop	Lavado	
	Alexandra Ruiz CH	701010256	coop	fluch	

 APM TERMINALS Lifting Global Trade		Lista de asistencia charla ambiental.	
Fecha	30 / 10 / 2024	Grupo en turno.	
Tema	Manejo adecuado de RS	Lugar.	Grúas

Impartido por: Mariela Gamboa Oviedo				Departamento: Sy R	
	Nombre y Apellido	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Rafael Garza	1-08300761	APM	AM	R Garza
2	Danny Pineda Q	108820409	APM	AM	Danny Pineda
3	Enrique A. Garza Herrera	112730474	ManPower	AM	Enrique A. Garza
4	Gerzon Stephenson H.	1-1197-0775	APM	AM	Gerzon Stephenson
5	Tatdi Tehonio	7268958	REM	REM	Tatdi Tehonio
6	Edward Venegas López	701870835	APMT	AM	Edward Venegas
7	FC 11 PC				
8	Jeison Maza S	7032-003	APM	AM	Jeison Maza
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

		Lista de asistencia charla ambiental.	
Fecha	31 / 10 / 2024	Grupo en turno.	
Tema	Manejo adecuado de RS	Lugar.	Grúas

Impartido por: Mariela Gamboa Oviedo				Departamento: S y R	
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Randall Danilla Campos	701450263	Manpower	AM	Randall
2	Daniel Aguilar A	112660038	APM	AM	Daniel
3	Fulán Barrantera Chiriboga	701840905	APM	AM	Fulán
4	Abigail Guzmán López	702710364	Manpower	AM	Abigail
5	Diego Legido C.	06342693	APM	AM	Diego
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					



Lista de asistencia charla ambiental.

Fecha	04 / 11 / 2024	Grupo en turno	
Tema	Manejo adecuado de RS	Lugar	Grúas

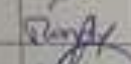
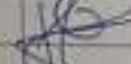
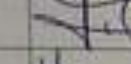
Impartido por: Mariela Gamboa Oviedo

Departamento: S, R

Nombre y apellido	Cédula	Compania	Programa	Firma
J. Fabio Leiva Loiza	305220452	APMT	AM	
Fabio Martinez Perez	7-0215-0133	APM	AM	
Eric Perez Solórzano	7-214-237	APM	AM	
Rodolfo Altaro Sequera	6-462-495	APM	AM	
Anselmo Reyes Méndez	72457015	REM	Fuerzas	
José R. Rodríguez	702110000	REM	Fuerzas	
Jonathan Vargas Mora	115550689	APMT	AM	
Luis Alberto Rivera Sánchez	108650988	APMT	AM	

APM TERMINALS Lifting Global Trade		Lista de asistencia charla ambiental	
Fecha	06 / 11 / 2024	Grupo en bando	
Tema	Manejo adecuado de los RS	Lugar	REM Ed. Admin
Impartido por: Mariela Gamboa Oviedo		Departamento: S. R	
Nombres y apellidos	Celular	Trámite	Observaciones
• Sadre Gordon	70108-06	Rem	Facility
• Abby Fonseca Ros	7185678	REM	Supervisor
• Francella Pizarro Flores	7111683	Rem	Facility
• Krista Aguilar Lawrence	7192983	Rem	Facility
• Stephanie Lewis	7160337	REM	Facility + Stephen
• Yelin Wilson B	7177035	Rem	Facility
• Yanna Molina Busto	7197747	Rem	Facility
• Stephanie Vargas Solares	70100925	REM	
• Carmen Brenes	7103079	Rem	C. B
• Carmen Salazar	7153614	Rem	Rem
• Marlen Martinez Betanc	7161-984	Rem	Rem
• Estel Quirac Aguilera	3402126	Rem	Rem
• Keylin Guerrero R	5-298-463	Rem	Rem
• Yelin Bright Espinoza	1-1380-969	Rem	Facility

 APM TERMINALS Leading Global Terminals		Lista de asistencia charla ambiental.	
Fecha	06 / 11 / 2024	Grupo en barco	A y B
Tema	Manejo adecuado de los RS	Lugar	Cross Docking

