

Primera aclaración al proyecto

LA PERLA RESORT & MARINE (PRIMERA FASE DE LA PRIMERA ETAPA)

PROMOTOR

LAPERLA RESORT & MARINA S DE RL

NOTA

DEIA-DEEIA-AC-0086-2907-2024

PROFESIONAL COORDINADOR DEL ESTUDIO:

ING. RAMIRO AGUDO AROSEMENA

IRC-049-04/ACT. DEIA- ARC-066- 2021

PANAMÁ, OCTUBRE DE 2024

1.0 INDICE

Nº	TEMA	Pág.
1.0	INDICE	2
2.0	RESPUESTAS A PREGUNTAS DE LAS UNDADES AMBIENTALES SECTORIALES (UAS)	3
3.0	ANEXOS	81

1. Mediante Nota DIPA-090-2024, la **Dirección de Política Ambiental (DIPA)**, remite su informe de evaluación del EsIA y señala lo siguiente: "Hemos verificado que, el análisis económico a través de la incorporación de costos por impactos ambientales y socioeconómicos de este proyecto fue presentado de manera incompleta". Por tanto, se recomienda realizar las siguientes mejoras en dicho análisis económico:

a. **Describir la metodología y procedimiento aplicado en la estimación del valor monetario de cada uno de los impactos indicados en los cuadros N° 10.2 y N° 10.3 (páginas 241 a 243) del Estudio de Impacto Ambiental.**

R. Tomando como base el cuadro N° 8.5 de estas aclaraciones; ya que, se ha realizado una reevaluación de los impactos ambientales del proyecto. Esta re evaluación de los impactos es debido a que se evaluaron en base a los criterios estipulados en el decreto 1 de 27 de marzo de 2023, dando como resultado los siguientes impactos y su estimación monetaria:

En el proyecto La Perla Resort & Marina (primera fase de la primera etapa), la metodología para la valorización monetaria del impacto ambiental sobre el bosque es el siguiente:

Escenario base: Se utilizarán 1.665 hectáreas de la propiedad para desarrollar el proyecto en donde se habilitarán áreas para futuras infraestructuras turísticas con áreas cubiertas de gramas, calle, veredas y lotes, pero algunos impactos se darán en superficies mayores, las cuales hemos calculado y anotado en la tabla. Los impactos sociales se miden en porcentaje de la población que puede verse afectada positivamente por el proyecto. Sin embargo, se han tomado diferentes superficies en donde se dará el impacto y utilizando el método de transferencia de beneficios para la valoración de impactos ambientales.

Los cálculos de los valores de los impactos ambientales se realizan mediante la siguiente fórmula:

Valor del impacto ambiental (VIA)= Carácter del impacto*Valor unitario *Superficie impactada.

Se valoraron todos los impactos positivos y negativos del proyecto con valor absoluto de importancia ambiental igual o mayor que 17 (VIA > 17).

Valoración monetaria de los impactos ambientales

Cuadro N.º 1 Valoración monetaria de los impactos ambientales

IMPACTOS AMBIENTALES	Carácter	Grado de importancia	Intensidad del impacto.	Superficie impactada (has)	Valor unitario (USD)	Valor final (USD)
-Remoción de capa vegetal.	-	-22	Alta	1,3756	967.65	-1,331.09
-Compactación y pérdida de fertilidad del suelo.	-	-18	Media	1,3756	238.00	-327.39
-Generación de partículas de polvo.	-	-18	Media	6,6573	125,78	-837.35
-Generación de ruidos por ingreso de vehículos y trabajos.	-	-18	Media	8,7343	458,76	-4006.94
Perturbación de la fauna silvestre	-	-17	Media	8,7453	97,53	-852.30
-Saneamiento del área (Eliminación de desechos).	+	+18	Media	1,2456	367,98	+458.35
-Generación de empleos	+	+28	Alta	65	450.00	+29,250.00
-Posibilidad de desarrollo comercial del área.	+	+24	Alta	258 (20 %)	80.00	+20,640.00
-Afección sobre estilo de vida	+	+22	Baja	129 (10 %)	60.00	+7740.00
-Cambio en el uso del suelo.	+	+28	Alta	64.5 (5 %)	40.00	+2580.00
-Aumento del valor catastral del terreno.	+	+24	Alta	(80 %*)	2250.00	+54,180.00

Para el cálculo anterior se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- El carácter negativo del impacto implica la pérdida de recurso.
- La superficie (en has.) impactada indica el área que abarca el impacto negativo, siendo el mismo variable; ya que por ejemplo, impactos como la generación de partículas de

polvo, generación de ruidos, perturbación de la fauna, actúan sobre una mayor superficie. Por esta razón la superficie es mayor.

- El valor unitario (en B/.), indica el valor por hectárea de cada recurso natural impactado. Este valor se obtiene de los estudios realizados en un sitio, llamado policy site en el cual se ha estudiado el valor de los componentes de un bosque similar. Por ejemplo, en el caso de la remoción de la capa vegetal, el valor de la biomasa (madera), carbono, materia orgánica (nutrientes), tiene un valor de B/. 967,65.
- Para efectos demostrativos en el caso de la cobertura vegetal, se multiplica la superficie impactada por el valor unitario (el cual es la suma de los beneficios que se dejan de percibir) dando como resultado un valor (B/. -1,331.09), el cual es el valor que se pierde anualmente con la pérdida de la capa vegetal.

Para efectos de los impactos sobre la población, el procedimiento es igual, sólo que de la población se beneficiará un porcentaje y no la totalidad, pues en esta primera fase el proyecto no involucra una fuerte inversión. Estos indicadores cambiarán a medida que el proyecto vaya creciendo y se realicen las infraestructuras hoteleras finales y se inicie la etapa de operaciones y para lo cual se presentará un nuevo estudio de impacto ambiental correspondiente.

Tomando en cuenta el valor de los impactos presentados en la tabla anterior, tenemos:

- La valoración de los costos ambientales negativos es de B/. 7,355.07.
- La valoración de los beneficios ambientales es de B/. 114,848.35

Lo anterior evidencia que el proyecto es beneficioso ambientalmente, debidos a que es un proyecto pequeño, no impacta una gran superficie del bosque ni a sus componentes y además se realiza en un área adecuada para el turismo nacional e internacional. Muy importante es la ubicación del mismo, pues permite solucionar uno de los componentes de la vulnerabilidad ambiental como lo es la pobreza y falta de oportunidades para la población aledaña.

b. Debido a las características del proyecto, se recomienda ampliar el Flujo de Fondos a un horizonte de tiempo de 3 a 4 años. Incluir en el Flujo de Fondos al menos 14 de los impactos sociales y ambientales identificados de mayor importancia, manteniendo el mismo nombre que en el cuadro N° 8.5 (página 169 y 170) del Estudio de Impacto Ambiental. Incluir también el costo de inversión y mantener los demás costos ya incluidos.

- R. Tomado en cuenta las observaciones, ampliamos el flujo de fondos adaptados a la cantidad de impactos del resultado de la nueva evaluación de los mismos, manteniendo el costo de inversión y los demás costos incluidos. El resultado es el siguiente:

Cuadro N.º 2 Flujo de fondos ampliado

	Años				
BENEFICIOS/COSTOS (USD)	1	2	3	4	Totales
Beneficios Totales					7254283.56
Ingresos por venta de productos o servicios	0.00	1347698.00	2749629	2576790	6674117
Impacto sobre la economía local y regional	113354.14	113354.14	113354.14	113354.14	453416.56
Generación de empleo	29250.00	32500.00	32500.00	32500.00	126750
Costos Totales	1815489.05	550921.09	550921.09	550,921.09	3468252.32
Inversión					
Costos operacionales y de mantenimiento	332166.50	332166.50	332,166.50	332,166.50	664333
Costos de producción	1234670.00				1.234.670,00
Costos de gestión ambiental	82900.00	82900.00	82900.00	82900.00	165.800,00
Indemnización ecológica	19971.90				19.971,90
Aumento del nivel de ruido	4006.94				4.006,94
Emisiones de CO ₂	1250.00				1.250,00
Emisiones de material particulado	837.35				837,35
Erosión del suelo	2500.68				2.500,68
Perturbación de la fauna	1527.03	1527.03	1527.03	1527.03	3.054,06
Contaminación de agua superficial	640.57	640.57	640.57	640.57	1.281,14
Pérdida de cobertura forestal	1331.09				2.662,18
Pago de impuestos	75774.00	75774.00	75774	75774	151.548,01
Otros costos	57912.99	57912.99	57912.99	57912.99	115.825,98
Tasa interna de rentabilidad (TIR): 62 %					
Valor Actual Neto (VAN): 2,043,666.24					
Relación B/C: 2,09					

2. *Mediante Nota UAS-014-05-24, la **Autoridad Marítima de Panamá (AMP)**, luego de la evaluación del EsIA solicita lo siguiente:*

a. En que sitio dentro del proyecto se ubicaran los tanques de 55 galones de hidrocarburos (distancia de la costa), describir el diámetro y tipo de estructura de la noria.

R. En el proyecto se construirá una galera de 200 metros cuadrados en el área destinada a habilitar los lotes para las futuras infraestructuras hoteleras.

Se construirá una galera techada con una superficie de 200 metros cuadrados. En la mitad de ese espacio se construirá un muro de contención en el perímetro de 0,50 metros de altura desde la base y las paredes abiertas hasta nivel de techo que permitan la aireación del mismo. En este depósito se colocarán los tambores o tanques para combustibles sobre tarimas o pallets especiales (ver ilustración) para contención de hidrocarburos. Adicional, dentro del depósito se realizará el trasvase del combustible al equipo pesado y como medida de prevención y mitigación, se dispondrá de un kit absorbente especial para hidrocarburos. La capacidad de la noria es de 50 metros cúbicos; con lo cual pensamos que es suficiente para contener 13,208 galones y se manejará como máximo un volumen de 2,000 galones por mes.

Esta noria estará a 120 metros de la costa.

b. Definir la periodicidad de mantenimiento de la PTAR.

R. Tomando en cuenta el funcionamiento de la planta, hemos indicado que la planta es modular, automática y se requiere poco mantenimiento; no obstante, el fabricante sugiere el mantenimiento de las partes electrónicas una vez cada tres meses y de las partes electromecánicas igual.

c. Indicar a que distancia de la costa se ubica el área para el suministro o trasvase de combustible en los equipos a utilizar.

R. El área para suministro y trasvase de combustible estará ubicado en el área destinada al acopio de materiales y estará a una distancia de 460 metros de la playa San Agustín, que se encuentra al este del sitio de trasvase.

3. Mediante Nota No. 044-DEPROCA-2024, el Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN), señala las siguientes consideraciones:

a. Se describe en el EsIA, la instalación de un sistema de tanque séptico en la fase de construcción, el cual no se indica el sitio donde se ubicará, con sus correspondientes coordenadas.

R. El Promotor ha realizado un cambio en este aspecto; ya que la mayoría de los trabajadores son lugareños y que pernoctarán en el poblado de San Miguel al igual que el personal técnico, ha decidido no construir el tanque séptico provisional. En lugar del tanque séptico, se utilizarán baños portátiles que estarán ubicados cerca del campamento temporal. Estarán ubicados a unos 100 metros de la playa y serán portátiles; por lo cual no se brindan coordenadas.

b. Mencionar qué metodología utilizarán para dotar de agua potable en todas las fases del proyecto a los trabajadores y residentes.

R. En esta primera fase de la primera etapa, la cantidad de colaboradores es baja, pues se irán rotando, de manera que se inicia con los rescates arqueológicos y de fauna y luego entra el personal especializado en los trabajos de construcción. Planificamos que en la etapa de construcción no sobrepasarán la cantidad de 20 personas en total en el proyecto. Para ello bastaría el abastecimiento de agua potable mediante los envases de 1 metro cúbico y en botellas plásticas o garrafrones.

A futuro, cuando se presente el nuevo estudio de impacto ambiental para poder construir las infraestructuras permanentes, se incluirán las alternativas de abastecimiento de agua potable; la cual, puede ser el aprovechamiento del agua subterránea, cosecha de agua y de la atmósfera. Con lo cual se abastecería totalmente la necesidad de agua potable de todo el resort.

Importante es destacar, que para poder realizar este aprovechamiento se deberá presentar un nuevo EsIA y los permisos de concesión correspondientes ante la autoridad competente.

c. Se indica que el sistema de tratamiento no tendrá descargas, debido a la utilización de las mismas para riego, por lo que deberá cumplir con el Reglamento Técnico DGNT/ COPANIT 24-99. En caso de que el caudal de la planta sea mayor que la cantidad requerida para los riegos, indicar el posible punto de descarga.

R. La planta de tratamiento o biodigestor a utilizar tiene una capacidad de 25,000 galones diarios y tomado en cuenta la información del Banco interamericano de desarrollo (BID), el consumo promedio de una persona es de 270 litros por día en hoteles; por consiguiente el sistema de tratamiento tiene una capacidad de soporte de 378 personas por día.

Adicional, informa El Promotor, que durante la primera fase de la primera etapa, sólo se instalará la planta y no entrará en operaciones. Es decir, será instalada y cerrada, no funcionará; por lo tanto no existe el riesgo de que haya un caudal procedente de la planta ni habrá agua para riegos ni cumplir con el Reglamento técnico DGNTI/COPANIT 24-99.

Sin embargo, en el nuevo EsIA que será presentado para obtener los permisos correspondientes para la construcción de infraestructuras, se tendrá en cuenta la solución a esta interrogante.

4. Mediante MEMORANDO DCC-284-2024, la **Dirección de Cambio Climático (DCC)**, según el Informe Técnico DCC-030-2024 desarrollado por el analista técnico señala que el promotor debe hacer un análisis del proyecto, definir y desarrollar más explícitamente, con fuentes científicas y técnicas los siguientes puntos:

5.8.2 Riesgo y vulnerabilidad climática y por cambio climático futuro, tomando en cuenta las condiciones actuales en el área de influencia:

a. Se debe presentar el análisis de los diversos riesgos climáticos que enfrenta directamente el área del proyecto actuales y futuros. Especificar los riesgos por "Aumento de la temperatura máxima en verano" identificada por el promotor y sus respectivas fuentes. Dentro del análisis desagregado, por eventos (Hidrometeorológico, Oceanográfico, Geofísico, etc.) según la ubicación del proyecto.

R. El proyecto la Perla Resort & Marina (primera fase de la primera etapa), está ubicado dentro de la región climática pacífica oriental de Panamá.

Imagen N.º 1 Escenarios nacionales de cambio climático



Fuente: Equipo Consultar, 2024 con base al Documento Estrategia Nacional de Cambio Climático 2050- Ministerio de Ambiente, 2019

Este escenario sitúa a la zona del proyecto dentro de la Región Pacífico oriental, en donde se espera para este año (2050) principalmente condiciones de menor humedad. El proyecto se encuentra en una zona donde se ve afectado por los niveles de costas; por lo que en este primer análisis de escenarios climáticos se considera en este caso que para la zona de proyecto se esperan como principales impactos del cambio climático impactos sobre las áreas de recursos hídricos y salud humana.

Tomando en cuenta la zona del proyecto La Perla Resort dentro de la Región Pacífico Oriental los riesgos climáticos identificados con base a su probabilidad de ocurrencia serán los siguientes:

Cuadro N°3 Riesgos climáticos del proyecto

Grupo de amenaza/Peligro	Tipo principal	Riesgo climático	Amenaza en proyecto (Sí o NO)
Hidrometeorología	Precipitación máxima	Inundación	NO
		Desplazamiento	NO
	Precipitación mínima	Sequía	Sí
	Viento	Max. ráfaga de viento	Sí
	Tormenta eléctrica	Relámpagos	Sí
	Temperatura Máxima	Incendio forestal	Sí
Oceanografía	Dinámica marina	Inundaciones por subida del mar	Sí
Geofísica	Movimiento de masas	Deslizamiento de tierras y/o rocas	NO
		Hundimiento	NO

b. *El promotor debe citar la bibliografía de donde extrajo la información de escenarios de cambio climático de los siguientes párrafos ubicados en la página 82 de este estudio:*

i. "1. Interesante es la proyección en el Informe Sobre los Escenarios De .070, en donde se determinaron variables climáticas bajo el escenario SSPS-8.5. Según esta proyección, para la región del proyecto, se pueden registrar aumentos porcentuales inferiores al 2% en algunos para los escenarios óptimos y una disminución de la temperatura de una variabilidad de/6 %."

R. La información fue tomada del informe de los Escenarios de cambio climático 2030-2050-2070, del Ministerio de Ambiente, la cual fue analizada en base a porcentajes de la media de las temperaturas mínimas y no en base a grados centígrados como es presentada en el informe. Ahora bien, existe un error en la ubicación del proyecto dentro de esta proyección; ya que se tomó por error la zona de tierras altas de Chiriquí (Boquete). Por consiguiente, la ubicación del proyecto que nos ocupa es una zona con diferentes valores en los escenarios presentados.

ii: "2. Para el año 2030, se esperan precipitaciones máximas de 2800 mm/año y temperaturas máximas de 30.4 °C. Indica el informe, que las predicciones de porcentaje de variación en las precipitaciones máximas son de -1.62 %, así mismo, el porcentaje de variación en las temperaturas máximas es de 1,24 % "-

R. La información fue tomada del informe de los Escenarios de cambio climático 2030-2050-2070 y ocurrió el mismo error que en la observación del acápite anterior.

c. Analizar e incluir el mapa de sensibilidad (índice de vulnerabilidad al cambio climático de la República de Panamá, Ministerio de Ambiente 2021), con la ubicación del proyecto.

Imagen N° 2 El mapa de sensibilidad con la ubicación del proyecto es el siguiente:

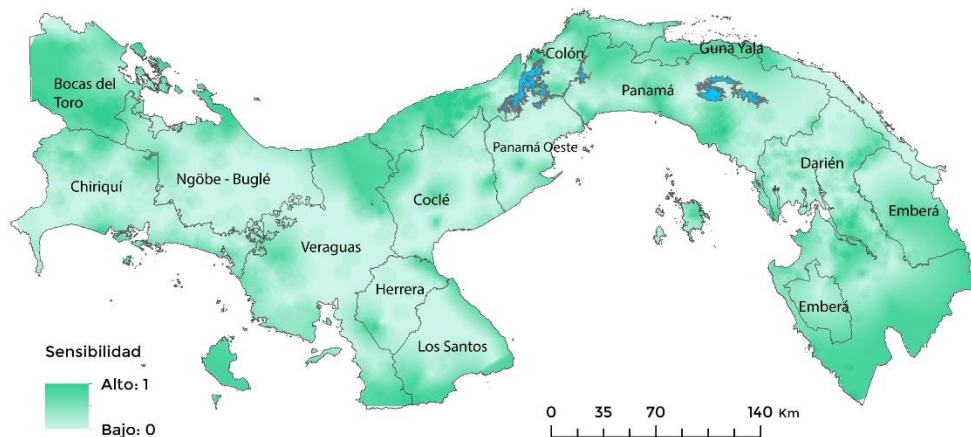
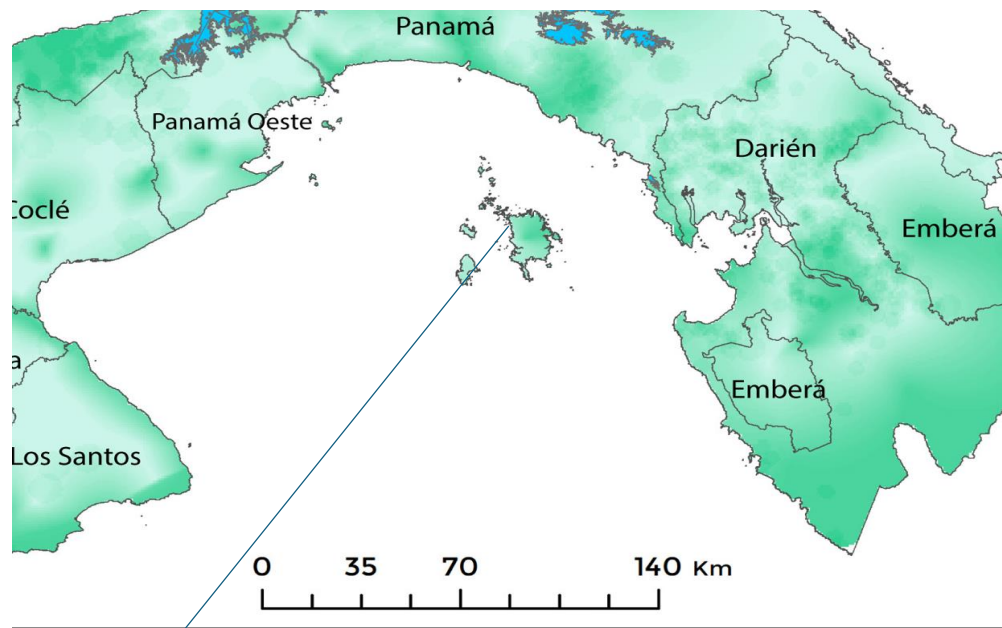


Imagen N.º 3 Ubicación del proyecto



Ubicación del proyecto La Perla Resort & Marina (primera fase de la primera etapa)

- d. *La matriz presentada debe ser modificada en la sección de sensibilidad siguiendo el documento oficial Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Infraestructuras de inversión Pública, MiAMBIENTE 2022.*

La matriz modificada siguiendo el documento de la guía técnica es la siguiente:

Cuadro N.º 4 Matriz de sensibilidad modificada

Conexiones de transporte	Productos /Servicios	Suministro de Agua, energía, otros)	Bienes de infraestructura	Riesgo climático	Elementos de sensibilidad
				Incendios de masa vegetal	-Temperatura promedio anual, estacional o mensual, -Velocidad promedio del viento, -Disminución de precipitaciones
				Inundaciones	-Temperaturas Extremas, frecuencia y magnitud - Aumento de Precipitación y eventos extremos de lluvias
				Sequías	Disminución de precipitaciones
				Disponibilidad de agua	Disminución de precipitaciones
				Tormentas	Aumento de Precipitación y eventos extremos de lluvias
				Aumento de casos de dengue y enfermedades por vectores	-Temperatura promedio anual, estacional o mensual -Aumento de precipitaciones
				Deslizamientos de tierra	-Aumento de precipitación y eventos extremos de lluvias -Velocidad Promedio del Viento
				Erosión de suelo	-Aumento de precipitación y eventos extremos de lluvias -Velocidad Promedio del Viento

5.8.2.1 Análisis de Exposición

a) No tenemos observaciones adicionales.