Impartido por: Mariela Gaitana Oviedo				Departamento: S. R.	
Nombre y apellido	Celular	Empresa	Departamento	Firma	
1. Bayron German Angulo	6-412-318	APM	TT		
2. Sergio Brenes Benavides	9141545	APM	TT		
3. Santos Rodriguez	7220 0060	APM	CROSS		
4. Angel Mar Gonzalez	70200053	APM	Cross		
5. Hayber Lopez Orios	5268304	apm	CROSS	H Lopez	
6. Jordan calio muelle	702080323	APM	CROSS		
7. Oger Brenes Corrales	1-971-821	APM	TT		
8. Randy El Dolorio Castillo	7200162	APM	TT		
9. Alexis Chazarra Umaña	70124-0735	APM	CROSS		
10. Oscar Gu Chinchilla	701930319	APM	CROSS DOCKING		
11. Keimar Martinez Jimenez	70123 0445	APM	CROSS		
12. Mario Chavarria Umaña	701360660	Cooperativa	TT		
13. Ariel Salguero Grados	8-201-161	APM	CROSS		
14.					
15.					

 APM TERMINALS Shipping & Logistics		Lista de asistencia charla ambiental			
Fecha	15 / 11 / 2024	Grupo en turno			
Tema	Manejo adecuado de RS	Lugar	Reefor Box y Tunnels		
Impartido por: Mariana Gamboa Oviedo		Departamento: SyR			
Nº	Nombre y Apellido	Celular	Empresa	Asistencia	Firma
1	Alfonso Sosa Gancedo	7-273-469	MAERSK	Reefor	
2	Yolij Pérez Mojica	1-466-0326	MAERSK	REEFER	
3	Bryan Miranda Tenorio	8-011-0211	MAERSK	REEFER	
4	José Henrique Obando	15580304303	MAERSK	Reefor	
5	Miguel Araya C	155820067672	USK	Reefor	
6	Mario S.P	7271655	Maersk	Reefor	
7	Antonia Clark Valera	7-735-973	MAERSK	Reefor	
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					

 APM TERMINALS Leading Global Ports		Lista de asistencia charla ambiental		
Fecha	18 / 11 / 2024	Grupo en tema		
Tema	Mango adecuado de FS	Lugar	Gate	
Impartido por: Mariela Garibay Oviedo		Departamento: S, R		
Nombre y apellido	Celular	Compañía	Departamento	Firma
• Eliandra Freeman Dávila	702450604	APM	gate	Eliandra
• Myra Cubillo Carranza	702020701	Cooper. spol.	Gate	Myra
• Lemark Fubls Johnson	702320066	Cooper. spol.	Gate	Lemark
• Nigel Douglas Dunkley	701950071	Cooper. spol.	Gate	Nigel
• Kimberly Ortiz Valverde	70189.410	Cooper. spol.	Gate	Kimberly
• Stephanie Guevara O	702840307	UMA	seguridad	Stephanie
• Susan Ayala O.	115209226	Cooper. spol.	Gate	Susan
• Engel Martinez L.	703160165	Cooper. spol.	Gate	Engel
• Nathaniel Pinnock N.	70143-090	"	"	Nathaniel
• Greiner Valverde M.	11384-0952	"	"	Greiner
• Manuel Hernandez Bort	71415-105	"	"	Manuel
• Annia Tucker Johnson	7-137-348	"	"	Annia
• Andres Contreras J.	7-194-816	APM	Operarios	Andres
• Yeimy Miranda O.	7200 690	APM	Gate	Yeimy
• Jose Fernando Collar M.	7-158-737	APM	gate	Jose
16 Juan Antonio Ellis	70740598	Cooper. spol.	gate	Juan
17 Isabel Lompen Cosanova	800 940706	UMA	seguridad	Isabel

Classification: Public

-----UL-----



Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	05 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Control de Derrames	Lugar	CLINICA

Impartido por: William Delgado Esquivel				Departamento:	
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Keylor Pérez Vega	70131-144	CRC	S&R	
2	José A. Morán Pineda	70200544	ERE	S&R	
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Classification: Public

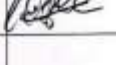
Escaneado con CamScanner

Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	05 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Control de Derrames	Lugar	Taller AM

Impartido por: William Delgado Esquivel

Departamento:

	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	José Ha Smith Hall	7102561	mabinsa	MARTINIGUA	
2	José Letán Menocal	2-804-176	Mobinsa	Facilitar	
3	melvin m b	3-316-650	mabinsa	facilita	melvin m b
4	Jonathan Prada	702430865	mabinsa	Facilitar	
5	Daniel Chabaz Dávila	801320771	mabinsa	Facilitar	
6	Michael Parre Gonzalez	13850988	labarsa	Facilitar	
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					



Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	11 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Control Derrame (Practica)	Lugar	Cross Docking

Impartido por: William Delgado Esquivel					Departamento:
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Jordan Castro Mualto	702080327	APM	VAS	<i>[Signature]</i>
2	Abigail Mora Gane	701180857	APH	VAS	<i>[Signature]</i>
3	Hayber Lopez Orias	5268304	APM	VOS	<i>[Signature]</i>
4	Sandro Rodriguez	7220000	DDA	VOS	<i>[Signature]</i>
5	Farlen Samz Solano	72680077	APH	VAS	<i>[Signature]</i>
6	Daryl Alvarado S	702080327	cooperativa	TT	<i>[Signature]</i>
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Classification: Public

Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	11 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Control Derrames - Técnico / Práctico	Lugar	Cross Dakin

Impartido por: Valeria Guazala - William Oelgado				Departamento:	
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Oscar Gil Chinchilla	701930339	A.P.M	Cross Jack	O.G.C
2	Ariel Salgado Grenados	702010166	A.P.M	Cross	Atg
3	Daniela Sotelo Carrabineiro	7196038	APM	Cross	De S
4	Rony Montoya Madrigal	7207606	APM	Cross	De S
5	Alexis Chavarro Cuenca	7129735	APM	Cross	De S
6	Kevin Martinez Jimenez	7123475	APM	Cross	De S
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					



Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	29 / 01 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Control Derrames Teorico	Lugar	Cross Dock King

Impartido por: Valeria Quereda Phillips - William Delgado.				Departamento:	
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Jordan Calvo Munilla	702080723	APM	VAS	
2	Angel Mora Gena	702110853	APM	VAS	
3	Harber Lopez Orias	5268304	Gpm	VAS	H Lopez O
4	Saïros Rodriguez	7220026	DDI	INDS	
5	Faith Samz Solano	72680071	APM	VAS	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	12 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Gestión de Residuos	Lugar	Cross Docking

Impartido por: William Delgado Esquivel				Departamento:	
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Adonis Diaz Obando	7-89-266	seguridad millenium	CROSS	A.D.G.
2	Alexis Chavarria Umaña	7-124735	APM	CROSS	
3	Oscar Gil Chinchilla	7-01930339	A.P.M.	Cross dock	O.G.C.
4	Aniel Salguero Grenados	7-201166	A.P.M.	CROSS	
5	Kevin Martinez Jimenez	7-123475	APM	CROSS	
6	Javier Roberto Contreras	7-186038	APM	CROSS D.	Daniel Salas
7	Ronny Montoya Madrigal	7-207606	APM	CROSS	
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	13 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Gestión de Residuos	Lugar	Ree Fer - RADA

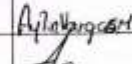
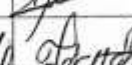
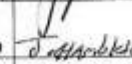
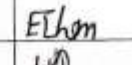
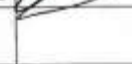
Impartido por: William Delgado Esquivel

Departamento:

	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Jose David Fernandez Navarro	3-3860764	Maersk	Ree Fer	[Firma]
2	Christopher Osorio Aiba	702780925	Maersk	Ree Fer	[Firma]
3	Carlos Sanchez Chia	701510596	Maersk	Ree Fer	[Firma]
4	WALLIS BRYAN C.	7115478	MAERSK	REEFER	[Firma]
5	Deiner Arias Gutierrez	7-168-166	MAERSK	Ree Fer	[Firma]
6	Jeffrey SOTO Jimenez	7165943	MAERSK	Ree Fer	[Firma]
7	Reyner Valle Diaz	7246024	MAERSK	Ree Fer	[Firma]
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	13 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Gestión de Residuos	Lugar	Lavado