5.8.2.2 Análisis de Capacidad Adaptativa

a) El promotor debe complementar para la información con las siguientes preguntas, con el objetivo de conocer si el proyecto tiene la capacidad de adaptarse ante los efectos generados por el cambio climático:

- ¿Con qué herramientas o capacidades cuenta el proyecto para enfrentar los impactos minimizarlos o neutralizarlos)?

R. Actualmente en el AIP hay una vegetación secundaria latifoliada y el proyecto sólo contempla infraestructuras no habitables. Tomando en cuenta que la etapa de operaciones construcción es sólo 4 meses en la estación seca y la etapa de operaciones de tres años, las herramientas o capacidades serían:

- Capacitación al personal técnico y colaboradores del proyecto
- Fortalecimiento de capacidades del personal colaborador
- Minimizar la emisión de GEI, mediante la utilización de equipos que utilizan energía renovable.
- Disponer de transporte marítimo seguro para el personal colaborador.

• ***¿Cuenta con infraestructura resiliente a los peligros del cambio climático identificados?***

R. Centro del AIP, no habrá infraestructuras habitables en la fase de construcción ni operaciones. Todas serán temporales y el personal no pernoctará en dentro del proyecto. Las únicas infraestructuras serán las calles de concreto armado, la PTAR que no entrará en funcionamiento y las veredas. Cabe destacar, que el proyecto sólo contempla la construcción y habilitación de infraestructuras no habitables.

• ***¿Cuenta con los recursos financieros para revertir, reducir o resistir a los daños?***

R. Actualmente sí, y una vez obtenida toda la permisología pertinente, el proyecto contará con todos los recursos financieros necesarios para completar todas las etapas.

• ***¿Cuenta con capacidad de respuesta, organización y opciones tecnológicas antes eventos extremos o peligros climáticos?***

R. Sí, cuenta con su equipo técnico organizado con la tecnología necesaria para eventos extremos, a facilidad de transporte seguro del personal que habitará en el poblado de San Miguel y las facilidades tecnológicas (comunicación, salud, alimentación)-

• ***¿Qué medidas de adaptación se viene realizando en la zona donde se emplaza el proyecto?***

- **Consideraciones:**

- ***Humanas: capacidades técnicas***

R. El proyecto cuenta con todo el respaldo de empresas y técnicos que aportan su conocimiento para la adaptación ambiental del proyecto al cambio climático (Asesor ambiental, Arquitectos, Ingenieros, Empresa proveedoras de maquinaria y equipos amigables con el ambiente)

- ***Físicas: Infraestructura resiliente.***

R. Dentro del AIP, todas las infraestructuras son resilientes; toda vez que serán sólo calles y áreas habilitadas para futuras edificaciones. No habrá residentes en el AIP en ninguna de las fases.

- ***Financieras: capital, póliza de seguro (contra amenazas hidro climáticas: sequías, inundaciones, etc.)***

R. Sí, el Promotor y el `proyecto en sí cuenta con los respaldos financieros y seguros contra amenazas del cambio climático.

- ***Naturales: tierras productivas, fuentes de agua segura,***

R. Las tierras dentro del AIP son de baja fertilizad para la producción agrícola; ya que son suelos muy ácidos y pobres. Son aptos para bosques y proyecto turísticos. La fuente de agua en esta primera fase es segura, pues será obtenida de fuentes seguras (Acueducto de San Miguel y de la Ciudad de Panamá)

- ***Sociales y organizaciones: alianzas con la sociedad y el Estado,***

R. Actualmente tienen conocimiento del proyecto las siguientes instituciones

- ✓ Alcaldía de Balboa
- ✓ Junta comunal de San Miguel
- ✓ Ministerio de Ambiente
- ✓ Autoridad Marítima de Panamá
- ✓ Autoridad de recursos acuáticos
- ✓ Ministerio de cultura
- ✓ Sistema nacional de protección civil
- ✓ Cuerpo de bomberos de Panamá

Durante la etapa de construcción se establecerán alianzas con estas instituciones del Estado.

- ***Sistemas de alerta (prevención)***

R. En el proyecto no hay instalado un sistema se utilizará el sistema de alerta temprana funcionando como tal, pues no ha sido instalado; no obstante, existe la estación meteorológica de San Miguel que forma parte de la red de estaciones del IMPHA.

En el proyecto se tendrá comunicación diaria con la oficina de SINAPROC y se estará alerta a los comunicados de las instituciones encargadas de la alerta de fenómenos atmosféricos y marítimos.

El objetivo es evaluar la capacidad adaptativa y respuesta a la variabilidad usando observación no participante o recopilando datos mediante entrevistas no estructuradas a informantes externos del proyecto.

5.8.2.3 Análisis de Identificación de Peligros o Amenazas

En cuanto al estudio hidrológico el promotor no lo presenta, ya que plantea que en esta primera etapa el proyecto no contempla la construcción de edificaciones. Sin embargo, el promotor debe realizar el estudio hidrológico y debe entregar la siguiente información para que esta dirección pueda realizar un análisis oportuno referente a la identificación de posibles peligros o amenazas:

- 1. Incluir análisis Hidrológico de los cuerpos de agua, para una avenida de Tr 100 años, duración de la tormenta de 30 minutos, utilizando la IDF que están en la Gaceta Oficial Resol 067-12 abril 2021 Manual Requisito revisión de Plano.***

R. El promotor presentará este análisis completo en el nuevo EsIA que se presentará para la fase final de la primera etapa.

- 2. Desarrollar la modelación dinámica con una visualización de resultados en 3D, con el Modelo HEC-RAS 6.0 Beta. Los resultados que deberán entregar son los siguientes:***

R. El promotor presentará este modelación completa en el nuevo EsIA que se presentará para la fase final de la primera etapa.

2.1. Entregar los datos, tablas, secciones, coeficientes. formulas, capas de información.

R. El promotor presentará este modelación completa en el nuevo EsIA que se presentará para la fase final de la primera etapa.

2.2. Simulación bidimensional de crecida sin proyecto, la salida se debe entregar en formato Shapefile, ráster, prj.

R. El promotor presentará esta modelación completa en el nuevo EsIA que se presentará para la fase final de la primera etapa.

2.3. Simulación bidimensional de la crecida con Proyecto, la salida se debe entregar en formato Shapefile, ráster, prj.

R. El promotor presentará esta modelación completa en el nuevo EsIA que se presentará para la fase final de la primera etapa.

3. Mapa topográfico de alta precisión, las secciones transversales deben estar amarradas al plano topográfico de alta precisión.

R. El promotor presentará esta modelación completa en el nuevo EsIA que se presentará para la fase final de la primera etapa.

En cuanto al estudio oceanográfico:

El promotor debe atender las siguientes observaciones:

-Topografía con proyecto y sin proyecto y sus curvas de nivel a 50 cm. (Entrega de los archivos digitales en formato ráster, shapefile, por, etc.).

R. En los anexos presentamos el mapa solicitado y entregamos los archivos digitales adjunto en un disco compacto.

-Entregar los archivos digitales del estudio batimétrico. (Entrega de los archivos digitales en formato shapefile, ráster, prj, etc.)

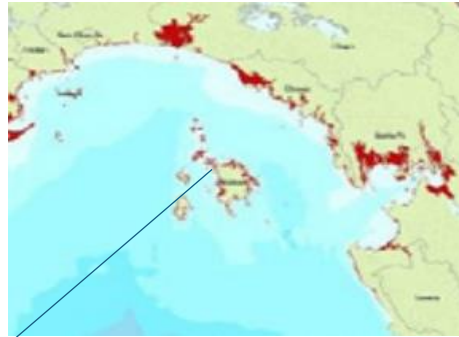
R. Adjunto se presentan los archivos digitales del estudio batimétrico.

-Realizar un análisis entre los planos del proyecto y el mapa de ascenso de nivel del mar, proyección 2050 del MiAMBIENTE (Se encuentra en el portal SIN/A). Entregar los resultados de este análisis en formato GIS (ráster, shapefile, etc.).

R. Hemos procedido a sobreponer el mapa de Posibilidad de Extensión de Inundación Costera Permanente, Año Horizonte 2050 sobre el alineamiento las áreas que se habilitarán para el desarrollo del proyecto, y en ese ejercicio se indica que las instalaciones como el atracadero y el muelle quedarán dentro del nivel del mar; debido a que las áreas donde se colocarán estarán sobre

la playa y serán móviles, lo que no pone en peligro el proyecto. Las áreas habilitadas para el futuros condohoteles estarán entre 60 y 150 metros de la costa en ese escenario. La PTAR quedaría a una distancia mínima de 400 m de la costa. En este sector en azul claro se indica la inundación de 0.0 a 2.97001 m para el 2050.

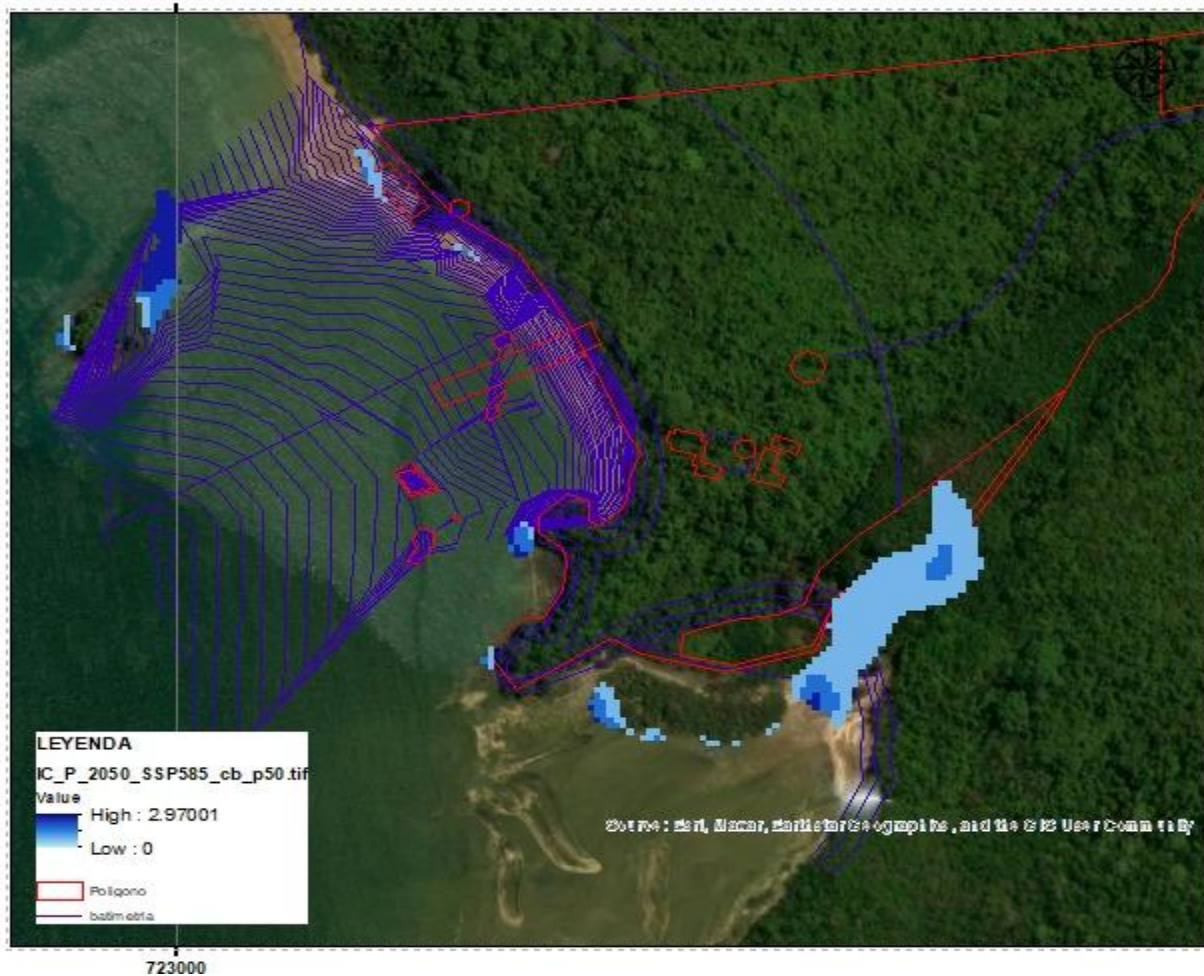
Imagen N° 4 Inundación Costera Permanente al 2050.



Ubicación del proyecto

En la siguiente imagen, se observan los componentes del proyecto con la batimetría y el nivel del mar en la proyección de 2050

Imagen N.º 5 componentes del proyecto con la batimetría y el nivel del mar en la proyección de 2050



5.8.3 Análisis e Identificación de vulnerabilidad frente a amenazas por factores naturales y climáticos en el área de influencia

a) Incluir análisis de la matriz de clasificación de la vulnerabilidad basado en la Guía Técnica de Cambio Climático para Proyectos de Infraestructuras de Inversión Pública.

Con base a la probabilidad de la vulnerabilidad, los siguientes amenazas requerirán de mayor atención y de medidas por parte del proyecto; para poder contrarrestar las siguientes amenazas climáticas:

- Incendios de Masa Vegetal;
- Disponibilidad de agua
- Sequías
- Tormentas

-Aumento del nivel del mar

Se considera que el aumento del nivel del mar es una amenaza media y no alta, pues los componentes del proyecto están lejos de áreas que se puedan inundar.

Cuadro N.º 5 Matriz de Identificación de Vulnerabilidad

		Exposición		
		Baja	media	alta
Sensibilidad	Baja	Inundaciones y deslizamientos de tierra		
	Media	Erosión de suelos,	-Disponibilidad de agua -Tormentas	
	Alta		-Aumento del nivel del mar	-Sequías -Incendios de masa vegetal.

Nivel de vulnerabilidad	Calificación
	Alta
	Media
	Media

9.8 Plan para reducción de los efectos del cambio climático

a) Para este apartado es importante tener un resumen sobre el plan de adaptación y mitigación, que se encuentran descriptos en los puntos 9.8.1. y 9.8.2. En ese sentido plasmar en cronogramas las medidas que se desarrollarán por este proyecto en la escala de tiempo.

En cuanto a las medidas de adaptación, son varias las acciones que ayudan a reducir la vulnerabilidad ante las consecuencias del cambio climático en el proyecto:

- ✓ Construcción de instalaciones y obras de infraestructuras más seguras
- ✓ Restauración paisajística enriquecimiento y reforestación de bosques
- ✓ Apagar las luces cuando no se estén utilizando.
- ✓ Utilización de bombillas LED o de bajo consumo.
- ✓ Reciclaremos todos los productos usados de papel, plástico, vidrio, metal y aluminio para evitar llevarlos al vertedero.

- ✓ Protección y conservación de la franja marino costera (LAMO)
- ✓ Conservación y protección del manglar.

Cuadro N.º 6 Estas medidas serán implementadas según el siguiente cronograma

Actividades	Años		
	2024	2025	2026
Construcción de instalaciones y obras de infraestructuras más seguras			
Restauración paisajística enriquecimiento y reforestación de bosques			
Apagar las luces cuando no se estén utilizando.			
Utilización de bombillas LED o de bajo consumo.			
Reciclaje papel, plástico, vidrio, metal y aluminio			
Protección y conservación de la franja marino costera (LAMO)			
Conservación y protección del manglar.			

9.8.1 Plan de adaptación al cambio climático

a) Las medidas de adaptación expuestas por el promotor deben ampliarse y correlacionarse a la vulnerabilidad y los impactos potenciales identificados.

-Línea Base: describe la situación sin proyecto; debería incluir las áreas/ecosistemas (Áreas Naturales Protegidas), recursos y comunidades vulnerables ante el cambio climático previos a la implementación del Proyecto.

Análisis de la línea base ambiental y descripción del proyecto

El área de influencia del proyecto es un área cubierta de bosques secundarios latifoliados jóvenes; los cuales son producto de la regeneración de especies pioneras y de rebrotes de árboles que fueron talados hace varios años con el fin de practicar la agricultura de subsistencia por parte de los antiguos propietarios. El bosque tiene una fauna silvestre asociada (mamíferos, reptiles, aves), además de contar con una franja marino costera con especies pioneras y nativas del área.

Para poder realizar el proyecto será necesario intervenir este bosque y acondicionar algunas infraestructuras que servirán de soporte para la culminación de la primera etapa; por lo tanto, este proyecto se ha planificado en un área que cuenta con todos los atributos físicos y naturales adecuados para desarrollar el turismo.

El área de influencia directa del proyecto, no cuenta con una población establecida, por lo cual no se identifica una comunidad vulnerable en la zona del Proyecto.; no obstante, la población de San miguel, se encuentra a 4 km del AIP. De realizarse el proyecto, sería una gran solución para aumentar el nivel de ingresos de esta comunidad, haciéndola menos vulnerable al cambio climático.

El proyecto a realizar, consiste en la construcción de infraestructuras que servirán para el funcionamiento de un proyecto turístico, el cual será construido en las siguientes fases.

Dentro del polígono del proyecto no hay áreas protegidas, no existen comunidades vulnerables previo a la implementación del proyecto; ya que la vegetación existente sirve de protección a los componentes bióticos del ecosistema.

***-Descripción del Proyecto:* describir cualitativamente y cuantitativamente la influencia del proyecto en la vulnerabilidad de la zona, derivadas de la construcción, operación y mantenimiento/cierre; así como el potencial impacto que el cambio climático puede tener en el proyecto en base a los impactos previamente identificados.**

- ***Dentro de la descripción debe incluir el potencial de impacto que el cambio climático puede tener en base a las amenazas identificados y seguir el formato.***

El proyecto a realizar, consiste en la construcción de infraestructuras que servirán para el funcionamiento de un proyecto turístico, el cual será construido en las siguientes fases.

Las infraestructuras a construir en esta primera fase de la primera etapa serán habilitas en un lapso de un (1) año y son las siguientes:

- Construcción de una calle de 519,18 metros con todas las especificaciones que rige la norma técnica.
- Construcción de pequeñas veredas para acceso al área de futuras cabañas.
- Habilitación de áreas para futuro hotel
- Instalación de luminarias (solares)
- Instalación de un muelle flotante
- Instalación de una planta de energía eléctrica (Biogás)
- Instalación de una planta de tratamiento de residuos (PTAR)

Todas estas infraestructuras se construirán en una superficie de 1,665has, lo que corresponde al 10.01 % de la superficie total de la primera etapa y un 1,72 % de la totalidad de la finca.

Con este proyecto se desea desarrollar la base para el desarrollo de un gran proyecto turístico para ofrecer una mejor oferta turística en el área y además ayudar el desarrollo socioeconómico de la población cercana y disminuir la vulnerabilidad de esta al cambio climático.

Las vulnerabilidades que generará el Proyecto, durante sus distintas fases, y la vulnerabilidad como consecuencia de los efectos del cambio climático, lo presentamos en la siguiente tabla.

Cuadro N.º 7. Análisis de la vulnerabilidad del Proyecto en sus distintas fases.

Vulnerabilidad	Etapas			Valor	Observaciones
	C	O	A		
Aumento del nivel del mar	X	X			
Erosión costera	X	X			
Marejadas	X	X			
Riesgo de sequías	X	X			

Incendios forestales	X	X			
Erosión del suelo	X	X			

Fuente: Consultor.

La vulnerabilidad en este proyecto es de alta a moderada frente a las posibles amenazas, sobre todo en lo que respecta a las amenazas que ocurren en una zona marino costera. Si bien es cierto, las mismas pueden aumentar, pero debido a que son amenazas físicas, la vulnerabilidad se puede disminuir con medidas adecuadas sin necesidad de dañar el entorno.

Un aspecto importante es la corta duración de las etapas de construcción y operación, lo que nos indica que las amenazas sobre el proyecto serán en un corto plazo.

En la etapa de operaciones, se habrán mejorado el acceso al área, minimizando la vulnerabilidad, en caso de que se requiera evacuar el proyecto o traslado de ayuda médica profesional.

El promotor no contempla la etapa de abandono, pues las infraestructuras servirán para el desarrollo y funcionamiento de las futuras edificaciones del resort, que para la construcción de las mismas se necesita realizar otro EsIA.

- *Presentar evaluación del impacto del proyecto en la vulnerabilidad de la zona ante el cambio climático como parte de la caracterización del impacto ambiental.*

R. Los impactos al proyecto son:

Cuadro N.º 8 Impactos al proyecto

Sistema prioritario	Amenazas climáticas	Impactos al proyecto
Recursos hídricos	Aumento en los valores de la temperatura en verano	✓ Interrupción en servicio de agua para consumo humano. ✓ Mayores condiciones para incendios
	Lluvias intensas en invierno	✓ Inundaciones con afectación generalizada. ✓ Daños a infraestructura y vías de comunicación.
	Déficit de lluvias en verano	✓ Niveles críticos en ríos y zonas de recarga hídrica. ✓ Interrupción en servicio de agua para consumo humano.
	Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano (Olas de Calor)	✓ Casos de deshidratación
Zonas costeras	Déficit de lluvias en verano invierno (Sequía)	✓ Contaminación de fuentes hídricas y proliferación de enfermedades vectoriales.

Lluvias intensas en invierno (Tormentas e inundaciones)	✓ Afectación a Sistema de Drenaje Pluvial
Aumento del Nivel del Mar (expresado como oleaje, marejadas, aguajes o mar de fondo)	✓ Pérdida de playas. ✓ Erosión costera. ✓ Contaminación de fuentes hídricas (salinización).
Vientos intensos	✓ Obstrucción de vías de comunicación
Aumento en los valores de la temperatura máxima en verano	✓ Afectación a ecosistemas marinos, de manglar y vegetación costera.

- ***Proponer medidas de adaptación para eliminar o reducir la amenaza y la vulnerabilidad, climática al proyecto y del proyecto a la zona (recomendable colocar un cuadro comparativo que incluyan los impactos y las posibles medidas de adaptación aplicar).***

R. En el siguiente cuadro se observan las medidas de adaptación para reducir la amenaza y vulnerabilidad climática al proyecto.

Cuadro N.º 9 Medidas de adaptación

Impactos al proyecto	Medidas de mitigación
Interrupción en servicio de agua para consumo humano.	Mantener suministro de agua de otros sitios
Mayores condiciones para incendios	Plan de protección contra incendios
Inundaciones con afectación generalizada.	Construir en área no propensas a inundación
Daños a infraestructura y vías de comunicación.	Construir en área no propensas a inundación
Niveles críticos en ríos y zonas de recarga hídrica.	Construir en área no propensas a inundación
Interrupción en servicio de agua para consumo humano.	Mantener suministro de agua de otros sitios
Casos de deshidratación	Dotar de suministro agua constante
Contaminación de fuentes hídricas y proliferación de enfermedades vectoriales.	Prohibir el uso de agua contaminadas
Afectación a Sistema de Drenaje Pluvial	Construir en área no propensas a inundación
Pérdida de playas	Mantener la vegetación en la zona marino costera

Erosión costera.	Mantener la vegetación en la zona marino costera
Obstrucción de vías de comunicación	Construir en área no propensas a inundación
Afectación a ecosistemas marinos, de manglar y vegetación costera.	Cuidar el ecosistema de manglares y la vegetación costera

- *Revisar y detallar las medidas de adaptación para los trabajadores y la obra en base a las amenazas climáticas identificadas dentro del estudio (Fuertes tormentas, olas enormes, aumento de nivel por marejada, inundaciones por aumento del nivel del mar, altas temperaturas incendios forestales entre otros), siguiendo el formato solicitado.*

R. Las medidas de adaptación a estas amenazas son:

Cuadro N.º 10 Adaptación a las amenazas

Amenazas climáticas a trabajadores	Detalle de las amenazas climáticas y adaptación a las mismas
Fuertes tormentas	En los últimos años, las tormentas en el archipiélago de las Perlas han aumentado su frecuencia y duración, poniendo la comunicación marítima y la pesca artesanal. Se debe evitar el transporte marítimo durante estas tormentas. Estar atentos a los avisos de alerta temprana del Estado.
Olas enormes	El oleaje compuesto de olas enormes dificulta la pesca y navegación en el área. Evitar ir de pesca y navegar durante el oleaje,
Altas temperaturas	Las altas temperaturas en el área traen consigo escasez de pesca y problemas de deshidratación a los trabajadores y pobladores del área. Mantener hidratado al personal-
Incendios forestales	Se pueden dar incendios forestales espontáneos por mala disposición de desechos sólidos. Tener a mano el plan de acción contra incendios forestales.

Plan de Monitoreo: *especificar las variables o acciones a monitorear para el seguimiento de las medidas de adaptación al cambio climático.*

- *Desarrollar el cronograma para la implementación de las medidas de adaptación, el cronograma debe ser detallado empleando las medidas de adaptación que respondan a las amenazas y la vulnerabilidad identificada en el área del proyecto.*

R. Estas medidas serán implementadas según el siguiente cronograma:

Cuadro N° 11 Cronograma de medidas

Actividades	Años		
	2024	2025	2026
Construcción de instalaciones y obras de infraestructuras más seguras			
Restauración paisajística enriquecimiento y reforestación de bosques			
Apagar las luces cuando no se estén utilizando.			
Utilización de bombillas LED o de bajo consumo.			
Reciclaje papel, plástico, vidrio, metal y aluminio			
Protección y conservación de la franja marino costera (LAMO)			
Conservación y protección del manglar.			

Plan de Vigilancia: detallar la forma como se realizará el monitoreo para la gestión de riesgos en contexto de cambio climático considerando las recomendaciones realizadas en los puntos anteriores.

R. La forma como se realizará el monitoreo es la siguiente:

Cuadro N.º 12 Monitoreo

Plan de vigilancia para las medidas de adaptación al cambio climático				
Medidas de adaptación	Indicadores	Actores involucrados	Meta	Frecuencia de recolección de información
Elaborar el Plan de prevención de riesgos y el plan de contingencia	Incorporación de medidas para reducir riesgos climáticos	Promotor y Consultores	Planes elaborados e incorporados al EsIA	Una vez
Implementar el Plan de prevención de riesgos y el plan de contingencia	Respuesta ante posibles eventos	Contratista y Promotor	Cero (0) accidentes o incidentes asociados a eventos climáticos	Semestral en etapa de construcción

Establecer comunicación con los estamentos de seguridad	Llevar un registro escrito y digital	Promotor. contratista	Totalidad del mecanismo de comunicación implementado, según se requiera.	Semestral en etapa de construcción
Capacitaciones a trabajadores	Llevar registro de número de trabajadores y capacitaciones donde se aborde el tema del cambio climático.	Promotor, Contratista, Jefe de cuadrilla	Totalidad del personal de obra capacitado	Mensual
Construcción de desaceleradores de escorrentía y trampas de sedimentos	Elaborar un diseño e incorporarlo al proyecto.	Promotor. contratista	Totalidad de las obras de drenaje del proyecto mejorados	Una vez al finalizar la etapa de construcción
Construir y mantener buenos drenajes en la calle y alrededor de las obras.	Elaborar un diseño e incorporarlo al proyecto.	Promotor. contratista	Totalidad de las cunetas mejoradas	Una vez al finalizar la etapa de construcción
Mantenimiento adecuado	Implementar un mantenimiento rutinario	Promotor, jefe de cuadrilla	100% del programa de mantenimiento implementado	Periódica

4.4 Identificación de fuentes de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

a) El Promotor debe asociar con mayor especificidad cada una de las fuentes de emisión por alcance y tipo, ya que se está incluyendo como posible fuente de emisión la combustión por generador a gas, la cual es un tipo de fuente fija, salvo que esté en una plataforma móvil.

- R. En nuestro caso, por ser un proyecto pequeño, en donde se utilizará poca maquinaria de construcción, las emisiones de gases de efecto invernadero son pocas; no obstante, para una mayor comprensión, enunciaremos los equipos a utilizar:
- El equipo de combustión interna a utilizar para la construcción y desarrollo de estas infraestructuras es:

✓ Una moto niveladora

- ✓ Una retroexcavadora
- ✓ Una pala mecánica
- ✓ Cinco motosierras
- ✓ Un tráiler cisterna
- ✓ 5 extintores
- ✓ Una bomba concretera de 10 m³
- ✓ Una barcaza de 20 ton
- ✓ 2 lanchas para el transporte marítimo
- ✓ Dos vehículos todo terreno tipo (pick up)
- ✓ Un generador eléctrico portátil para el campamento y oficinas dentro del proyecto.
- ✓ Generador de electricidad a base de turbina de gas

Tomando en cuenta las categorías de las fuentes de emisión de gases efecto invernadero podemos identificar las siguientes:

Categoría de alcance 1, siendo emisiones directas

Fuente de emisión: fuentes móviles

Actividad:

- combustión de combustible por vehículos: Vehículos pickup, motores fuera de borda y barcaza de transporte, siendo los gases asociados CO₂, CH₄, N₂O
- Combustión de maquinaria: moto niveladora, retroexcavadora, pala mecánica, motosierras, camión cisterna, bomba concretera ,generador eléctrico portátil, siendo los gases asociados CO₂, CH₄, N₂O
- **Emisiones fugitivas:** Uso posible de extintores y aires acondicionados, siendo los gases asociados HFC.
- **Remoción de biomasa:** tala de 1,661 has de cobertura boscosa. siendo los gases asociados el CO₂
- **Remoción de suelo:** remoción de 16610 m² de superficie de suelo, siendo los gases asociados el CO₂

Fuente fija:

- Combustión de combustible por generador a gas: Generador a gas de turbina de 570 Kw. siendo los gases asociados CO₂ y CH₄.

b) Finalmente se hace la aclaración que para al momento de realizar el reporte de la huella de carbono, el parámetro para estimar las emisiones de los suelos es la superficie y no el volumen de suelo impactado.

R. Se les agradece la aclaración y ya ha sido corregido en el acápite anterior.

9.8.2 Plan de mitigación al cambio climático (incluyendo aquellas medidas que se implementarán para reducir las emisiones de GEI).

a) No se consideran comentarios al plan de mitigación propuesto en el estudio de impacto ambiental del proyecto.

5. Mediante Nota AG-383-2024, la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP), señala las siguientes consideraciones y solicitudes:

a. En la página 12 se menciona que: "El tipo de mangle localizado en Playa San Agustín, está constituido estructuralmente, en la parte frontal por mangle rojo (Rhizophora mangle), y en su parte posterior, mangle blanco (Laguncularia racemosa)". Se solicita precisar cuál es el riesgo para el manglar por parte del proyecto y las medidas de mitigación que se estarán aplicando al respecto.

R. Efectivamente, se encuentra esta vegetación de mangle rojo y blanco en la desembocadura de la Quebrada San Agustín, la cual está al sur del área de influencia directa del proyecto. Esta desembocadura no está en la playa San Agustín, pero la zona marino costera de esa parte de la costa, no está dentro del área de influencia del proyecto. Por consiguiente, **no existe riesgo alguno** para el manglar, pues se ha delimitado una franja de protección además de la franja de servidumbre sobre la quebrada San Agustín y la formación de mangle. Adicional, el manglar no está dentro del polígono del proyecto en su primera fase. No obstante, aunque el manglar no está dentro del polígono del proyecto se tiene en cuenta las siguientes medidas de protección y mitigación que se aplicarán:

✓ Medidas de protección:

- Además de la servidumbre de la Quebrada San Agustín, se ha delimitado y señalizado en campo una franja de protección a ambos lados de la quebrada San Agustín; por lo

cual no se permitirá alterar dicha franja, manteniendo protegida la fuente de agua y el manglar.

- Prohibir al personal colaborador y foráneos el ingreso a la zona donde está el manglar con el fin de proteger la fauna asociada y la regeneración del mangle.

✓ **Medidas de mitigación:**

- Dentro del polígono a intervenir, para evitar la contaminación por sedimentación de partículas, se colocarán trampas de sedimento para disminuir la escorrentía para que se evite el arrastre del suelo por las aguas de lluvia.
- El manejo de hidrocarburos se realizará de forma adecuada y el sitio de trasvase y del manejo de hidrocarburos estará en el área de acopio de materiales, el cual estará a unos 250 metros, lejos de la Quebrada San Agustín y de la franja marino costera.

b. Se solicita indicar cuáles serán las medidas de mitigación para reducir el impacto sobre los recursos acuáticos presentes en el sitio.

- R.** Las actividades que se desarrollarán en el proyecto, sólo tendrán contacto con la franja marino costera en dos puntos o sitios de la Playa San Agustín (área de desembarco de personas y el área de atracado de la barcaza); por lo tanto, para evitar totalmente que la playa sea contaminada, se aplicarán las siguientes medidas:

✓ **Medidas de mitigación**

-Preventivas: Se ha planificado realizar los trabajos en la fase de construcción, durante la estación seca para evitar la sedimentación por escorrentía. Se colocarán mallas de geotextil para cubrir el suelo suelto cuando se remueva la capa vegetal, evitando, la erosión eólica en verano.

-Medidas puntuales: tomando en cuenta que las actividades para realizar el proyecto que posiblemente puedan causar un impacto sobre los recursos acuáticos serían la remoción de la cobertura vegetal, el uso de hidrocarburos y los residuos sólidos y líquidos.

Las Técnicas de ingeniería aplicadas al proyecto para evitar la erosión y sedimentación:

Inclinación de taludes: una de las principales medidas técnicas a adoptar es la inclinación de los pequeños taludes, que serán de cuarenta y cinco grados (45°) de pendiente. Esto garantiza su estabilidad y fácil acceso a las cuadrillas de mantenimiento.

Cubierta de taludes: Los pequeños taludes serán inmediatamente cubiertos con especies forrajeras, o un manto verde consistente en gramíneas, maní forrajero y

otras especies de crecimiento rápido. Con esto se garantiza que no exista erosión en los taludes, pues las labores de habilitación de estas áreas serán en verano y se les aplicará el riego adecuado de manera tal que cuando lleguen las lluvias en Mayo ya estén cubiertas.

Tratamiento de aguas superficiales (escorrentía): el control de los efectos erosivos del agua superficial se tratará con corta corrientes del flujo en las cunetas, con las cuales se aminorará la velocidad de la corriente y a la vez atraparán los pocos sedimentos que pudieran llegar a la costa. Otra acción que se llevará a cabo es el recubrimiento con plásticos en las áreas que no se siembren especies forrajeras, (cunetas).

Barreras contra erosivas: en cada base de los taludes y áreas donde se acumule tierra suelta, se les colocará una barrera de por lo menos 0,50 metros de geo textil fuerte, reforzados con estacas de forma vertical, de manera tal que no exista erosión o escape de suelo de las áreas removidas. Estas barreras se colocarán incluso a ambos lados a lo largo de las calles y veredas de forma preventiva para evitar la erosión.

-manejo del hidrocarburo y en el trasvase

La maquinaria y equipo que utilice hidrocarburos estará bajo un programa estricto de mantenimiento y monitoreo para evitar liqueos y derrames.

El trasvase del combustible se realizará en un solo lugar, el cual será bajo techo y con piso impermeable (concreto) y rodeado de un muro de 50 cm de alto. De manera tal que de existir algún pequeño derrame, será de inmediato cubierto de arena, aserrín o algún material absorbente.

Se colocará en este lugar los envases de 55 galones para el almacenamiento del combustible en la etapa de construcción. Estos envases tanque estarán sobre tarimas o pallets contenedores, de manera tal que de ocurrir algún derrame quede contenido dentro de este espacio.

El sitio de trasvase y del manejo de hidrocarburos estará en el área de depósito de materiales, el cual estará lejos de la Quebrada San Agustín y de la franja marino costera.

El sistema a utilizar el trasvase será por medio de bombas manuales que no permitirán el liqueo ni derrame de los mismos.

-Manejo de los residuos sólidos y líquidos

Desechos líquidos:

Se instalará una planta de tratamiento de desechos líquidos y será construida en la etapa de construcción para que funcione durante la etapa de funcionamiento y que soporte la descarga de las futuras instalaciones. El agua tratada será depositada en

una tina con capacidad de 100 mil galones para luego ser utilizada en el riego de las áreas verdes.

La planta de tratamiento garantiza que el agua residual es totalmente limpia y se puede utilizar para uso de jardinería.

Los lodos provenientes de la planta de tratamiento serán manejados de la siguiente forma:

Los lodos residuales del sistema, tendrán un tratamiento Clase I y para ello se construirá una pequeña galera para el secado al aire libre, pues los mismos estarán libre de olores. Se cumplirá con la norma REGLAMENTO TÉCNICO DGNTI-COPANIT 47-2000 y su disposición final después de cumplir con el monitoreo y pruebas de laboratorios serán destinados a la producción de abono orgánico con el fin de utilizarlos en el proyecto.

Desechos sólidos:

Los desechos sólidos serán generados por el personal que labrará en la etapa de construcción y operaciones, los cuales serán pocos, pues sólo se habilitarán los espacios para futuras edificaciones.

Los residuos sólidos que se generen en el campamento y en los sitios de trabajo se manejarán de la siguiente forma:

- Colocación de envases para reciclaje de Metales, vidrios, papeles y plásticos y se concientizará al personal para que practique el reciclaje de forma obligatoria. Una vez llenos los envases, se colocarán en bolsas transparentes para su traslado. Estos desechos reciclados serán enviados en la barcaza para ser donados a las empresas recicladores en ciudad de Panamá.

- Residuos orgánicos de la cocina:

Serán procesados en una compostera cerca del campamento y se instruirá a un colaborador en el proceso de fabricación de abono orgánico. Una vez se haya producido el compost, periódicamente se mezclará con los lodos secos de la planta de tratamiento de aguas residuales y se utilizará como fertilizante en el proyecto.

c. Precisar las medidas que se aplicaran para evitar la contaminación por la sedimentación debido al movimiento de tierras y el uso de hidrocarburos sobre los recursos acuáticos y la zona costera.

✓ Medidas de Mitigación

Las Técnicas de ingeniería aplicadas al proyecto para evitar la erosión y sedimentación:

Inclinación de taludes: una de las principales medidas técnicas a adoptar es la inclinación de los pequeños taludes, que serán de cuarenta y cinco grados (45°) de

pendiente. Esto garantiza su estabilidad y fácil acceso a las cuadrillas de mantenimiento.

Cubierta de taludes: Los pequeños taludes serán inmediatamente cubiertos con especies forrajeras, o un manto verde consistente en gramíneas, maní forrajero y otras especies de crecimiento rápido. Con esto se garantiza que no exista erosión en los taludes, pues las labores de habilitación de estas áreas serán en verano y se les aplicará el riego adecuado de manera tal que cuando lleguen las lluvias en Mayo ya estén cubiertas.

Tratamiento de aguas superficiales (escorrentía): el control de los efectos erosivos del agua superficial se tratará con corta corrientes del flujo en las cunetas, con las cuales se aminorará la velocidad de la corriente y a la vez atraparán los pocos sedimentos que pudieran llegar a la costa. Otra acción que se llevará a cabo es el recubrimiento con plásticos en las áreas que no se siembren especies forrajeras, (cunetas).

Barreras contra erosivas: en cada base de los taludes y áreas donde se acumule tierra suelta, se les colocará una barrera de por lo menos 0,50 metros de geo textil fuerte, reforzados con estacas de forma vertical, de manera tal que no exista erosión o escape de suelo de las áreas removidas. Estas barreras se colocarán incluso a ambos lados a lo largo de las calles y veredas de forma preventiva para evitar la erosión.

- manejo del hidrocarburo y en el trasvase

La maquinaria y equipo que utilice hidrocarburos estará bajo un programa estricto de mantenimiento y monitoreo para evitar liqueos y derrames.

El trasvase del combustible se realizará en un solo lugar, el cual será bajo techo y con piso impermeable (concreto) y rodeado de un muro de 50 cm de alto. De manera tal que de existir algún pequeño derrame, será de inmediato cubierto de arena, aserrín o algún material absorbente.