Impartido por: William Delgado Esquivel				Departamento:	
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	DYLAN CUADRA QUIRÓS	7-0270-0654	C. TRALTO	LAUADO	
2	Aylin Vargas Montes	7-0336-0999	C. Tralto	Lavado	
3	Iselson Lynch Douglas	7-0299-0033	C. Tralto	Lavado	
4	JOSE COTO CERDAS	7178835	C. TRALTO	Lavado	
5	JOSE HAMBLET COTO CERDAS	7-0282-0859	C. Tralto	Lavado	
6	Ethan Carvajal Cortés	7-0716-0649	C. Tralto	Lavado	
7	Jerson Verrilla Paraguará	7-0291-0311	C. Tralto	Lavado	
8	Uriel Jara Villanueva	7-0197-0068	C. Tralto	Lavado	
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

APM TERMINALS
S.A. de C.V.

Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	14 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Gestión de residuos	Lugar	Almacén

Impartido por: William Delgado Esquivel				Departamento:	
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	David Sanfey A	701250509	APMT	Bodegas	[Firma]
2	Constanza Sánchez A	702570588	Manpower	UAS	[Firma]
3	Wagner Soto Rivera	703000399	Manpower	Warehouse	Wagnerst
4	Michael Brenes Jinesta	7-018-09122	APMT	Warehouse	Michael B.S
5	Devid Armander A	701770020	APMT	warehouse	[Firma]
6	José Otilio Porras Sánchez	701040885	APM	Warehouse	[Firma]
7	Michael Bonilla Fernández	7-205-215	APM	Warehouse	[Firma]
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Classification: Public



Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	17 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Gestión de Residuos	Lugar	Gate

Impartido por: William Delgado Esquivel

Departamento:

	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Danny Smith Antonio	402440886	Coopersepoli	Gate	Danny Smith A.
2	Kyra Cubillo Carranza	70202067	Coopersepoli	Gate	
3	Shenna NeJia Mora	703030025	Coopersepoli	Gate	
4	Mario José Chaves Alvarado	402530835	C-serpoli	Gate	
5	Sasser Aguilar Obregón	117720979	C-serpoli	Gate	Sasser Aguilar
6	Kimberly Ortiz Valverde	71890410	C-serpoli	Gate	Kimberly
7	Yaimy Miranda Chinchilla	7220690	APM	Gate	
8	Iliandro Freeman Dávila	702450604	APM	Gate	Iliandro F.D.
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Classification: Public

Escaneado con CamScanner

APM TERMINALS
Lobby Street Port

Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	18 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Destino de Residuos	Lugar	OPS.

Impartido por: William Delgado Esquivel					Departamento:
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Hernando Ríos Bonilla	700 860880	Cooperunitrap	Estiba	<i>[Firma]</i>
2	Josson Duarte Gonzalez	7-218-321	Cooperunitrap	OPS	<i>[Firma]</i>
3	José García Carrasquero	6-180862	Cooperunitrap	Estiba	<i>[Firma]</i>
4	Doris Acos Valdivia	6-376651	Cooperunitrap	Estiba	<i>[Firma]</i>
5	Jorge Rodríguez Jiménez	7-110-439	Cooperunitrap	Estiba	<i>[Firma]</i>
6	Kira Campbell Spencer	7-155906	Cooperunitrap	Estiba	<i>[Firma]</i>
7	Josson Hualdo Gámez	3397243	Cooperunitrap	TT	<i>[Firma]</i>
8	<i>[Firma]</i>	153801252277			<i>[Firma]</i>
9	Carlos Steel	7079137			<i>[Firma]</i>
10	Mayra Nasser Alencar	70790290			<i>[Firma]</i>
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

APM TERMINALS Logística		Lista de asistencia charla ambiental			
Fecha	25 / 02 / 2025	Grupo en turno			
Tema	Gestión De Residuos	Lugar	OPS		
Impartido por: William Delgado Esquivel		Departamento:			
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Merlan Cde Teresa	702570442	Coopetrab	Estiba	<i>[Firma]</i>
2	Jairo Ugaldé Guzmán	701886730	Coopetrato	Estiba	Jairo Ug
3	Juan Cordero Garco	702810348	Coopetrab	Estiba	<i>[Firma]</i>
4	Maykel Olegas Matamoros	5-411-90	Coopetrab	Estiba	<i>[Firma]</i>
5	Narciso Marin Lopez	1558037038	Coopetrab	Estiba	NML
6	Andry García Yañiga	7-0298-0848	Coopetrato	Estiba	Andry G.R.
7	Anel Melendez Rojas	7-184 729	Coopetrab	Estiba	<i>[Firma]</i>
8	Ana Gabriela González Chavira	7-163-393	Coopetrab	Estiba	<i>[Firma]</i>
9	Joselyne Flores Herra	7-2410639	Coopetrab	Estiba	<i>[Firma]</i>
10	Alberto Góngora González	7-181-493	Coopetrato	Superior	Alberto Góngora
11	Francisco Jari Egulor	702420515	Coopetrato	Estiba	Francisco Jari
12	Juan Pablo Gutiérrez L	703120200	Coopetrato	Estiba	JPL
13	Josmyke Moisés López	702850231	Coopetrato	Estiba	Josmyke Moisés
14	Sidney Downs Zumbado	703090144	Coopetrato	Estiba	Sidney
15	Gabriele Salazar Hidalgo	701640613	"	"	<i>[Firma]</i>
16	Patrick Torres Salazar	702810113	"	"	<i>[Firma]</i>
17	McKenzie Gómez Jorden	702620566	"	"	SMG
18					

APM TERMINALS		Lista de asistencia charla ambiental			
Fecha	26 / 02 / 2025	Grupo en turno			
Tema	Gestión de Residuos	Lugar	Taller A.M.		
Impartido por:		Departamento:			
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Kendell Vargas M	7-114-654	APM	Wanshop	[Firma]
2	Donald Conner M	7 281 996	MonPower	WS	[Firma]
3	Londy Gonzalez Mondragon	7-201-030	M.P.	WS.	[Firma]
4	Luis Monge	10277040	APM	W.S	[Firma]
5	Esteban Quesada F	114500080	APM.	W.S	Esteban
6	Jerson Gonzalez	7-175-544	APM	W.S	Tall
7	Cristhian Araya Fuentes	3-436-707	APM	W.S	Cristhian A
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Classification: Public



Lista de asistencia charla ambiental

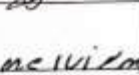
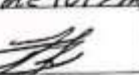
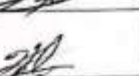
Fecha	05 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Control de Derrames	Lugar	Clinica

Impartido por: William Delgado Esquivel					Departamento:
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Keylor Pérez Vega	70131-144	CRC	S&P	
2	José A. Moisés Piedra	70000544	CRC	S&P	
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	05 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Control de Derrames	Lugar	Taller AM

Impartido por: William Delgado Esquivel
Departamento:

	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	José P. Smith Hall	7102561	Mobinsa	Mantimiento	
2	José León Menocal	2-504-176	Mobinsa	Facilities	
3	Melvin M B	3-316-650	Mobinsa	Facilities	
4	Jonathan Prado	702430865	Mobinsa	Facilities	
5	Daniel Quintero Sánchez	801320771	Mobinsa	Facilities	
6	Michael Porre Gonzalez	13850988	Labansa	Facilities	
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					



Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	11 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Control Derrame (Practica)	Lugar	Cross Docking

Impartido por:	William Delgado Esquivel	Departamento:	
----------------	--------------------------	---------------	--

	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Jordan Cotto Muriel	702080323	APM	VAS	<i>[Signature]</i>
2	Abigail Mora Gane	702180853	APH	VAS	<i>[Signature]</i>
3	Hayber Lopez Orias	5268304	OPM	VAS	<i>[Signature]</i>
4	Sandro Rodriguez	7220006	DDA	VOS	<i>[Signature]</i>
5	Farlen Samz Solano	72680077	APH	VAS	<i>[Signature]</i>
6	Daryl Alvarado S	702080323	Cooperativa	TT	<i>[Signature]</i>
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					



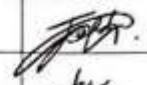
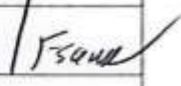
Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	11 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Control Derrames - Técnico / Práctico	Lugar	Cross Docking

Impartido por: Valeria Guevara - Williams Delgado				Departamento:	
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Oscar Gil Chinchilla	701930339	A.P.M	Cross Dock	O.G.C
2	Aniel Salazar Guevara	702010166	A.P.M	Cross	HS
3	David Sotelo Cambisera	7186038	APM	Cross	DS
4	Romy Montoya Madrigal	7207606	APM	Cross	RM
5	Alexis Chavarro Cruz	7128735	APM	Cross	AC
6	Kevin Martin Jimenez	7123475	APM	Cross	KJ
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Lista de asistencia charla ambiental