Se colocará en este lugar los envases de 55 galones para el almacenamiento del combustible en la etapa de construcción. Estos envases tanque estarán sobre tarimas o pallets contenedores, de manera tal que de ocurrir algún derrame quede contenido dentro de este espacio.

El sitio de trasvase y del manejo de hidrocarburos estará en el área de depósito de materiales, el cual estará lejos de la Quebrada San Agustín y de la franja marino costera.

El sistema a utilizar el trasvase será por medio de bombas manuales que no permitirán el liqueo ni derrame de los mismos.

6. Mediante MEMORANDO DAPB-M-0777-2024, la **Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad**, emite Informe Técnico de Evaluación de Estudio de Impacto Ambiental (DAPB-M-0777-2024), realizando las siguientes observaciones:

a. Qué medidas se utilizará para evitar la cacería ilegal de una fauna y extracción de flora silvestre y otros especímenes que se encuentran dentro de la lista de especies amenazadas en Panamá.

R. Las medidas se utilizará para evitar la cacería ilegal de una fauna y extracción de flora silvestre y otros especímenes que se encuentran dentro de la lista de especies amenazadas en Panamá son:

- ✓ Incluir dentro de la capacitación general a los trabajadores, el aspecto de conservación y cuidado de la fauna y flora del área de influencia el proyecto. Inculcando la prohibición de la caza total dentro del AIP.
- ✓ Informar de forma verbal en charlas diariamente a los colaboradores y visitantes del AIP.
- ✓ Colocación de letreros donde se enuncie la prohibición total de la cacería dentro y en las inmediaciones del proyecto.
- ✓ Comunicación fluida con los inspectores de MiAMBIENTE para que visiten el proyecto por lo menos dos veces al mes; ya que la presencia de esta institución en la isla es muy esporádica o nula.

*b. Corregir el inventario de fauna ya que el mismo presenta especies como *Didelphis virginiana* y *Boa constrictor* y estas no presentan distribución para la zona.*

R. En atención a estas observaciones podemos aclarar lo siguiente:

- ✓ En relación a la especie *Didelphis virginiana*, podemos aclarar, que debido a un error taquigráfico, fue mal escrito el nombre; ya que, la especie es *Didelphis marsupialis* (Zarigüeya común) y presenta distribución para la zona. Esto se comprobó por información suministrada por los lugareños. Cambiaremos el nombre en el cuadro respectivo.
- ✓ En relación a la especie *Boa Constrictor*, podemos informar con toda seguridad que la misma existe en los bosques de la Isla del Rey; siendo registrada su distribución desde hace varias décadas. “*Boa constrictor sabogae*, llamada comúnmente boa de las Perlas, es una de las subespecies que integran la especie *Boa constrictor*, un gran ofidio que habita en el archipiélago de las Perlas, Panamá.”

La taxonomía es la siguiente:

Cuadro N°13 Taxonomía

<i>Boa constrictor sabogae</i>	
<u>Taxonomía</u>	
<u>Reino:</u>	<u>Animalia</u>
<u>Filo:</u>	<u>Chordata</u>
<u>Clase:</u>	<u>Sauropsida</u>
<u>Orden:</u>	<u>Squamata</u>
Suborden:	<u>Serpentes</u>
<u>Familia:</u>	<u>Boidae</u>
Subfamilia:	<u>Boinae</u>
<u>Género:</u>	<u>Boa</u>
<u>Especie:</u>	<u><i>B. constrictor</i></u>
Subespecie:	<i>B. c. sabogae</i> (<u>BARBOUR</u> , 1906)

Está registrada desde 1906 y se encuentra distribuida en Isla del Rey, Saboga, Taboga, Taboguilla, San José y demás islas del Archipiélago de las perlas. Se obtiene la información en estos link:

-https://es.wikipedia.org/wiki/Boa_constrictor_sabogae

-<https://elsiglo.com.pa/internacional/mundo/constrictor-saboga-IES23634797>

-<http://www.islasaboga.org/2012/03/lo-savias-boasabogae.html>



Boa constrictor Sabogae, adulta

7. Mediante Nota SAM-293-2024, emitida por el Ministerio de Obras Públicas (MOP), solicita lo siguiente:

- a. Aportar estudio de batimetría en el cual se presenten las profundidades los niveles medios por encima del mar para un análisis de variables tanto hidrodinámicas como morfológicas, altura de ola, velocidades de las corrientes, tensiones de radiación, niveles en la superficie, niveles de fondo, transporte de sedimento., confección de perfiles de la zona litoral y procesamiento de material fotográfico y técnicas para minimizar la re suspensión de sedimentos durante la obra en el mar**
- R. En los anexos presentamos el plano de batimetría y para los efectos del análisis de las variables presentamos en los anexos el informe oceanográfico realizado por el Lic. Ricardo leal. Este informe contiene un análisis oceanográfico de las áreas cercanas a la playa San Agustín.

Adicional, cabe destacar, que el proyecto no contempla obras en el mar; por lo tanto, no creemos necesario realizar un informe tan detallado, toda vez que sólo se utilizarán pequeñas áreas de la playa de forma esporádica para desembarcar materiales y personas. **No se contempla la construcción de un muelle ni rompeolas.**

8. Mediante Nota DICOMAR 369-2024, emitida por la Dirección de Costas y Mares (DICOMAR), solicita lo siguiente:

- a. *Delimitar la superficie que es integrada por la zona costera (200 m luego de la LAMO hacia tierra firme) tomando como referencia la línea de Alta Marea (LAMO), definida por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia y luego de los 22 metros, donde luego de identificada la superficie ocupada por la zona costera, se debe definir el 30 % de la vegetación (identificando su tipo) que debe ser conservada según lo dispuesto en el artículo 20 de la Ley N° 2 de 7 de enero de 2006 "Que regula las concesiones para la inversión turística y la enajenación de territorio insular para fines de su aprovechamiento turísticos y dicta otras disposiciones". Esta debe presentarse de manera gráfica mediante un mapa debidamente georreferenciado. cuyas coordenadas UTM deben ser aportadas en formato Excel.***

R. En nuestro proyecto, la LAMO fue determinada por el definida por el Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia y delimitada en campo por nuestro equipo de topografía y plasmada en un plano. Esta zona costera es representada gráficamente en un mapa georreferenciado. (ver mapa en anexos).

Las coordenadas son aportadas en formato Excel y Shape file de forma digital.

La superficie de esta zona costera es de 25.269 has y está cubierta por un bosque latifoliado mixto secundario joven. La superficie a ser utilizada por el proyecto dentro de esta zona es de 1,124 has que corresponde al 3.89 %

Este tipo de bosque secundario latifoliado joven se localiza en esta zona costera y en toda la propiedad. Este es un bosque secundario de aproximadamente 20 años (rastroy), en el cual se pueden diferenciar dos estratos arbóreos (dosel y emergentes).

El dosel tiene una altura aproximada de 12 metros y en él domina el cortezo (Apeiba tibourbou) y el guásimo (Guasuma sp), acompañado de otras numerosas especies. Entre las especies que se observan en el dosel está: guarumo (Cecropia cf. peltata), almácigo (Bursera simarouba), jobo (Spondias mombin), nance (Byrsonima crassifolia), Malagueto (Xilopia frutescens) y poro poro (Cochlospermum vitifolia) entre otros.

Entre las especies arbustivas se observan: Bactris major (corozo), Gustavia superba (membrillo), Cordia spinescens e Hirtella racemosa, entre otras. Entre las plantas herbáceas más comunes se tiene: Aechmea magdalenae (pita), Costus sp. (Caña agria), Selaginella arthritica (para palo), Rynchospora cephalotes, Lantana hirta y Waltheria indica, cedrón (Simaba cedron), chumico (Dolichocarpus dentatus), pasto (Olyra latifolia), cortadera (Scleria bracteata), caña agria (Costus sp.).

9. Mediante nota N° 14.1204-057-2024. emitida **por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT)**, señala lo siguiente:

a. Deberá contar con revisión y visto bueno del Plano de Anteproyecto por la Dirección Nacional de Ventanilla Única del MIVIOT, para la Primera fase de la primera etapa del proyecto, en cuanto al desarrollo de infraestructuras de acuerdo a lo señalado en el estudio.

10. En la página 15 del EslA, **punto 3.1 Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar, se indica que el proyecto consiste en la Habilitación de áreas para futuras edificaciones:** *"la limpieza del terreno se realizará talando y removiendo la capa vegetal en las áreas destinadas a las infraestructuras de las áreas de las calles, veredas, futuros condohoteles, amenidades, cabañas, planta de tratamiento de agua, y planta eléctrica"*. Por otro lado, en la página 39 del EslA,

punto 4.3.2.2 Operación, detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros). En cuanto a los servicios básicos requeridos para el desarrollo de la fase de operación, Suministro de Agua, señalan: *"Debido a que en esta primera fase de la primera etapa que consiste en la habilitación de espacios para futuras infraestructuras y equipos de apoyo, el agua requerida será abastecida mediante envases de 1 metro cúbico (1,000 litros), que serán acarreados en la barcaza con regularidad al proyecto, igual que en la etapa de construcción".* En referencia a lo antes descrito le solicitamos:

a. Presentar una alternativa para abastecer de agua potable el proyecto, durante la etapa de operación a futuro (condohoteles, cabañas, etc.).

R. Tal y como hemos descrito, en esta primera fase de la primera etapa, la cantidad de colaboradores es baja, pues se irán rotando, de manera que se inicia con los rescates arqueológicos y de fauna y luego entra el personal especializado en los trabajos de construcción. Planificamos que en la etapa de construcción no sobrepasará la cantidad de 20 personas en total en el proyecto. Para ello bastaría el abastecimiento de agua potable mediante los envases de 1 metro cúbico. Adicional, para la etapa de operaciones, cuando inicien las lluvias, una alternativa eficaz es la cosecha de agua de los techos de las instalaciones temporales.

A futuro, cuando se presente el nuevo estudio de impacto ambiental para poder construir las infraestructuras permanentes, se incluirán las alternativas de abastecimiento de agua potable; la cual, puede ser el aprovechamiento del agua subterránea, cosecha de agua lluvia y de la atmósfera.

Importante es destacar, que para poder realizar este aprovechamiento se deberá presentar un nuevo EsIA y los permisos de concesión correspondientes ante la autoridad competente.

11 . En la página 15 del EsIA, punto 3.1 Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar, en cuanto al acondicionamiento de áreas verdes señalan lo siguiente: "... Específicamente el proyecto cuenta con una superficie de 14. 79 hectáreas que no serán intervenidas con equipo". Por otra parte, señalan: "El proyecto consta de tres fases que serán desarrolladas en la totalidad de la finca; no obstante, la solicitud para evaluación del impacto ambiental será solamente de la primera fase de la primera etapa que se desarrollará en una superficie de 16.9395 has y que en esta primera fase sólo se intervendrán 1,665 has ". De acuerdo a lo antes señalado y tomando en consideración que la huella total del proyecto corresponde a 16.9395 has y el área

que no será intervenida a 14.79 hectáreas, la superficie de intervención resultante es mayor a la descrita en el EsIA (1.65 ha). Por lo que se solicita:

- a. Presentar un desglose detallado de las infraestructuras y las superficies de las áreas a intervenir dentro del polígono del proyecto.**

El desglose detallado de la superficie a intervenir es el siguiente:

Cuadro N° 14

LA PERLA RESORT & MARINA		
DESGLOSE DE ÁREAS		
Componente	Superficie en Has	% del total del área
Lotificación	1.269	5.7
Calles/Veredas	0.122	0,5
Planta de tratamiento	0.268	1.3
Servidumbre pluvial	0.006	0.003
Total	1.665	7.563

Fuente: Grupo CBD- Promotor

La superficie total de la primera fase es de 16,9395 has y de las cuales sólo serán intervenidas 1,665 has que representa el 7.6 % aproximadamente.

- b. De acuerdo al acápite (a) definir el área que no será intervenida en el polígono del proyecto.**

El área que no será intervenida es de 15.2745 (92.4 %) has que es la superficie que está dentro del polígono de esta primera fase de la primera etapa, que no se tocará para nada y que será un atractivo más para el proyecto.

12. En la página 15 del EsIA, punto 3.1 Importancia y alcance de la actividad, obra o proyecto que se propone realizar. Máximo 1 página, se indica: "La Planta generadora de energía: La energía del proyecto será obtenida de un generador eléctrico de gas modelo NGGSPIJ000SDE 1000 KW. la cual suplirá las necesidades futuras de los componentes del proyecto", sin embargo, no concuerda con lo descrito en la página 31 del EsIA, punto 4.3.2.1 Construcción detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros)), señala: "... Planta generadora de energía: Generador eléctrico a gas propano de 570 kW de electricidad modelo JMS 320 GS-P.L., que será utilizado en el proyecto para generar la energía

necesaria durante la etapa de construcción y operaciones”. Por lo antes descrito se requiere:

- a. **Aclarar y definir el modelo y la potencia de la Planta Generadora de energía durante la etapa de construcción y operación del proyecto.**

R. El generador que se utilizará es el generador eléctrico a gas propano de 570 kW de electricidad modelo JMS 320 GS-P.L., que será utilizado en el proyecto para generar la energía necesaria durante la etapa de construcción y operaciones.

13. En la página 20 del EslA, punto **4.2.1 Coordenadas UTM del polígono de la actividad, obra o proyecto y de todos sus componentes. Estos datos deben ser presentados según lo exigido por el Ministerio de Ambiente**, en cuanto al área del muelle flotante y desembarcadero de visitantes señalan: *"Cabe destacar, que la proyección de este polígono tiene una superficie de 2500 m²; sin embargo, el área a utilizar por el muelle flotante es mucho menor. Lo más probable es que solicite una concesión de fondo de mar con esa superficie para ser utilizada en el futuro"*. No obstante, en la página 470 del EslA. se aporta certificación SG No. 019-04-2024, mediante la cual se presenta solicitud de concesión de un área de terreno de 1,874.2599 m² en dos globos divididos de la siguiente manera: **Globo 1 (1,056.77 m²) y Globo 2 (817.483 m²)**. En este sentido se requiere:

- a. Aclarar cuál es la superficie menor que corresponde a la huella del muelle flotante y desembarcadero.
- b. Indicar a que corresponde el Globo 2 (817.483 m²), solicitado como área de concesión ante la AMP.
- c. Presentar actualización del trámite correspondiente del permiso de concesión solicitado en la AMP.

Mínimo.

14. En la página 31 del EslA, punto **4.3.2.1 Construcción detallando las actividades que se darán en esta fase (incluyendo infraestructuras a desarrollar, equipos a utilizar, mano de obra (empleos directos e indirectos generados), insumos, servicios básicos requeridos (agua, energía, vías de acceso, transporte público, otros), específicamente para la Descripción del sistema de tratamiento de aguas**, señalan: *"Cabe destacar, que las aguas descargadas del sistema serán aptas para riego de jardinería y recogidas en un sistema de captación de aguas (Tina de 100,000 galones de capacidad), de allí serán recogidas y colocadas en el camión cisterna - para ser utilizadas en el riego de la jardinería. Se cumplirá con la norma Reglamento Técnico DGNTI-C'OPANIT 39-2000 "*. Por otra parte, se indica *"Los lodos tendrán*

*un tratamiento Clase I y para ello se construirá una pequeña galera para el secado al aire libre, pues los mismos estarán libre de olores, por lo tanto, no será del interés de la fauna (Gallinazos y roedores)". Además, en la página 29 del EslA, señalan "... En el Anexo No. 2 presentamos todas las especificaciones de la misma", no obstante, dichas especificaciones no fueron aportadas. Aunado a lo anterior en la página 238 del EslA, se presenta **Cuadro N° 10.1 Matriz de valorización de impactos y entre los impactos ambientales identificados** se señala: "Impacto por la construcción de infraestructura necesaria para transportar las aguas residuales desde el área de la PTAR al punto de descarga". De acuerdo a lo antes descrito se requiere: tanque cisterna de plástico de 3 m³,*

- a. Presentar medidas de mitigación en caso de desbordamiento de las tinas, por el exceso de lluvia o cualquier otra eventualidad y cómo se manejarán las aguas ante posibilidad de rebose.**

R. El Promotor indica que hubo un cambio en este sentido; ya que, la planta de tratamiento de agua residuales sólo será instalada, más no entrará en operaciones. **Con lo cual no será necesario construir las tinas, pues no habrá descargas.** La PTAR no entrará en operaciones y se cerrará inmediatamente sea instalada. El sistema de descarga será presentado en el próximo Estudio de impacto ambiental que avale las infraestructuras.

- b. Presentar un Plan de Contingencia en caso de que el sistema de tratamiento de aguas residuales, presente fallas.**

R. Según el proveedor de la planta (**Dicais Hydro Services.**), la planta tiene un sistema de respaldo eficiente que de haber fallas, se corrigen de la siguiente forma:

“El Sistema de tratamiento propuesto, cuenta con un EL PAQUETE DE EQUIPO DE RESPALDO (“STAND-BY”). Una unidad adicional de soplador/motor capaz de alcanzar los requerimientos de aire de la planta completa. Ambos sopladores tienen válvulas “check” en su salida para prevenir que el aire escape a través del soplador que no se encuentra en uso. Alternación entre el equipo principal y el equipo de respaldo es hecha automáticamente después de cada ciclo, esto garantiza la calidad del efluente final de la planta de tratamiento ya que si uno de los blowers falla o queda fuera de servicio el otro asume su función hasta que se repare o cambie el averiado.”

- c. Aclarar por qué se considera cumplir con la Reglamento Técnico DGNTI-COPANIT 39-2000.**

R. Cabe destacar, tal y como hemos indicado anteriormente, hubo un cambio en relación a la PTAR; ya que la misma no entrará en funcionamiento y sólo será instalada. Esto indica que no habrá descargas al sistema de recolección ni este sistema estará funcionando; por consiguiente, no se debe considerar cumplir con este reglamento técnico. En el EsIA, que será presentado para poder iniciar la segunda fase de esta primera etapa, se analizará si se debe cumplir con este reglamento.

d. Presentar las especificaciones del sistema de tratamiento de la planta propuesta para el proyecto. Incluir las especificaciones del diseño de las tinas.

R. Equipo para Planta de tratamiento de Aguas Residuales,

- ✓ capacidad 25,000 galones por día.,
- ✓ 90% de remoción; BOD5
- ✓ Promedio del afluente: 30 mg/L,
- ✓ Área estimada $83.36 \text{ m}^2 = \text{largo } 11.03 \text{ mts.} \times \text{ancho } 7.83 \text{ mts.} \times \text{altura del tanque } 3.25 \text{ mts.}$
- ✓ Consumo eléctrico aproximado: 3.73 kW-hr.

PARAMETROS DEL AFLUENTE Y EFLUENTE:

La planta tendrá la capacidad para tratar aguas residuales de las siguientes características:

DQO	<	500 mg/L
DBO5	<	300 mg/L
Sólido Suspendidos Totales	<	300 mg/L
Sólido Suspendidos Volátiles	<	165 mg/L
Fósforo Total	<	8 mg/L
Grasas y Aceites	<	100 mg/L

La calidad del afluente tratado será:

DQO	<	100 mg/L
DBO5	<	35 mg/L

Sólido Suspendidos	<	35	mg/L
Fósforo Total	<	5,5-9,0	mg/L
Grasas y Aceites	<	20	mg/L
Coliformes Totales	1000	NMP / 100 m	

CALCULOS PARA EL PROYECTO:

Caudal estimado 25,000 galones por día

150 galones x habitación día = 15,000 gpd.

Un factor de diseño de 10,000 gpd.=25,000 gpd.

En relación al diseño de las tinas, El promotor ha decidido no construirlas debido a que la planta no entrará en funcionamiento hasta la segunda fase.

El diseño de tinas o puntos de descarga serán presentados en el estudio de impacto ambiental que avalará las infraestructuras de los condohoteles, cabañas y demás edificaciones.

En los anexos presentamos las especificaciones técnicas completas del sistema de tratamiento de aguas residuales (PTAR).

e. Indicar si el sistema que establecen, cumple con los estándares de la norma DGNTI COPANIT 24-99.

R Según los datos proporcionados por el Promotor y la empresa Dicais Hydro Services.), proveedora del sistema, la planta cumple con este reglamento; toda vez que, según la calidad el afluente tratado, será apto para riego superficial de forrajerías y cultivos no comestibles.

f. Aclarar en qué consisten las infraestructuras desde la PTAR hasta el punto de descarga e indicar sus respectivas coordenadas UTM.

R. La PTAR sólo será instalada en esta fase y no entrará en operaciones. El punto de descarga y las respectivas coordenadas se incluirán en el EsIA que avale las infraestructuras.

g. Indicar la distancia de la PTAR y las tinas al cuerpo hídrico.