Fecha	29 / 02 / 2025	Grupo en turno	
Tema	Control Derrames Teorico	Lugar	Cross Dock King

Impartido por: Valeria Quereda Phillips - William Delgado.				Departamento:	
	Nombre y apellidos	Cédula	Compañía	Departamento	Firma
1	Jordan Calvo Munilla	702080323	APM	VAS	
2	Angel Mora Gonzalez	702180853	APM	VAS	
3	Harber Lopez Orias	5268304	APM	VAS	H Lopez O
4	Seinos Rodriguez	7270026	DDA	INDS	
5	Farlen Saenz Solano	72680071	APM	VAS	
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Anexo 25: Simulacro de derrame de combustible



Reporte de Simulación

Tipo de simulacro: Simulación de derrame durante abastecimiento de combustible a tanque fijo.
Lugar: Estación de Combustible Norte
Fecha: 05/12/2024
Hora: 6:30 am

Preparación:

El día 27 de noviembre se realiza confirmación de proceso de abastecimiento de combustible. Con el personal de dispensado y el proveedor se acuerda que se realizará un simulacro no avisado, el cual consistirá en el escenario ficticio de derrame por ruptura o desacople de manguera desde camión cisterna a tanque fijo. La señal para indicar que se ha producido un derrame será el sonido de una sirena, la activación de esta sirena será no anunciada para incorporar el factor sorpresa con el fin de medir tiempos de reacción en el cierre de llaves y/o paro de emergencia que bloquee suministro de combustible.

Alcance:
APM Terminals, Proveedor

Equipos utilizados:
Camión cisterna de proveedor, mangueras acoples, estación de combustible.

- Exepciones:**
1. No se verterá ninguna sustancia.
 2. No se utilizarán insumos de absorción.

Desarrollo del simulacro.

Tiempo total
Hora de inicio: 6:30 am/ Hora de finalización: 07:15 am.
Duración: 45 minutos.

Línea de tiempo de eventos

- 6:00 Confirmación de ingreso del proveedor a TCM
- 06:20 Confirmación de proveedor en sitio de descarga.
- 06:30 Inicio de simulación con evaluadoras en sitio.
- 06:35 Verificación de camión encendido y listo para el dispensado.
- 06:40 Aproximación a sitio para activación de alarma.
- 06:45 Activación de alarma
- 06:45 Reconocimiento de alarma y cierre de llave de suministro de combustible a tanque por parte del proveedor.
- 06:50 Evaluación de lista de chequeo sobre medidas de seguridad.
- 07:10 Charla con personal y proveedor sobre hallazgos, observaciones y puntos de mejora.

- Personal involucrado:**
- Supervisor Safety: Adriana Jimenez
 - Analista de Incidentes: Yokenda Pence
 - Dispensador de combustible: Michael Brenes
 - Coordinadora Ambiental : Valeria Quesada Phillips.
 - Supervisor de Security: Andrey Muñoz
 - Personal de Centro de Control en apoyo con seguimiento en camaras.



Reporte de simulación

Tipo de simulacro: Simulación de derrame durante abastecimiento de combustible a tanque fijo.
Lugar: Estación de Combustible Norte
Fecha: 05/12/2024
Hora: 6:30 am

Actividades realizadas

1. Supuesto del simulacro: Se ha producido un derrame de Diesel producto de la ruptura de la manguera de camión cisterna a tanque estacionario.
2. Proveedor se mantiene en todo momento del lado de las mangueras de abastecimiento y aleta al suministro.
3. Se acciona la sirena que se interpreta como evento de derrame.
4. Proveedor reconoce sirena y procede de manera inmediata al cierre de llave de suministro de combustible a tanque.
5. Se procede con evaluación de lista de verificación de medidas de seguridad para el dispensado con el fin de realizar confirmación de que el proceso se ejecutó correctamente.
6. Personal de Salud Ocupacional realiza evaluación y observaciones sobre el proceso en campo.