R. La PTAR estará ubicada a 450 metros de la costa y a 250 metros de la Quebrada San Agustín. No serán construidas las tinas en esta fase.

h. Presentar coordenadas de ubicación de la galera para el secado de los lodos e indicar la disposición final de los mismos.

R. En esta fase no se construirá esta galera, pues la PTAR no entrará en funcionamiento y al no haber lodos no es necesario construirla.

15. En las páginas 40 y 41 del EsIA, **punto 4.3.3. Cierre de la actividad, obra o proyecto, en cuanto a la demolición de infraestructura se indica lo siguiente:** *"Esta actividad contempla el desarme de los techos, demolición de paredes y pisos, y demás partes de las infraestructuras que fueron instaladas y construidas durante la fase de construcción del proyecto. Debido a que es una actividad que involucra pequeñas cantidades de material de construcción, el mismo será acarreado fuera del área en barcas y camiones hacia los lugares predestinados, que pueden ser el vertedero municipal o áreas donde se necesite material de relleno dentro de la Isla del Rey".* En este sentido se requiere:

a. Presentar documentación por parte del Municipio, donde se indique que cuenta con la capacidad de recibir los desechos sólidos en las diferentes etapas del proyecto.

16. En las páginas 44 y 45 del EsIA, **punto 4.5 Manejo y Disposición de desechos y residuos en todas las fases, subpunto 4.5.2 Líquidos, Fase de construcción,** se indica: "Aguas servidas: en el área del campamento de los trabajadores, se generará desechos líquidos provenientes de la cocina, baños e inodoros. Estas aguas servidas serán dirigidas hacia un tanque séptico especialmente construido para los trabajadores, de tal manera que pueda ser utilizado durante un tiempo máximo de un año, pues una vez que entre en funcionamiento la planta de tratamiento de aguas servidas, todo el sistema de conducción de aguas servidas estará conectado a la misma"; sin embargo, en la página 215 del EsIA, **Cuadro N° 9.5 Prevención de Riesgos Ambientales**, en procedimientos y acciones a seguir se menciona *"Instalar servicios sanitarios portátiles"*. Asimismo, en la página 227 del EsIA, **Cuadro N° 9.9 Medidas de recuperación ambiental y abandono**, se menciona *"Saneamiento del área, que consiste básicamente en la eliminación de desechos sólidos procedentes de los trabajos de construcción, retiro de infraestructuras temporales (servicios sanitarios portátiles, etc.), almacenaje de material"*; sin embargo, no se indica que se hará con el tanque séptico temporal. Además, en la página 183 del EsIA, **punto 9.0 Plan de Manejo Ambiental (PMA)**, no se contempla como

medida de mitigación para los desechos líquidos el tanque séptico ni los servicios sanitarios portátiles. En este sentido se requiere:

a. **Aclarar cuál sistema se utilizará para el manejo de los desechos líquidos en la fase de construcción del proyecto. En caso de ser tanque séptico, se requiere:**

i. **Indicar que mecanismo se contempla para el cierre del tanque séptico, luego de transcurrido su año de uso temporal.**

R. El Promotor ha decidido no construir una fosa séptica temporal y en su lugar se utilizarán **Baños Portátiles**. Para esta solución temporal, no es necesario una etapa de cierre, pues sólo será necesario retirar los mismos una vez se termine la etapa de operaciones, la cual durará el tiempo que demore la aprobación del nuevo EsIA.

b. **Incluir en el PMA, el sistema a utilizar como medida de mitigación para manejar los desechos líquidos en la fase de construcción del proyecto.**

En el PMA está incluido el uso de baños portátiles.

17. En la página 46 del EsIA, punto **4.5.3 Gaseosos**, señalan que los desechos gaseosos generados por el biodigestor durante la fase de construcción: *"La planta de tratamiento de agua y el biodigestor producirán metano, el cual será dirigido a los tanques de almacenamiento y de allí a la turbina de gas, la cual generará energía eléctrica ..."*. De igual forma, en la página 45 del EsIA, punto **4.5.1 Sólidos**, Fase de Operación, se indica *"... Estos desechos consisten en sobras de comidas y aceites de cocina y todos los relacionados con la actividad de expendio de comidas. Estos desechos serán recogidos y transportados hacia el biodigestor, en donde través de un proceso anaeróbico servirán como materia prima para la generación de biogás. Todos los desechos orgánicos del proyecto tendrán como destino final el biodigestor"*, Por lo que se requiere:

a. **Describir el diseño y funcionamiento técnico del biodigestor.**

R. No se utilizará ni instalará el biodigestor en esta primera fase de la primera etapa, solamente se instalará la PTAR, la cual no estará en funcionamiento; debido a que no será necesario, pues no entrará en operaciones en esta primera fase de la primera etapa del proyecto.

Para los residuos sólidos y líquidos del personal se utilizarán baños portátiles que serán aseados diariamente y con un mantenimiento semanal.

No habrá residuos de cocina porque no se construirá una cocina ni se cocinará en el proyecto. Todos los alimentos serán elaborados y llevados de los restaurantes del poblado de San Miguel.

b. Presentar plano, ubicación y coordenadas del biodigestor.

R. No es necesario, no se instalará el biodigestor.

c. Presentar Plan de Contingencia para el sistema del biodigestor a utilizar en caso de mal funcionamiento y daños al sistema.

R. No es necesario, no habrá biodigestor en esta primera fase.

d. Identificar el impacto, valorarlo y las medidas de mitigación a implementar para los desechos orgánicos en la fase de construcción y operación para las concentraciones de gas (metano).

R. No habrá producción de metano producto de los desechos sólidos orgánicos debido a que se utilizarán baños portátiles y se los alimentos serán llevados de los restaurantes del poblado de San Miguel. Las sobras de comida serán retiradas del AIP en las fases de construcción y operaciones.

Nota: Considerar el acápite (d) en la respuesta dada la pregunta 22 de la presente información aclaratoria.

R. No es necesario considerarlo, no habrá desechos sólidos orgánicos en descomposición en el AIP.

18. En la página 47 del EsIA, **punto 4.6 Uso de suelo asignado o esquema de ordenamiento territorial (EOT) y plano de anteproyecto vigente, aprobado por la autoridad competente para el área propuesta a desarrollar. De no contar con el uso de suelo o EOT ver artículo 9 que modifica el artículo 31**, el cual señala que: *"el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial ha emitido la Resolución N° 34-2007 de 11 de septiembre de 2007, "Por la cual se declara la no objeción a la Propuesta de Uso de Suelo. Zonificación y el Plan Vial contenido en el Plan Maestro de Desarrollo de Proyectos La Perla Resort & Marina". También, mediante la nota N° 14.1002-1265-2023 de la dirección de Ordenamiento Territorial del MIVIOT, fechada el 22 de diciembre de 2023, certifica que la mencionada resolución se encuentra vigente en todas sus partes"*. Por otra parte, en la página 466 del EsIA, se observa que la Resolución N° 34-2007 de 11 de septiembre de 2007, se contemplan los siguientes usos de

suelo: Turismo Natural (Tn3), Mixto Turismo Comercial (Mcu2), Transporte Marítimo (Tm), Transporte Aéreo (Ta), Espacios Abiertos (Pm), Institucional (Siv3) y Equipamiento (Esu); sin embargo, en la página 478 del EsIA, Plano de ubicación de componentes de la primera fase, se menciona: lotes residenciales futuros, lotes de cabañas futuras, lotes de módulo de hotel futuro y amenidades de hotel futura. Además, se describen los siguientes códigos: turismo natural (Tn3), zona comercial urbana (MCu2), Transporte Marítimo (Tm), Transporte Aéreo (Ta), Zona de actividades verde urbana y recreación (Pm), zona de actividades verde urbana y recreación (Prv), Servicio institucional vecinal (Eiv3), Equipamiento de servicios básicos urbano (Esu). Por lo antes descrito se requiere:

a. Indicar si se encuentra en trámite de modificación ante el MIVIOT el Plan Maestro de Desarrollo, debido a que entre los usos permitidos no se incluye lotes residenciales, presentar evidencias.

R. La modificación del Plan Maestro está en trámite ante el MIVIOT.

b. Presentar planos del Plan Maestro de Desarrollo del proyecto.

R. En los anexos presentamos el plan maestro de la primera fase de la primera etapa.

c. Aclarar por qué se contempla dentro de la fase I del proyecto el código (Ta).

R. El Código (Ta), debió ser eliminado del plan maestro; pues no se contempla la construcción del Helipuerto en esta etapa. Que un error involuntario dejar enunciado el código en las notas explicativa de los planos.

19. En la página 54 del EsIA, punto 5.1.2 Caracterización geotécnica, señalan: *"La caracterización geotécnica fue realizada por personal técnico de la empresa Tecnilab. S.A., en mayo del presente año (ver informe completo en anexos)."*, no obstante, en las páginas 414-463 del EsIA, se aporta el estudio de investigación geotécnica sin firma del profesional que lo elaboró. Siendo así se solicita:

a. Presentar Informe de Investigación Geotécnica firmado por el profesional idóneo que lo elaboró original o copia notariada.

R. En los anexos de este documento presentamos el estudio con la firma original del profesional idóneo que lo elaboró.

20. En la página 67 del EsIA, **punto 5.6.3 Estudio hidráulico**, señala que: *"el proyecto es sólo de habilitación de áreas para futuras edificaciones cuya construcción se planificará en el año 2025; por lo tanto, se realizará el estudio hidrológico a ser presentado en el siguiente EsIA antes de iniciar cualquier edificación"*. Así como también en el punto 5.6.4 Estudio oceanográfico, se indica: "El estudio oceanográfico fue realizado por el Oceanógrafo Ricardo Leal enfatizando el mismo en la influencia de las corrientes mareas y oleajes sobre la franja costera y sobre las infraestructuras (muelle flotante, atracadero) que se instalarán y habilitarán en esta franja", no obstante, los mismos no fueron aportados. Por lo que se solicita:

a. Presentar Informe oceanográfico e hidráulico firmados por el profesional idóneo que los elaboró original o copia notariada.

R. En los anexos de este documento presentamos el informe oceanográfico firmado por el profesional idóneo que lo elaboró.

21. En las páginas 148, 149 y 151 del EsIA, **punto 8.1 Análisis de la línea base actual (físico, biológico, socioeconómico) en comparación con las transformaciones que generara la actividad, obra o proyecto en el área de influencia, detallando las acciones que conlleva en cada una de sus fases**, se menciona en el componente biológico: *"Se encuentran allí todas las especies que abundan en la isla (Iguana, mocangué, boas, cerdos salvajes, aves, anfibios y mamíferos)"*, sin embargo, en la página 114 del EsIA, Cuadro N° 6.8. Especies de Mamíferos registrados en el área de estudio, no se evidencia la especie *"cerdos salvajes"*. Además, en cuanto al estado de conservación para la UICN, se derivan las siguientes clasificaciones: LR: de bajo riesgo, Vu: vulnerable, DD: datos insuficientes, EP: En peligro, CR: Críticamente en peligro; LFIC: Lista de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México: Vu: Vulnerable, EN: En Peligro, CR: Críticamente en peligro. F.: Fuente: O: observación; V: Vocalización. #: Son consideradas endémicas regional. *: Status (M) Migratoria, (R) Residente, sin embargo, en el cuadro N° 6.8 para la UICN clasifican las especies en LC. cuya clasificación no está descrita; de igual forma no se incluye la Lista de Fauna de Importancia para la Conservación en Centroamérica y México. Por lo anterior se requiere:

a. Actualizar y corregir el cuadro N° 6.8. Especies de Mamíferos registrados en el área de estudio, de acuerdo a su orden, familia, especie, nombre común y su estado de conservación en consideración con las observaciones señaladas.

En el caso de las clasificaciones colocadas en la nota adjunta del cuadro 6.8 igual hubo un error taquigráfico al copiarlo y no adecuarlo al cuadro de mamíferos e incluir listas de conservación para México y Centro América aunque las mismas se rigen por las categorías de la UICN. De igual forma las fuentes de vocalización y las consideraciones como endémicas regionales, migratorias o residentes solo se utiliza para las aves. Por lo que la nota del cuadro se corrige, eliminando lo antes mencionado y para los casos de mamíferos, y herpetofauna, solo quedan las tres organismos

colocadas en el cuadro UICN, CITES y EPL (Legislación Nacional). Con sus respectivas categorías establecidas.

Lo del cerdo salvaje se puede eliminar o hacer la salvedad que solo se mencionan porque realmente dentro de la isla existen unos cerdos que se conocen con este nombre, pero que realmente son cerdos domésticos que en su momento hace muchos años fueron abandonados por residentes de la isla que cambiaban de domicilio y por esta condición se convirtieron en animales silvestres, pero no es ninguna nueva especie sigue siendo *Sus scrofa domesticus* (Cerdo domestico)

Cuadro N°15 Especies de Mamíferos registrados en el área de estudio

Orden	Familia	Especie	Nombre común	EPL	CITES	UICN
RODENTIA	Cricetidae	<i>Rattus rattus</i>	Rata común			LC
		<i>Heteromys sp.</i>	Ratón bolsero			LC
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Ñeque			LC
	<u>Echimyidae</u> ,	<i>Hoplomys gymnurus</i>)	Mocangue			LC
DIDELPHIMORPHIA	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorra común			LC
CHIROPTERA	Phyllostomidae	<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago			LC
		<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago			LC
		<i>Desmodus rotundus</i>	Vampiro			LC

Fuente Consultor EIA.

Nota: EPL: Especie Protegida por Legislación Nacional: Vu: Vulnerable, EN: En Peligro; **CITES:** Convenio Internacional para el Tratado de Especies de Flora y Fauna: 1: Citada en el Apéndice 1, 2: Citada en el Apéndice 2, 3: Citada en el Apéndice 3; **UICN:** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: LC: Preocupación Menor, Vu: vulnerable, DD: datos insuficientes, EP: En peligro, CR: Críticamente en peligro

22. En la página 154 del EslA, punto **8.2 Analizar los criterios de protección ambiental, determinando los efectos, características o circunstancias que presentará o generará la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, sobre el área de influencia**, se presentó Cuadro 8.2 Análisis de los criterios de protección ambiental; sin embargo, dicho análisis fue elaborado en base al Decreto Ejecutivo N° I 23 de 14 de agosto de 2009. Los Criterios de Protección Ambiental de la normativa vigente se encuentran en el artículo 22 del Decreto

Ejecutivo N°1 de 01 de marzo de 2023 modificado por el Decreto Ejecutivo N° 2 de 27 de marzo de 2024. Por lo antes descrito se solicita:

- a. Revisar, corregir y presentar el punto 8.2 en base a las observaciones antes señaladas. que determinen la categoría del EsIA.

En el siguiente cuadro presentamos en punto 8.2 en base a las observaciones señaladas que determinan la categoría del EsIA.

Cuadro N° 16 Criterios para categorizar un Estudio de Impacto Ambiental

Criterio 1: Sobre la salud de la población, flora fauna y el ambiente en general	Posible Ocurriencia	
	SI	NO
Factores a Evaluar		
a) Producción y/o manejo de sustancias peligrosas y no peligrosas, atendiendo a su composición, cantidad y concentración; así como la disposición de desechos y/o residuos peligroso y no peligrosos.		X
b) Niveles, frecuencia y duración de ruidos, vibraciones y/o radiaciones;	X	
c) Producción, de efluentes líquidos, emisiones gaseosas, o sus combinaciones, atendiendo a su composición, calidad y cantidad, así como de emisiones fugitivas de gases o partículas producto de las diferentes etapas de desarrollo de la acción propuesta;	X	
d) Proliferación de patógenos y vectores sanitarios;		X
e) Alteración de grado de vulnerabilidad ambiental;		X

Observaciones generales: Durante las fases de construcción y operación en este proyecto, es probable que se pueda generar un incremento en los niveles de ruido, gases y la emisión de partículas de polvo que pueden afectar a los trabajadores o colaboradores y visitantes, no así a la población, `pues el proyecto está lejos de núcleos de población. Este impacto será de carácter temporal, poco significativo, de baja magnitud en la etapa de construcción y estará vinculado a las actividades de utilización de maquinaria pesada, transporte de materiales y circulación de vehículos principalmente; los cuales serán muy pocos.

La presencia de los colaboradores en el proyecto, traerá consigo la generación de efluentes líquidos y la generación de residuos en la etapa constructiva y durante la etapa operativa los niveles de ruido se vincularán a las actividades de los visitantes del proyecto.

Criterio 2: Sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales	Posible Ocurrencia	
Factores a Evaluar	SI	NO
a) Alteración del estado actual de suelos;		X
b) Generación o incremento de procesos erosivos;	X	
c) Pérdida de fertilidad en suelos		X
d) La modificación de los usos actuales del suelo:	X	
e) Acumulación de sales y/o contaminantes sobre el suelo;		X
f) La alteración de la geomorfología;		X
g) La alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua superficial, continental o marítima y subterránea;	X	
h) La modificación de los usos actuales del agua;		X
i) La alteración de fuentes hídricas superficiales o subterráneas;		X
j) La alteración de régimen de corrientes, mareas y oleajes;		X
k) La alteración del régimen hidrológico;		X
l) La afectación sobre la diversidad biológica;		
m) La alteración y/o afectación de los ecosistemas;		X
n) La alteración y/o afectación de las especies de flora y fauna;	X	X
o) La extracción, explotación o manejo de fauna y flora u otros recursos naturales;		X
p) La introducción de especies de flora y fauna exóticas;		X

Observaciones:

En este proyecto no se generará alteraciones significativas sobre cantidad y calidad de los recursos naturales presentes en la zona de proyecto; sin embargo, durante la etapa de construcción pueden generarse procesos erosivos y de sedimentación que puedan afectar zona marino costera colindante a la zona de proyecto sobre todo en la etapa de movimiento de tierras durante la construcción. No obstante, el movimiento de tierra es de baja magnitud, temporal y se realizará en la estación seca, debido a esto el proyecto no generará una afección importante sobre el mismo.

Aunque es un proyecto de baja magnitud, existe la posibilidad, de no tomar las medidas preventivas, que la fauna y flora sean afectadas en la etapa de construcción; no obstante, el impacto es poco significativo.

Durante la etapa de operaciones el funcionamiento de la planta de tratamiento de aguas residuales (biodigestor) de no tomarse las medidas adecuadas, es capaz de alterar los parámetros de las aguas en la zona marino costera.

Criterio 3: Sobre los atributos que tiene un área clasificada como protegida o con valor paisajístico, estético y/o turístico	Posible Ocurrencia	
	SI	NO
Factores a Evaluar		
a) La afectación, intervención o explotación de recursos naturales que se encuentran en áreas protegidas y/o zonas de amortiguamiento;		X
b) La afectación, intervención o explotación de áreas con valor paisajístico, estético y/o turístico;	X	
c) La obstrucción de la visibilidad a áreas con valor paisajístico, estético, turístico y/o protegidas;		X
d) La afectación, modificación y/o degradación en la composición del paisaje;		X

e) Afectaciones al patrimonio natural y/o al potencial de investigación científica;		X
Observaciones: El área de influencia directa del proyecto no se encuentra dentro del sistema de áreas protegidas declaradas por el Gobierno de la República de Panamá; sin embargo, la zona es apta para el desarrollo turístico y se acentúa cada vez este valor, por lo que las estructuras del proyecto no se considerarían un elemento distintivo y fuera de lo común para el paisaje. No existen áreas con valor paisajístico o con valor patrimonial destacado dentro de la zona de proyecto, por lo que no se considera que pudiese afectar este recurso; más bien resaltaría los atributos para el desarrollo turístico y socioeconómico del área.		
Criterio 4: Sobre los sistemas de vida y/o costumbres de grupos humanos, incluyendo los espacios urbanos	Posible Ocurrencia	
Factores a Evaluar	SI	NO
a) El reasentamiento o desplazamiento de comunidades humanas y/o individuos, de manera temporal o permanente;		X
b) La afectación de grupos humanos protegidos por disposiciones especiales;		X
c) La transformación de las actividades económicas, sociales o culturales;		X
d) Afectación de los servicios públicos;		X
e) Alteración al acceso de los recursos naturales que sirvan de base para alguna actividad económica de subsistencia, así como actividades sociales y culturales de seres humanos;		X
f) Cambios en la estructura demográfica local;		X

Observaciones: No es necesaria la reubicación de poblaciones ni familias, pues el área donde se desarrolla el proyecto está lejos de núcleos de población. El proyecto si es capaz de generar cambios en la dinámica social del sector a nivel positivo con la generación de empleos al requerir mano de obra, y servicios de maquinaria y materiales. Además, se considera como un impacto positivo del proyecto las mejoras a la oferta turística, con la consecuente generación de nuevas oportunidades de servicios e incremento a la economía del área.		
Criterio 5: Sobre sitios y objetos arqueológicos, edificaciones y/o	Posible	
monumentos con valor antropológico, arqueológico, histórico y/o	Ocurrencia	
perteneciente al patrimonio cultural		
Factores a Evaluar	SI	NO
a) La afectación, modificación, y/o deterioro de monumentos, sitios, recursos u objetos arqueológicos, antropológicos paleontológicos, monumentos históricos y sus componentes;	X	
b) La afectación modificación y/o deterioro de recursos arquitectónicos, monumentos públicos y sus componentes;		X
Observaciones: El área donde se llevará a cabo el proyecto es en su mayor parte un área alterada previamente por actividades humanas, mediante la agricultura de subsistencia. Durante los trabajos de levantamiento de la línea base, en relación a las labores de prospección arqueológica hubo hallazgos; no obstante, se realizará el rescate adecuado, siendo este impacto mitigable.		