3
Classification: Internal



Reporte de simulación

Tipo de simulacro: Simulación de derrame durante abastecimiento de combustible a tanque fijo.
Lugar: Estación de Combustible Norte
Fecha: 05/12/2024
Hora: 6:30 am

Aspectos de mejora

- Reubicación del extintor que esta fuera del cuarto eléctrico, ya que al abrir la puerta este queda bloqueado.
- Reemplazo de rotulación de "paro de emergencia" del cuarto de control, ya que la misma es muy pequeña y se encuentra desprendida.
- Uso en todo momento del Equipo de Protección Personal Ignífugo.
- Reentrenamiento al personal sobre el proceso de descarga de combustible corroborando el orden cronológico de las actividades.
- Incorporar el uso de la lista de verificación creada para este simulacro como parte su actividad cotidiana.
- Coordinar la renovación, previo al vencimiento para trabajos en altura.

3
Classification: Internal



Reporte de simulación

Tipo de simulacro: Simulación de derrame durante abastecimiento de combustible a tanque fijo.
Lugar: Estación de Combustible Norte
Fecha: 05/12/2024
Hora: 6:30 am

Lista de Verificación de Medidas de Seguridad

Item	SI	NO	N/A	Observaciones
Camión estacionado en área establecida para descarga	✓			
Colocación de conos en bandos de tránsito		✗		
Colocación de cintas para señalo de "Carga de Combustible"	✓			
Colocación de conos de seguridad en perímetro	✓			
Cierre del carrero de corriente automática de la estación a alguna parte metálica de la carrocería de la cabina		✗		
Cierre de la edición para control de dormite en área de carga y descarga de combustible	✓			
Equipo disponible para contención de dormites	✓			
Insuros para contención de dormites por parte del proveedor	✓			
Extintors disponibles y visibles	✓			
Verificación visual por medio del permit de control del tanque estacionario		✗		
Colocación de bandejas para contención de dormites debajo del camión	✓			



Classification: Internal

Evaluación "Lista de Chequeo"

Lista de Asistencia

Preparación y respuesta ante emergencias		
Informe de Evaluación de Simulación de Emergencia		
Asistencia	Termino	
Yokendo Spence P.	Yokendo Spence	
Michael Brown Jr.	Michael B. J.	
Adrian J. Brown	Adrian J.	
Yokendo Spence	Yokendo Spence	

APM TERMINALS

Lista de chequeo de las medidas de seguridad de planta de almacenamiento de combustible de petróleo y gas natural

Nombre: Yokendo Spence

Item	SI	NO	N/A	Observaciones
Camión estacionado en área establecida para descarga	✓			
Colocación de conos en bandos de tránsito	✓			
Colocación de cintas para señalo de "Carga de Combustible"	✓			
Colocación de conos de seguridad en perímetro	✓			
Cierre del carrero de corriente automática de la estación a alguna parte metálica de la carrocería de la cabina	✓			
Cierre de la edición para control de dormite en área de carga y descarga de combustible	✓			
Equipo disponible para contención de dormites	✓			
Insuros para contención de dormites por parte del proveedor	✓			
Extintors disponibles y visibles	✓			
Verificación visual por medio del permit de control del tanque estacionario	✓			
Colocación de bandejas para contención de dormites debajo del camión	✓			

Yokendo SP

Yokendo Spence

APM TERMINALS

Lista de chequeo de las medidas de seguridad de planta de almacenamiento de combustible de petróleo y gas natural

Nombre: Yokendo Spence

Item	SI	NO	N/A	Observaciones
Camión estacionado en área establecida para descarga	✓			
Colocación de conos en bandos de tránsito	✓			
Colocación de cintas para señalo de "Carga de Combustible"	✓			
Colocación de conos de seguridad en perímetro	✓			
Cierre del carrero de corriente automática de la estación a alguna parte metálica de la carrocería de la cabina	✓			
Cierre de la edición para control de dormite en área de carga y descarga de combustible	✓			
Equipo disponible para contención de dormites	✓			
Insuros para contención de dormites por parte del proveedor	✓			
Extintors disponibles y visibles	✓			
Verificación visual por medio del permit de control del tanque estacionario	✓			
Colocación de bandejas para contención de dormites debajo del camión	✓			

Yokendo SP

Yokendo Spence



Classification: Internal