- b. En base a la respuesta dada en el acápite "a" se deben presentar los siguientes puntos actualizados: 2.4, 8.3, 8.4, 8.5. 9.1., 9.1.1 y 9.1.2.

23. En las páginas 163-167 del EsIA, **punto 8.3 Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental**, se describen los componentes ambientales afectados, sin embargo, no se especifican cuáles son los impactos ambientales identificados para el proyecto en cada una de sus fases (construcción y operación). Además, se menciona que "... Los impactos potenciales identificados serán negativos. significativos. directo. temporal. permanente". no obstante, esta valorización no coincide con el **Cuadro N° 8.3 Elementos para la Valorización de los Impactos**. Por otra parte, en la página 168-170 del EsIA, **punto 8.4 Valorización de los impactos ambientales y socioeconómicos, a través de metodologías reconocidas (cualitativa y cuantitativa), que incluya sin limitarse a ello: carácter, intensidad, extensión del área, duración, reversibilidad, recuperabilidad, acumulación, sinergia, entre otros. Y en base a un análisis, justificar los valores asignados a cada uno de los parámetros antes mencionados, los cuales determinaran la significancia de los impactos, el Cuadro N° 8.5 y No. 8.7 Matriz de Valorización de Impactos - Fase de Construcción - Operación**, se describen los impactos ambientales generados y la intensidad del impacto, sin embargo, de acuerdo al Cuadro No. 8.4 Intensidad de impactos según rango de valores, como por ejemplo para el impacto "Remoción Vegetal", se indica que la Intensidad del Impacto es ALTA (-22), no obstante, de acuerdo al cuadro 8.4, se considera la intensidad del impacto ALTA con un rango de valores (23-28). De igual forma, para el impacto "Aumento de la susceptibilidad a la erosión del suelo" el grado de importancia, no corresponde con los valores establecidos. Además, se enlistan Impactos Ambientales como: Capacitación a colaboradores del proyecto. Saneamiento del área (eliminación de desechos, etc.) los cuales no son considerados impactos sino actividades. Aunado a lo anterior, en la página 184-198 del EsIA, **punto 9.1 Descripción de las medidas específicas a implementar para evitar, reducir, corregir, compensar o controlar, a cada impacto ambiental y socioeconómico, aplicable a cada una de las fases de la actividad, obra o proyecto**, no se indica cuáles son los impactos a generarse en la fase de operación; por otra parte, para la etapa de construcción se describe una única actividad a desarrollar en el proyecto; sin embargo, en la página 25 del EsIA, punto 4.3.2. **Ejecución**, se describen las siguientes actividades y obras a realizar *"construcción de calles, veredas y sistema de alumbrado de calles, Instalación de muelle flotante para acceso a la playa, Habilitación de área de atracadero de barcas, etc.)* por lo que no se contemplan todas las actividades a ejecutar en esta etapa. Adicionalmente, parte de los impactos ambientales identificados en los puntos 8.3, 8.4 (Cuadros N° 8.5 y 8.7) y 9.0 (Cuadro N° 9.1) difieren entre sí y no se encuentran unificados.

- a. **Presentar descripción detallada de todas las actividades a desarrollar en la fase de construcción y operación del proyecto.**

La descripción detallada de las actividades del proyecto en las fases de construcción y operación son:

Fase de construcción

Las actividades y obras a realizar son las siguientes:

- Ubicación de sitios de obras y medición de áreas en campo.
- Rescate de fauna
- Rescate arqueológico
- Limpieza del terreno y corte de calles
- Construcción de calles, veredas y sistema de alumbrado de calles.
- Instalación de planta de tratamiento de aguas servidas e instalación de planta eléctrica.
- Acondicionamiento de áreas verdes.
- Instalación de muelle flotante para acceso a la playa.
- Habilitación de área de atracadero de barcas.

Todas estas actividades se realizarán de la siguiente forma:

✓ **Ubicación de sitios de obras y medición de áreas en campo:**

Esta actividad será llevada a cabo en primera instancia, con el fin de ubicar los diferentes componentes del proyecto en campo y poder racionalizar los recursos y trabajos posteriores. De manera tal, que quede todo demarcado en campo y así evitar movimientos de tierra y cortes innecesarios con el equipo pesado.

✓ **Rescate de fauna:**

Antes de iniciar los trabajos de campo, se llevará a cabo el plan de rescate y reubicación de fauna por profesionales idóneos para evitar el daño a los animales que no puedan migrar.

✓ **Rescate arqueológico:**

Durante la prospección arqueológica se detectaron sitios arqueológicos, los cuales son un atractivo del proyecto y por lo tanto se procederá al rescate arqueológico antes de iniciar las labores de campo, sobre todo la de remoción de cobertura vegetal.

✓ **Limpieza del terreno, nivelación y corte de calles:**

Una vez medidas y demarcadas las áreas donde estarán los diferentes componentes del proyecto, se procederá a la limpieza del terreno, eliminando la capa vegetal de los mismos. En las áreas destinadas a las infraestructuras del área social, será eliminada toda la vegetación, lo mismo que en las áreas de las calles, veredas, condohoteles, planta de tratamiento de agua, y planta eléctrica.

✓ **Construcción de calles, veredas y sistema de luminarias de calles.**

Una vez se inicie la ubicación del eje de las calles por las cuadrillas de topógrafos, se iniciará con el corte de terreno y movimiento de tierras de las calles en una superficie de 1270 metros cuadrados y una profundidad de 40 centímetros como máximo. Esta actividad involucrará un movimiento de tierra de 4880 metros cúbicos, los cuales serán utilizados en la misma obra. Las calles tendrán una servidumbre de 12.80 metros de ancho en la cual se construirá una acera de concreto armado de 1.20 metros de ancho, la rodadura será de 8 metros de ancho y un Peralte de 3 %. La rodadura será de concreto armado con cordón cuneta y una inclinación de 5 %. El pavimento tendrá un espesor de 0.15 metros, sobre una sub base de 10 centímetros y una base de 20 centímetros. Entre la calle y la acera se habilitará un área con césped de 60 centímetros de ancho.

Foto N° 4.1. Modelo de auto eléctrico a utilizarse en la etapa de operaciones del proyecto



Fuente: Promotor

Durante la etapa de operaciones, se utilizarán estos modelos de autos eléctricos para que el proyecto sea más ambientalmente sostenible y ayude en la mitigación del cambio climático

El sistema de alumbrado de calles será por medio de postes de aluminio revestidos con poliuretano, a una altura de 12 metros y captará la energía solar por medio de células solares individuales. Las luminarias no necesitarán de la energía de la planta principal, debido a que serán independientes y utilizarán energía renovable (solar).

✓ **Construcción de planta de tratamiento de aguas servidas y planta eléctrica.**

La planta de tratamiento de aguas servidas será instalada en el sector más al noreste de la propiedad, específicamente en el lote n° 12, el cual tiene una superficie de 2683 metros cuadrados y estará rodeada de áreas verdes. Para la construcción de este sistema solo es necesario acondicionar el área, para que sea colocado el contenedor con los bio reactores, los cuales serán dos para el proyecto, con una capacidad de tratamiento de 25,000 galones por día para cada unidad.

✓ **Planta generadora de energía:**

Generador eléctrico a gas propano de 570 kW de electricidad modelo JMS 320 GS-P.L., que será utilizado en el proyecto para generar la energía necesaria durante la etapa de construcción y operaciones. Esta planta tiene las siguientes dimensiones 13.86 metros de largo por 2.932 metros de ancho y 3.56 metros de alto. Es importante destacar, que estas plantas generadoras son compactas y serán transportadas en contenedores de acero hasta el proyecto

✓ **Acondicionamiento de áreas verdes**

El Proyecto contempla el acondicionamiento de áreas verdes que serán mejoradas ecológica y estéticamente, de tal forma que sean un atractivo adicional del proyecto. Específicamente el proyecto cuenta con una superficie de 14,79 hectáreas que no serán intervenidas con equipo pesado. Dentro de estas áreas se procederá a la siembra de especies llamativas ornamentales tales como el Guayacán, Roble, Flamboyán y especies frutales como el Mango, Marañón, Fruta de pan y otras especies nativas que sirven de alimento a la fauna silvestre. Para la realización del mejoramiento de estas áreas verdes, se presentará y ejecutará un plan de enriquecimiento en fajas, de tal forma que se aumente la estética del área y brinde los beneficios esperados a la fauna silvestre.

➤ **Instalación de muelle flotante para acceso a la playa.**

El innovador sistema de EZ Dock está diseñado para ser una alternativa ecológica a los muelles de madera y espuma, que pueden liberar sustancias nocivas en su entorno natural.

Estos muelles están contruidos con polietileno de alta densidad, antideslizantes y rellenos de cámaras de aire, lo que los hace muy ligeros pero estables en el agua en movimiento.

➤ **Habilitación de área de atracadero de barcas.**

La maquinaria ingresará en el sitio destinado para que la barcaza llegue hasta la línea de altas mareas y pueda descender de la misma por la propia rampa de la barcaza.

Cabe destacar, que el área destinada para que la barcaza y los botes atraquen es sobre la playa y ocuparán el espacio por poco tiempo (3 horas) por cada viaje, pues se utilizarán las mareas altas para descargar y una vez descargada la barcaza y/o lanchas se anclarán cerca de la costa.

Actividades en la etapa de operaciones:

➤ **Transporte de turistas o futuros clientes al proyecto:**

Los futuros clientes del proyecto, serán transportados al sitio del proyecto para que puedan observar e invertir en el proyecto.

Se ha planificado utilizar este tipo de embarcaciones para el transporte de turistas y futuros clientes al proyecto en la etapa de operaciones, el cual es menos invasivo en el ecosistema marino, pues es impulsado por hélices externas.

Transporte ecológico que se utilizará en la etapa de operaciones



Fuente: Promotor

Se ha planificado utilizar este tipo de embarcaciones para el transporte de turistas y futuros clientes al proyecto en la etapa de operaciones, el cual es menos invasivo en el ecosistema marino, pues es impulsado por hélices externas.

Adicional, en tierra firme, serán transportados en carros eléctricos por las calles y veredas del proyecto.

➤ Atención a clientes y turistas

En esta etapa se atenderán a clientes que lleguen interesados en invertir en el proyecto.

En esta etapa no entrará en funcionamiento la PTAR debido a que habrá poco personal a diario y se utilizarán baños portátiles para usos del personal de atención a turistas y vivistantes.

- b. Identificar para cada actividad, en la fase de construcción y operación, los factores ambientales que pueden ser afectados, los impactos ambientales a generarse y las medidas de mitigación específicas frente a cada impacto ambiental.**

Cuadro N° 17 Fase de construcción:

Actividad a realizar	Factor ambiental	Impactos ambientales	Medida de mitigación
Ubicación de sitios de obras y medición de áreas en campo.	Biótico (Flora)	- Tala de vegetación (arbustos y gramíneas) - Generación de desechos sólidos. - Generación de desechos biológicos.	- Minimizar el ancho de las trochas. - Instalación de baños portátiles, - Recolección y reciclaje de desechos sólidos para su retiro del AIP.
Rescate de fauna	Biótico (Fauna)	- Cambio de hábitat de especies - Preservación de la especie evitando daños físicos al ejemplar. - Generación de desechos sólidos. - Generación de desechos biológicos.	- Emplear técnicas para captura, manejo, traslado y reubicación que permitan mantener la integridad física del ejemplar y reducir el estrés. - Instalación de baños portátiles. - Recolección y reciclaje de desechos sólidos para su retiro del AIP.

Rescate arqueológico	Socio cultural	• Evitar la destrucción irreparable de una evidencia arqueológica.	Realizar el rescate arqueológico de forma minuciosa y evidenciar el mismo.
Limpieza del terreno y corte de calles	Físico (Suelo, aire) Biótico (Flora)	• Tala de vegetación (árboles, arbustos y gramíneas); • Remoción de capa orgánica de suelo. • Erosión y compactación del suelo • Generación de ruidos y partículas de polvo • Emisión de gases de efecto invernadero • Contaminación de suelo por hidrocarburos • Generación de desechos sólidos. • Generación de desechos biológicos	• Realizar los cortes y remoción de capa orgánica en las áreas indicadas. • Colocación de geotextil y lonas sobre las áreas cortadas. • Siembra inmediata de gramíneas y arbustos en las área que no se cubrirán de concreto (taludes y cunetas) • Dar mantenimiento preventivo para evitar liqueos en el equipo motorizado. • Realizar el trasvase en los lugares indicados y preparados para ello. • Colocar barreras contra erosivas y trampas de sedimentos. • Instalación de baños portátiles, • Recolección y reciclaje de desechos sólidos para su retiro del AIP.
Construcción de calles, veredas y sistema de alumbrado de calles.	Físico (Suelo, aire) Biótico (Flora)	• Generación de ruidos y partículas de polvo. • Emisión de gases de efecto invernadero • Contaminación de suelo por hidrocarburos • Generación de desechos sólidos. • Generación de desechos biológicos	• Colocar barreras contra erosivas y trampas de sedimentos. • Realizar el trasvase en los lugares indicados y preparados para ello • Dar mantenimiento preventivo para evitar liqueos en el equipo motorizado. • Instalación de baños portátiles, • Recolección y reciclaje de desechos sólidos para su retiro del AIP.
Instalación de planta de tratamiento de aguas servidas e instalación de planta eléctrica.	Físico (Suelo, aire)	• Remoción de capa orgánica de suelo. • Erosión y compactación del suelo • Generación de ruidos y partículas de polvo • Generación de desechos sólidos. • Generación de desechos biológicos	• Colocar barreras contra erosivas y trampas de sedimentos. • Dar mantenimiento preventivo para evitar liqueos en el equipo motorizado. • Cubrir el suelo expuesto y suelto con lonas para evitar la erosión • Instalación de baños portátiles, • Recolección y reciclaje de desechos sólidos para su retiro del AIP.
Instalación de muelle flotante para acceso a la playa.	Físico (Aguas superficiales Aire)	• Posible contaminación por hidrocarburos • Generación de ruidos • Perturbación de la fauna marina	• Instalar el muelle con materiales eco amigables • Minimizar el espacio o zona donde se ubique el muelle. • Dar mantenimiento preventivo para evitar liqueos en el equipo motorizado.
Habilitación de área de atracadero de barcas.	Físico (Aguas superficiales Aire)	• Posible contaminación por hidrocarburos • Generación de ruidos • Perturbación de la fauna marina	• Dar mantenimiento preventivo para evitar liqueos en el equipo motorizado. • Procurar utilizar solo el tiempo de una marea para el desembarco de materiales. • Durante la pleamar, mantener la barcaza fuera del sitio en la playa para evitar accidentes.

Cuadro N° 18 Etapa de operaciones:

Durante esta etapa las actividades serán muy pocas y no involucran impactos significativos al ambiente, ya que no entrará en funcionamiento la PTAR, comedor ni campamento.

Actividad a realizar	Factor ambiental	Impactos ambientales	Medida de mitigación
Transporte de clientes	Físico (Aguas superficiales Aire)	• Posible contaminación por hidrocarburos • Generación de ruidos • Perturbación de la fauna marina.	• Dar mantenimiento preventivo para evitar liqueos en el equipo motorizado marino. •
Atención a clientes	Físico	• Generación de desechos sólidos	• Utilizar baños portátiles • Realizar la disposición y reciclaje adecuado de los desechos sólidos

- c. Unificar los impactos ambientales identificados por las diferentes actividades del proyecto en los puntos 8.3, 8.4, 9.1 del EslA y sus medidas de mitigación a implementar, tomando en consideración lo antes descrito.

- d. **Desarrollar el punto 8.3 para la fase de construcción y operación del proyecto.**

El desarrollo del punto 8.3 es el siguiente

8.3 Identificación de los impactos ambientales y socioeconómicos de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases; para lo cual debe utilizar el resultado del análisis realizado a los criterios de protección ambiental.

En esta sección se presentan los componentes ambientales del medio y se detalla para cada etapa del proyecto, el potencial impacto ambiental previsto sobre los factores o componentes ambientales considerados. Es importante la descripción de los impactos ambientales por componente ambiental afectado para poder identificarlos; siendo en el proyecto que nos ocupa los siguientes:

Cuadro N° 19 Identificación de impactos ambientales

Medio	Factor ambiental	Impacto potencial identificado	Etapas de proyecto
Físico	Aire	Generación de ruidos por utilización de maquinarias y equipos.	Construcción
			Abandono
		Deterioro de la calidad aire por emisión de gases efecto invernadero	Construcción
			Abandono
		Generación de residuos	Construcción
			Operación
			Abandono
	Suelos	Generación de procesos erosivos, sedimentación y compactación del suelo	Construcción
			Abandono
		Generación de residuos	Construcción
			Operación
			Abandono
		Posible contaminación de suelos por derrame de hidrocarburos	Construcción
			Operación
			Abandono
	Aguas superficiales (marinas)	Posible contaminación por derrame de hidrocarburos	Construcción
			Operación
			Abandono
		Perturbación de la fauna marina	Construcción
			Operación
			Abandono
Biológico	Biótico (Flora y fauna)	Corte y pérdida de cobertura vegetal	Construcción
		Perturbación de la fauna silvestre	Construcción
			Abandono
Socio económico	Socio económico y cultural	Generación de empleo	Construcción
			Operación
			Abandono

- e. Revisar. corregir y actualizar la matriz de valoración de impactos en su fase de construcción y operación de acuerdo a la matriz de importancia establecida en el cuadro N° 8.3 Elementos para la valorización de impactos.

La matriz corregida en sus fases de construcción y operación de acuerdo a la matriz en el cuadro 8.3, elementos para la valorización de impactos es la siguiente:

La magnitud de impactos generados por las actividades del proyecto se analizará en tres contextos, sobre los medios antrópico, físico y bióticos. Cada impacto se analizará según su Carácter, Grado de perturbación, Extensión, Duración, Riesgo de ocurrencia, Reversibilidad, Grado de Importancia, Intensidad del Impacto.

La valorización de los impactos se efectúa por medio de una matriz de importancia, tomando los elementos presentes en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 8.3 Elementos para la valorización de los impactos.

CARÁCTER (C)	GRADO DE PERTURBACIÓN		
Positivo +	(GP)		
Negativo -	Baja	1	
	Media	2	
	Alta	4	
	Muy alta	8	
	Total	12	
EXTENSIÓN (EX)	DURACIÓN (D)		
Puntual 1	Fugaz	1	
Parcial 2	Temporal	2	
Extensa 4	Permanente	4	
Total 8			
Crítica 12			
RIESGO DE OCURRENCIA (RO)	REVERSIBILIDAD (RV)		
Discontinuo 1	Corto	1	
Periódico 2	Mediano	2	
Continuo 4	Largo plazo	4	
IMPORTANCIA (I)			
$I = C (GP + EX + D + RI + R)$			

Fuente: Consultor

Para la valoración de los impactos se toma los siguientes rangos que va de 5– 36, como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 8.4. Intensidad de impactos según rango de valores.

RANGO DE VALORES	INTENSIDAD DEL IMPACTO
29 – 36	MUY ALTA
23 – 28	ALTA
17 – 22	MEDIA
11 – 16	BAJA
5 – 10	MUY BAJA

Fuente: Consultor EsIA.

Cada impacto es valoriza de acuerdo con los elementos de:

Carácter (C): Tipo de impacto generado, beneficioso (positivo), perjudicial (negativo).

Grado de perturbación (GP): Alteración que ocasionan al ambiente.

Extensión (EX): Área geográfica.

Duración (D): Tiempo de exposición o permanencia.

Riesgo de ocurrencia (RO): Probabilidad de que los impactos estén presentes.

Reversibilidad (RV): Capacidad del medio para recuperarse.

Importancia (I): Valoración cualitativa.

Cuadro N° 8.5 Matriz de Valorización de Impactos- Fase de construcción

IMPACTOS AMBIENTALES	Carácter	Grado de perturbación	Extensión	Duración	Riesgo de ocurrencia	Reversibilidad	Grado de importancia		Intensidad del impacto.
-Remoción de capa vegetal.	-	8	2	4	1	2	-17		Media
-Aumento en la susceptibilidad a la erosión del suelo.	-	8	2	4	1	2	-17		Media
Perturbación de la fauna silvestre	-	8	2	4	1	2	-17		Media
-Contaminación por disposición de desechos sólidos.	-	4	2	2	1	2	-11		Baja

-Contaminación de aguas superficiales y marinas por derrame de hidrocarburos	-	8	2	2	1	2	-15		Baja
-Compactación del suelo.	-	8	4	2	2	2	-18		Media
-Generación de partículas de polvo.	-	8	4	2	2	1	-17		Media
-Emisiones de gases procedentes de vehículos y maquinaria.	-	4	2	2	2	2	-12		Baja
-Generación de ruidos por funcionamiento de vehículos y de maquinaria.	-	8	4	2	2	1	-17		Media
-Generación de empleos	+	8	8	4	4	4	+28		Alta

Fuente: Consultor EsIA

Cuadro N° 8.6 Jerarquización de los impactos- Fase de Construcción

Jerarquización de los impactos	Cantidad de impactos			Porcentaje
	(-)	(+)	Total	
	(-)	(+)	Total	-
Muy Alta	-	-	0	0.00%
Alta	-	1	1	10 %
Media	6	0	6	60 %
Baja	3	0	3	30 %
Muy Baja	-	-	0	0.00 %
Total	9	1	10	100 %

Fuente: Consultor

Del total de los 10 posibles impactos identificados generados por el proyecto se obtuvo el siguiente resultado:

- El 60 % se encuentran dentro de la categorización de impactos medio, los cuales 6 son negativos-

- El 30 % son impactos de baja intensidad, los cuales 3 son impactos negativos y 0 son positivos.
- El 10 % son impactos positivos
- En general, tenemos 90 % de impactos negativos y el 10 % son positivos.

En esta valorización, no se generan impactos de Muy Alta Intensidad y ni de Muy Baja Intensidad.

Por ser una actividad que conlleva la remoción de la cobertura vegetal natural y actividades de construcción es normal que los impactos negativos a corto plazo sean de mayor cantidad; no obstante, el proyecto en sí es beneficioso para la región

Cuadro N° 8.7. Matriz de Valorización de Impactos- Fase de Operación

IMPACTOS AMBIENTALES	Carácter	Grado de perturbación	Extensión	Duración	Riesgo de ocurrencia	Reversibilidad	Grado de importancia	Intensidad del impacto.
-Contaminación por disposición de desechos sólidos y líquidos.	-	4	1	2	1	2	-10	Baja
-Emisiones de gases procedentes de vehículos y maquinaria.	-	4	2	2	1	2	-11	Baja
-Generación de ruidos por ingreso de vehículos a la playa	-	4	4	2	1	2	-18	Media
-Generación de empleos directos e indirectos.	+	8	8	4	4	2	+26	Alta

Fuente: Consultor

Cuadro N° 8.8 Jerarquización de los impactos- Fase de Operación

Jerarquización de	Cantidad de impactos			porcentaje
	(-)	(+)	Total	-
Muy Alta	-	-	0	00.00%
Alta	0	1	1	25 %
Media	1	-	1	25 %
Baja	2	0	2	50 %
Muy Baja	-	-	0	00.00%
Total	3	1	4	100 %

Fuente: Consultor

Del total de los 4 impactos identificados generados por el proyecto se obtuvo el siguiente resultado:

- El 25 % se encuentran dentro de la categorización de impactos medio de los cuales 1 es negativo.
- El 25 % a impactos de alta intensidad de los cuales 1 es positivo y cero negativos.
- El 50 % son impactos de baja intensidad, de los cuales 2 son negativos y 0 son positivos.

En esta valorización no se generan impactos de Muy Alta Intensidad y ni de Muy Baja Intensidad. Además, el 25 % son impactos positivos y el 75 % son impactos negativos. Los impactos negativos en su mayoría son mitigables, reversibles, puntuales; siendo esto así, debido a la naturaleza del proyecto, el cual implica un avance en el nivel de vida de la población y no deteriora en su totalidad el entorno natural.

- f. Corregir el punto 9.1.I Cronograma de Ejecución (Cuadro 9.2 Cronograma de ejecución) en función a las actividades a desarrollar en la fase de construcción y operación del proyecto.

9.1.1. Cronograma de ejecución

Cuadro 9.2 Cronograma de ejecución

Actividades por etapa	Impactos identificados	Medida de mitigación	Planificación por años y meses																
			2024		2025												2026		
			11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1.....7		
Fase de planificación																			
Construcción																			
Remoción de la capa vegetal y movimiento de tierra en la superficie a habilitar	Pérdida de cobertura vegetal	Señalización del sitio a intervenir para evitar remoción vegetal innecesaria.																	
		Obtener toda la permisología pertinente antes de iniciar obras.																	
		Prohibir la quema de cualquier material en el sitio																	
		Realizar la revegetación de áreas expuestas.																	
	Emisión de gases efecto invernadero	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas																	
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.																	

		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que generen acceso de ruido, derrame de hidrocarburo y humos.																	
	Generación de escorrentías superficiales con desechos y sedimentos	Colocar trampas para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales.																	
		Mantener en sitio estratégico equipo para la recolección de hidrocarburos o cualquier otro agente contaminante que por accidente pueda derramarse en el sitio o entorno.																	
		Recoger los restos sueltos de suelos, regar dos o tres veces diarias en estación seca el área.																	
		Retirar del sitio los sedimentos sueltos y los promontorios de tierra y suelo sueltos o recogidos, acumulados.																	
		Mantener equipo para la recolección de hidrocarburos y otras sustancias contaminantes.																	
	Contaminación por derrame de hidrocarburos	Se designará un sitio específico para el trasvase de los hidrocarburos en el AIP del proyecto, con todas las medidas de contención y seguridad apropiadas																	
		Realizar el transporte de hidrocarburos en contenedores especiales que no permitan la fuga por liqueo en la barcaza. Utilizar contenedores																	

		especiales que se puedan sujetar fácilmente.																	
		Realizar el mantenimiento del equipo en el lugar indicado, que contenga cualquier fuga de hidrocarburos.																	
		Señalizar las áreas de trabajo y lugares específicos donde se dé manejo de sustancias que puedan generar alteración de algún componente ambiental.																	
		Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.																	
	Generación de empleos	Contratar y mantener un buen equipo de colaboradores y capacitarlo continuamente																	
	Alteración de la calidad de aguas superficiales	Evitar la erosión del suelo colocando mallas sobre el suelo suelto y mantener el suelo húmedo.																	
		Colocar trampas de sedimento para evitar arrastres de desechos y sedimentos por escorrentías superficiales, éstas pueden ser con mallas sostenidos con estacas de maderas.																	
		Capacitar el personal en manejo de desechos sólidos y líquidos																	
		Prohibir estrictamente la contaminación de las fuentes agua cercanas y marinas por disposición de desechos sólidos y líquidos																	

		Realizar la recolección diaria de los desechos que son arrastrados a la costa.																	
		Colocar recipientes para la disposición temporal de desechos sólidos.																	
		Mantener todo el equipo de trasvase (bombas y mangueras) en perfecto estado para evitar liqueos y derrames.																	
		Capacitar el personal en manejo de hidrocarburos.																	
	Cambio de uso de suelo	Utilizar estrictamente el área destinada para el desarrollo del proyecto																	
		Obtener toda la permisología pertinente antes de iniciar obras (MIVIOT; MOP).																	
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Colocar envases señalizados para depositar los desechos y deben ser colocados en lugares estratégicos.																	
		Trasladar los desechos en envases señalizados y vehículos seguros al vertedero Municipal.																	
		Cubrir con lona u otro material los promontorios de basuras - desechos o materiales (arena, tierra y piedras) que se mantengan en el sitio temporalmente																	
Funcionamiento																			
Funcionamiento de las áreas habilitadas y las infraestructuras auxiliares	Generación de empleos	Contratar y mantener un buen equipo de colaboradores y capacitarlo continuamente																	
	Generación de desechos sólidos y líquidos	Colocar envases señalizados en lugares estratégicos para depositar los desechos																	

(planta eléctrica, muelle flotante)		Trasladar los desechos en envases señalizados y vehículos seguros al vertedero Municipal.																	
		Mantener el funcionamiento de las máquinas en excelente estado para evitar liqueos de combustible y ruidos excesivos																	
	Emisiones de gases efecto invernadero	Mantener los vehículos y equipo en óptimas condiciones mecánicas																	
		Dotar al personal de equipo de protección y seguridad.																	
		Colocar filtros adecuados en las fuentes fijas que operen en el proyecto																	
		Retirar del proyecto los vehículos y equipos en malas condiciones mecánicas que emitan ruido y humo																	
		Mantener húmeda las áreas desprovistas de vegetación durante la estación ceca.																	
	Contaminación por derrame de hidrocarburos	Se designará un sitio específico para el trasvase de los hidrocarburos en el AIP del proyecto, con todas las medidas de contención y seguridad apropiadas.																	
		Realizar el transporte de hidrocarburos en contenedores especiales que no permitan la fuga por liqueo en la barcaza. Utilizar contenedores especiales que se puedan sujetar fácilmente.																	
		Mantener los vehículos y equipos en óptimas condiciones mecánicas.																	

		Realizar el tanqueo de diésel y otros combustibles en el lugar asignado, nunca se realizará fuera del área acondicionada y que cumpla con las normativas en esa materia.																	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nota: Considerar cada uno de los acápites solicitados en la respuesta dada la pregunta 22 de la presente información aclaratoria.

24. En la página 177 del EsIA, punto **8.6 Identificar y valorizar los posibles riesgos al ambiente, que pueda generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases**, Cuadro N° 8.1 O Plan de tratamiento de los riesgos, para las fases de construcción y operación, en cuanto a la identificación de los riesgos, se menciona para ambas fases *"Raro que esta actividad genere riesgo ambiental, ya que ninguno de los impactos que se pueden dar lo generaran; por lo tanto, no se identifica la generación de riesgo ambiental"*. Por otra parte, en la página 214 del EsIA, punto **9.3 Plan de prevención de Riesgos Ambientales**, se presenta el **Cuadro N° 9.5 Prevención de Riesgos Ambientales**, mediante el cual se identifica un listado de riesgos y sus medidas de prevención, no obstante, esta información no es congruente con lo descrito en el punto 8.6 del EsIA. Siendo así se solicita:

a. Presentar el punto 8.6 Identificación y valoración de los posibles riesgos al ambiente, que pueda generar la actividad, obra o proyecto en cada una de sus fases, actualizado.

En el proyecto han surgido estos cambios:

- No será construido el biodigestor debido a que los desechos sólidos de la cocina serán retirados del área. Se utilizarán los servicios de los restaurantes del poblado de San Miguel.
- No se construirá el tanque séptico temporal para la etapa de construcción y operaciones y en su lugar se utilizarán baños portátiles.
- Los colaboradores dormirán en el poblado de San Miguel; por lo tanto, no se construirán los campamentos y en su lugar se alquilarán residencias en el pueblo de San Miguel.
- La planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), sólo se instalará, pero no estará en funcionamiento durante la fase de construcción ni operaciones; por lo tanto, no serán construidas las tinas ni se generará gases efecto invernadero (GEI).

El punto 8.6 con los cambios realizados queda de la siguiente forma:

8.6 Identificar y valorizar los posibles riesgos ambientales de la actividad, obra o proyecto, en cada una de sus fases.

La matriz que usaremos está estructurada con la identificación de todo el aspecto y valoración del impacto ambiental resultante de los riesgos identificados en los procesos y su

interacción con el medio ambiente, otorgando una valoración potencial del daño e impacto generado.

Se caracteriza por ser una herramienta de gestión sencilla y flexible, que posee la capacidad de otorgar diagnósticos efectivos de los factores de riesgo, está estructurada por tablas que identifican los riesgos, su probabilidad de ocurrencia e impacto, además de los planes de tratamiento aplicados. Permitiendo clasificar los riesgos según el nivel, tipo y factor.

Paso 1. Realizar la Identificación de los Riesgos ambientales:

Los riesgos pueden priorizarse para posteriormente evaluar los más relevantes, además de tener en consideración todos los aspectos ambientales que pueden controlarse o en los que se pueda lograr una influencia en su comportamiento.

En este caso, hemos utilizado una matriz de actividades por fase, impactos generados y valorizados, procediendo a la identificación del riesgo ambiental por impacto para después determinar el riesgo ambiental que puede generar la actividad, cabe destacar que en la valoración esta evaluado el riesgo ambiental, pero adicional utilizando las consideraciones del paso 2. Evaluar la Probabilidad e Impacto, nos permitiría profundizar nuestra evaluación contemplando la probabilidad. En este caso no profundizamos ya que los resultados nos señalan que en términos generales no hay probabilidad de riesgo ambiental, por lo tanto, no implementamos el Paso 3. Establecer un Plan de Tratamiento de los Riesgos, para este proyecto.

Paso 2. Evaluar la Probabilidad e Impacto Recordemos que la probabilidad de ocurrencia está directamente relacionada con la frecuencia en la que se presenta un evento y el impacto esta intrínseco con la severidad. Entonces para evaluarlos puede ser por medio de una matriz de riesgo que contemple los siguientes ejes:

Para la Probabilidad:

- Raro
- Bajo
- Medio
- Alto
- Casi seguro

Paso 3. Establecer un Plan de Tratamiento de los Riesgos

Este proceso se caracteriza para gestionar el riesgo inherente que puede ser asumido, transferido, reducido o evitado, mediante la implementación de controles de tipo preventivo, correctivo y disuasorio, en los casos que se establezcan acciones que no permitan mitigar el riesgo inherente, se tendrá como resultado un riesgo residual al cual de acuerdo a su nivel se le pueden establecer planes de tratamiento adicionales.

Cuadro N° 20 Fase de Planificación

Riesgo ambiental por fase	Riesgo ambiental	Identificación del riesgo
Accidentes laborales	Medio	Siempre existe un riesgo medio si no se toman las medidas adecuadas, sobre todo en los trabajos de campo de las diferentes actividades.
Afectación de la salud del Trabajador	Bajo	De no tomarse las medidas preventivas, siempre existe un riesgo bajo en las labores y estudios de campo
Erosión del suelo	No hay	En esta fase no existe este riesgo
Incendios	Bajo	Posible solamente en el transporte diario en los trabajos de campo
Derrames o fugas de combustible o lubricantes de maquinaria o Vehículos.	Bajo	Durante el transporte de personal en los estudios de campo, el riesgo es bajo.

Fuente: Consultor

Cuadro N° 21 Fase de construcción

Riesgo ambiental por fase	Riesgo ambiental	Identificación del riesgo
Accidentes laborales	Medio	Siempre existe un riesgo medio si no se toman las medidas adecuadas, sobre todo en los trabajos en las diferentes actividades. De construcción y transporte de materiales.
Afectación de la salud del Trabajador	Bajo	De no tomarse las medidas preventivas, siempre existe un riesgo bajo en las labores diarias.
Erosión del suelo	Medio	De no darse las medidas c0ntra erosivas existen un riesgo medio.
Incendios	Bajo	Posible solamente en la estación seca.
Derrames o fugas de combustible o lubricantes de maquinaria o Vehículos.	Medio	Durante la descarga, transporte dentro del proyecto y trasvase de combustible al equipo rodante. El riesgo es medio, pues .

Cuadro N° 22 Fase de operación

Riesgo ambiental por fase	Riesgo ambiental	Identificación del riesgo
Accidentes laborales	Bajo	Siempre existe un riesgo bajo si no se toman las medidas adecuadas, sobre todo en la visita de clientes al proyecto.
Afectación de la salud del Trabajador	Bajo	De no tomarse las medidas preventivas, siempre existe un riesgo bajo en las labores de atención al visitante
Erosión del suelo	No hay	En esta fase no existe este riesgo
Incendios	Bajo	Sólo un bajo riesgo durante la estación seca y que es mitigable
Derrames o fugas de combustible o lubricantes de maquinaria o Vehículos.	Bajo	Durante el transporte de visitantes, el riesgo es bajo.

En general, los riesgos en este proyecto en su mayoría son bajos, debido a que es un proyecto de baja magnitud y todos los impactos al ambiente y al ser humano son prevenibles y mitigables.

25. En la página 478 del EsIA, Plano de ubicación de componentes de la primera fase de la primera etapa del proyecto La Perla Resort & Marina, se indica "Los cursos de agua existentes serán canalizados de acuerdo a los diseños propuestos para el desarrollo del proyecto ... ", no obstante, en la página 62 del EsIA, punto 5.6 Hidrología, mencionan *"Fuera del polígono del proyecto se encuentra la Quebrada San Agustín, la cual es uno de los drenajes intermitentes cercanos a la finca, pero se encuentra protegida por una franja de bosque protector y su servidumbre; de manera tal, que el proyecto en sí no genera impactos hacia la misma. No obstante, es de vital importancia su protección y cuidado a la hora de la implementación del proyecto, ya que no es caudalosa y, por ende, cualquier impacto pudiera influenciar en este de manera adversa"*, por lo que no es congruente con lo descrito en el plano mencionado. Por otra parte, en la descripción de códigos, se incluye transporte aéreo. Por lo antes mencionado, se requiere:

a. Aclarar por qué en el plano señalan que los cursos de agua existentes serán canalizados.

R. En esta etapa los curso de agua no serán intervenidos, más bien serán protegidos. Por un error, se quedó esa indicación en la nota o leyenda de los planos presentados.

b. Indicar a que se refieren con el código "ta" transporte aéreo en el plano antes mencionado.

R: En código "ta" transporte aéreo debió ser eliminado de los planes presentados y por un error no se eliminó el mismo. En esta primera fase de la primera etapa del proyecto no se incluirá el helipuerto.

Nota: Presentar las coordenadas solicitadas en DATUM WGS-84 y formato digital (Shape file y Excel donde se visualice el orden lógico y secuencia de los vértices), de acuerdo a lo establecido en la Resolución No. DM-0221-2019 de 24 de junio de 2019.

ARCHIVOS

A solicitud de la empresa: La Perla Resort & Marina Corp, hemos desarrollado el siguiente análisis sobre la siguiente pregunta:

“Presente un estudio de las corrientes, mareas y oleajes (....) en donde se establezcan los cambios que puedan generarse en la zona. producto de las actividades a desarrollar en la zona marino-costeras.”

Ricardo D. Leal.
Ing. Oceanólogo
12 de septiembre de 2023.

1. GENERALES

- ***Alcance del informe***

En función a la naturaleza del proyecto, el alcance del presente Informe, comprende la realización de la descripción de las condiciones oceanográficas que se registran habitualmente en la playa de San Agustín. Ver figura N° 1.

- ***Metodología***

Para la realización del informe, se desarrollaron varias acciones que permitieron establecer las características generales de la dinámica marina en la zona costera de la playa de San Agustín. En primer lugar, se desarrolló una jornada de inspección y evaluación en sitio de la zona de interés, en donde se recogió información sobre las mareas, las corrientes y del oleaje, parámetros dinámicos para, ser analizados posteriormente. El periodo de recolección de información de campo fue del viernes 1 de septiembre al lunes 4 de 2023. Luego se pasó al trabajo de “gabinete”, con el fin de recolectar la mayor cantidad de información requerida para el estudio, y luego pasar a realizar los análisis correspondientes, de tal manera que se pueda facilitar la interpretación de las condiciones oceanográficas que se presentan en este sector del Archipiélago de las Perlas, ya que estas condiciones hidrometeorológicas tendrán influencias sobre el desarrollo futuro proyectos.

- ***El uso de la aplicación Windy***

Hoy día, los satélites proporcionan una amplia gama de datos que se pueden utilizar para generar los mapas actuales superficiales de los océanos, en diversas escalas de tiempo y del espacio dependiendo de las técnicas usadas. La topografía altimétrica radar de la superficie del mar se utiliza para derivar estimaciones de las corrientes Geostroficas. Las nuevas técnicas Doppler usando medidas del radar de abertura sintética pueden medir las corrientes superficiales.

Los satélites de exploración de la Tierra, como lo son, por ejemplo: CryoSat, GOCE y SMOS, están ayudando a proporcionar medidas del océano. La familia próxima de satélites Sentinel bajo el proyecto europeo GMES también contribuirá en esta labor.

Para mejorar la exactitud y validar las estimaciones de las corrientes del océano y de los modelos del océano, es importante combinar observaciones basadas en los satélites con las fuentes de datos *in situ* proporcionadas por las boyas y por los barcos. Fuera muy interesante contar en Panamá, con un equipamiento que permitiera un monitoreo de nuestras aguas marinas.

En vista que no contamos con esa anhelada capacidad, por lo menos y de momento podemos utilizar la plataforma Windy. Windy es una herramienta que nos ayuda a conocer el tiempo de las próximas horas en tiempo real: Windy, es una aplicación móvil 100% gratuita, con la que se puede saber la previsión meteorológica con todo detalle en tiempo real y con gran precisión. Windy utiliza cuatro modelos de previsión de datos siendo el ECMWF (European Centre for Medium-range Weather Forecasting), el utilizado por defecto. Otros modelos contemplados son el GFS, el MEMS o el ICON-EU que se pueden contemplar de forma simultánea para asegurarnos de una mayor precisión en nuestra consulta.

Una vez descargada de la Apple Store o de la Google Play Store, el uso de esta app es realmente intuitivo porque presenta una representación gráfica del viento, **olas** y **corrientes**, así como de otras capas de datos, que permiten una visualización animada y evidente de cómo será el tiempo. Además, esta aplicación informa sobre la meteorología de hasta 10 días consecutivos a la fecha actual.

La información se obtiene de cientos de estaciones meteos repartidas por todos los rincones del planeta, a los que se suman barcos oceanográficos, boyas inteligentes, satélites e incluso aviones.

- **Caracterización geográfica**

A continuación, presentamos algunas características geográficas de la playa San Agustín.

El Golfo de Panamá está ubicado en la costa del Pacífico del istmo centroamericano, localizado en la costa suroriental de Panamá. Tiene una anchura de 250 km en su boca y una profundidad de 220 metros. Este golfo es la única vía marítima que conduce al Canal de Panamá desde el océano Pacífico.

En dicho golfo se localiza el archipiélago de las Perlas, que consta de más de 200 islas e islotes, en su mayoría deshabitados, La más grande de las islas es Isla del Rey, y la playa San Agustín se localiza en la parte noroeste de esta isla. Ver figura N° 1.

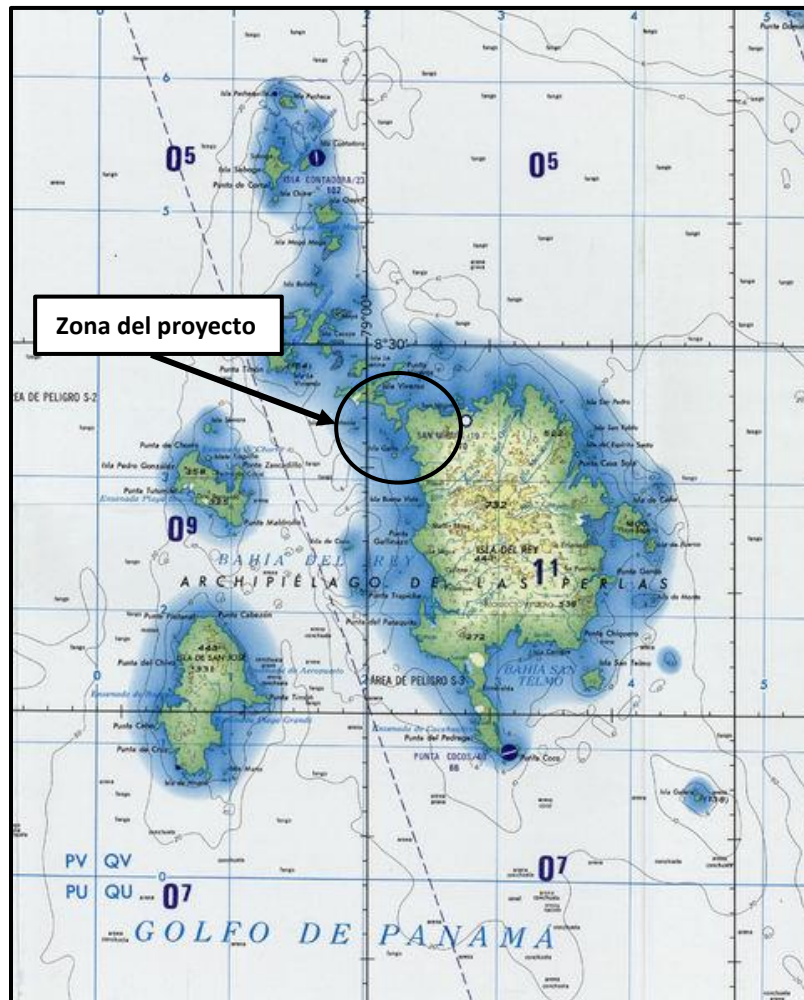


figura N°1. Mapa del Archipiélago de las Perlas 1979. Fuente: Agencia Nacional de Imágenes y Cartografía de los Estados Unidos.
<https://www.gifex.com/America-del-Norte/Panama/Panama/Fisicos.html>

- **Características de la playa**

Las características generales de la zona, que da cara al mar está constituida por dos hábitats bien definidos, como lo son la zona de playa de marea y la costa rocosa, combinada con afloramientos de rocas, haciéndose notar que la playa se encuentra ubicados en zonas más o menos protegidas de la acción de las olas y de las corrientes marina, y la costa rocosa es una saliente (un pequeño cabo) que sirve de proyección contra la acción del oleaje.

En la zona de la playa San Agustín, los ecosistemas encontrados no son lo suficientemente extensos para asimilar tensores ambientales o físicos en cualquiera de sus estructuras, por lo cual, el manejo de las actividades que allí se pretendan

desarrollar deberán realizarse con mucho cuidado y respecto a las condiciones ambientales que puedan ser afectadas de una u otra manera.

a. Hábitat de playas.

Las playas consisten en sedimentos acumulados, no consolidados que han sido transportados a la costa y moldeados en formas características mediante la acción del movimiento de las olas. Las playas están localizadas entre el nivel de marea más bajo hacia el mar, y el límite terrestre donde llega el promedio de olas más altas durante tormentas, sin tener en cuenta aquellos oleajes de tormenta catastróficas.

Los sedimentos no-consolidados que conforman la playa, varían en tamaño, desde arena de grano fino a fango en algunos lugares. Como cualquier otra playa, la examinada no es una entidad estable sino más bien, una formación de suelo dinámico, sujeta constantemente a fuerzas que promueven la erosión y/o la acumulación.



Figura N°2. Playa San Agustín, mirando hacia el SO. En la foto se aprecia el afloramiento de rocas y la existencia de lama (arena fina con detritus), indicativo de la disminución de la dinámica marina (zona de calma). Al fondo, islas que sirven de barreras protectora.



Figura N°3: Contiguo a la playa, en la parte norte de la misma, se encuentra este islote, al cual se puede acceder con marea baja.



Figura N°4. Este gran árbol de corotu, situado al límite de la playa, con las mareas altas se le cubren sus raíces.

b. La costa rocosa

La costa rocosa es característica de aquellas zonas en que el efecto de las corrientes marinas y las olas sobre la orilla es fundamentalmente erosivo, arrancando los materiales más blandos que arrastran, dejando al descubierto las rocas más duras. Por consiguiente, una gran parte del sustrato, es estable y

permanente; constituyendo una superficie segura sobre la que pueden crecer organismos sésiles, los cuales tapizan parte de las rocas, que al ser extraídos por los depredadores o por los pescadores queda parte de su concha adherida a las rocas, dándoles una coloración plateada, como es el caso de la madreperla.

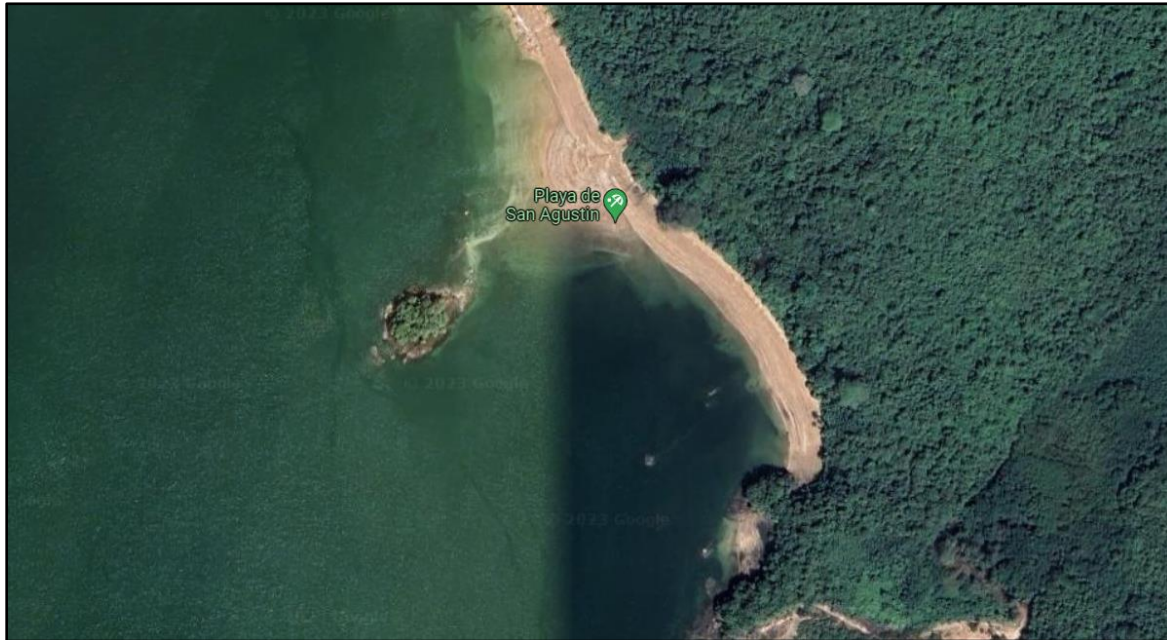


Figura N°5. Vista aérea de la playa San Agustín

2. MAREAS

Se le denomina **marea**, al ascenso y descenso periódico de todas las aguas oceánicas, incluyendo las de mar abierto, golfos y bahías mediante movimientos periódicos originados por la fuerza de atracción gravitatoria de la Luna y el Sol sobre el agua y la Tierra; fuerza que provoca una oscilación rítmica y/o cíclicamente debido a la órbita de la Tierra alrededor del Sol y de la Luna alrededor de la Tierra, lo que permite generar elevaciones máximas del agua del mar llamadas **pleamar** y descensos de la misma denominados **bajamar**. Existen, por lo tanto, mareas causadas tanto por el Sol como por la Luna. Una explicación más simple de lo anterior, es que el agua en el lado de la Tierra más cercano a la Luna es atraída por la fuerza gravitatoria de la Luna más intensamente que el cuerpo de la Tierra, mientras que el agua del lado de la Tierra más alejado de la Luna es atraída menos intensamente que la Tierra. El efecto es hacer salientes en el agua en los lados opuestos de la Tierra. El efecto de la atracción del Sol es similar.

El Sol intensifica o disminuye la marea; lo anterior depende de la posición que a un mismo momento ocupen la estrella, el planeta y el satélite en el espacio. Es aquí donde está la relación entre las mareas y las fases de la Luna; resulta que cuando los tres astros están en línea recta (la atracción del Sol se suma a la de la Luna), las mareas son grandes dando origen a las **mareas de sicigias o mareas vivas**; estas alturas están gobernadas por la distancia de la Luna a la Tierra, siendo más

grandes en el **Perigeo** (cuando la Luna está más cerca de la Tierra) y más pequeñas en el **Apogeo** (cuando la Luna está más lejos). Como la atracción del Sol está alineada con la de la Luna en Luna Nueva y Luna Llena, esos son los días en que hay mareas vivas, pero cuando la posición del Sol y la Luna con respecto a la Tierra forman un ángulo recto a 90° grados, la atracción se contrarresta y disminuye dando origen a las **mareas de cuadratura o mareas muertas** y esto ocurre regularmente en las fases de cuarto creciente y cuarto menguante. En ciertos casos al año se presenta a un mismo tiempo la marea de sicigia y la marea de perigeo para formar una **marea extra alta** y en otro momento del año se presenta una marea de cuadratura y una de apogeo para dar lugar a una **marea extra baja**.

La altura de la marea en cualquier lugar, está determinada por la forma de la línea de la costa y la plataforma continental cercana. La presencia de terrenos inclinados y bahías les da mucho más rango a las mareas que lo que se ve en altamar. Un fenómeno generalmente desapercibido es que el aire y las masas sólidas de la Tierra también se mueven hacia arriba y hacia abajo debido a las fuerzas de marea. Adicional a lo anterior, el nivel del mar también se ve afectado por el viento, la presión atmosférica, fenómenos de interacción océano-atmósfera, topografía de fondo, etc.

Las costas del Pacífico de Panamá, se caracterizan por la presencia de mareas predecibles, conocidas como semi-diurnas. Los efectos de estas mareas se manifiestan en la playa San Agustín, y se nota por la subida y bajada del nivel del mar, ocultando o dejando al descubierto la laya propiamente dicha. Dentro del mismo se pueden contemplar la presencia de cuatro períodos de marea, en un período aproximado de 24 horas 50 minutos. Otra característica que muestran las mareas del Pacífico, es que la altura alcanzada por las dos mareas altas o las dos mareas bajas consecutivas, tienden a ser muy similar.

Las mareas (astronómicas) normales en el polígono y sus alrededores consisten en dos mareas altas y dos mareas bajas en un día (24 horas 50 minutos). Las siguientes definiciones se aplican a las mismas:

- Marea Astronómica Máxima: La mayor elevación alcanzada por la marea astronómica.
- Marea Astronómica Mínima: La elevación menor a la cual cae la marea astronómica.
- Media de Agua Alta de Primavera: La elevación promedio de todas las aguas altas que se observan durante los periodos de mareas altas (esto es, periodos de fase lunar y/o declives cada mes lunar que es de 29.5 días. (cuando la subida y caída de la marea es grande).
- Media de Agua baja de primavera: La elevación promedio de todas las aguas bajas observadas durante periodos de marea de primavera.
- Media de Agua Alta: La elevación promedio de todas las aguas altas.
- Media de Agua baja: La elevación promedio de todas las aguas bajas.

- Media de Nivel de Mareas: La elevación media entre el promedio de agua alta y el promedio de agua baja.
- Rango Máximo: La diferencia en la elevación entre la marea astronómica máxima y la marea astronómica baja.
- Rango de Primavera: La diferencia de elevación entre la media de agua alta de primavera y la media de agua baja de primavera.

Tabla de marea mayores de 17,0 y más, para 2023			
Mes	Día	hora	Altura (pies)
Enero	23 lunes	5:14 pm	17.0
	24 martes	6:04 pm	17.3
	25miercoles	6:51pm	17.2
Febrero	21 martes	4:56 pm	17.2
	22 miércoles	5:42 pm	17.5
	23 jueves	6:27 pm	17.3
Marzo	22 miércoles	3:32 pm	17.2
	23 jueves	5:16 pm	17.4
	24 viernes	5:59 pm	17.1
Abril	20 jueves	4:05	17.0
	21 viernes	4:49 pm	17.0
Mayo			
Junio			
Julio	7 viernes	6:45 am	17.1
Agosto	3 jueves	4:46 am	17.2
		5:04 pm	17.4
	4 viernes	5:56 am	17.7
		5:55 pm	17.5
	5 sábado	6:25 am	17.9
		6:45 pm	17.2
Septiembre	6 domingo	7:12 am	17.6
	31 jueves	3:56 pm	17.2
	1 viernes	4:25 am	17.8
		4:47 pm	17.7
	2 sábado	5:13 am	18.3
		5:35 pm	17.8
	3 domingo	5:59 am	18.3
		5:23 pm	17.4
Octubre	4 lunes	6:45 am	17.8
	29 viernes	3:14 am	17.4
		3:39 pm	17.3
	30 sábado	4:01 am	18.1
		4:26 pm	17.7
	1 domingo	4:47 am	18.4
		5:13 pm	17.7
	2 lunes	5:32 am	18.2
Noviembre		5:59 pm	17.2
	3 martes	6:16 am	17.6
	28 sábado	2:51 am	17.4
	28 domingo	3:37 am	17.9
		4:06 pm	17.2
	30 lunes	4:21 am	18.0
		4:52 pm	17.1
Diciembre			

Tabla N°1. Tabla de marea mayores de 17,0 y más, para 2023

En la tabla de marea (N°1), se han seleccionado las mareas del año 2023 con alturas de 17.0 o más pies. Este tipo de mareas se caracterizan por cubrir en su totalidad la playa San Agustín. Casualmente, el fin de semana escogido para la gira de campo, resultó que ser una de las mareas más altas del año, conocidas por los lugareños con “aguage”.

La elevación de marea astronómica máxima es el nivel de marea que se asume que existe durante las tormentas de los 100, 10 y 1 año, aunque la altura de marea astronómica actual es independiente del momento de ocurrencia de la tormenta. La “profundidad de agua en calma” durante una tormenta se define entonces como el total de la profundidad de la gráfica, la marea de la tormenta, y la máxima marea astronómica alcanzada en la Tabla N°2.

	Elevación por Encima De la Data en Gráfico (pies)
Marea Astronómica Máxima	10.8
Media de Agua Alta de Primavera	9.6
Media de Agua Alta	8.6
Media del Nivel de Marea	4.8
Media de Agua Baja	1.0
Media de Agua Baja de Primavera	0.0
Marea Astronómica Mínima	-1.2
Rango Máximo	12.0
Rango de Primavera	9.6
Rango Medio	7.6
NOTA: La data de la Gráfica es Media de Agua Baja de Primavera	

Tabla N°2. características normales de marea (astronómicas).

3. CORRIENTES MARINAS

Nuestro país tiene un sistema de corrientes particular y muy propio de ambientes costeros con diferencias significativas entre ambos sectores Caribe y Pacífico e inclusive el Pacífico presenta características divergentes en sus cuerpos de agua.

En el área del Golfo de Panamá, las corrientes marinas prevalecientes mantienen dirección Oeste (contrario al movimiento de las agujas del reloj). Sin embargo, experimentan ciertas variaciones a través del año, según la dirección y fuerza de los vientos. De mayo a diciembre prevalecen los vientos alisios SE y de diciembre a abril, los alisios NE.

Por lo tanto, tenemos un patrón de circulación bien definido para el área del Golfo de Panamá, hacia el sur en la temporada de los alisios NE; al oeste durante junio-agosto, y hacia el sureste en noviembre-diciembre.

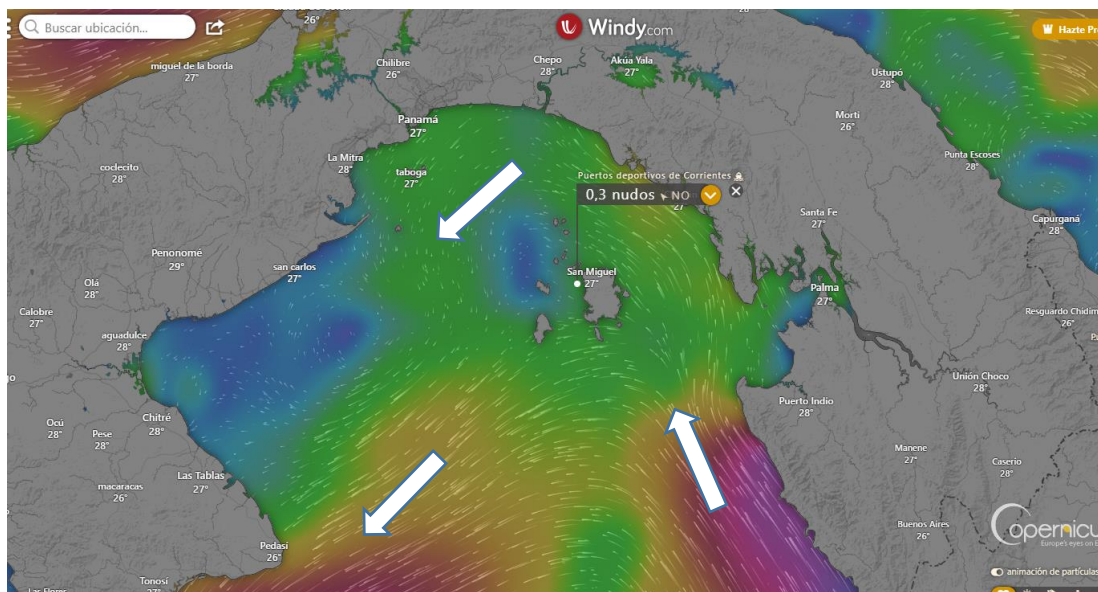


Figura N°6: Vista General de las corrientes marinas en el Golfo de Panamá. Tomado de Windy el 8 de septiembre de 2023. Esas son las corrientes en el Golfo de Panamá, dirección en contra de las manecillas del reloj y con velocidad 0.6 – 0.7 nudos. En el momento de la captura de la imagen, frente a la playa San Agustín, la velocidad era de 0.3 nudos, con dirección NO.

Desde el punto de vista de la dinámica marina, los vientos, corrientes y mareas afectan generalmente las zonas costeras que colinda con el mar abierto, mientras que, a lo interno de las bahías y esteros no se observa este fenómeno, ya que se encuentra protegidas de la acción dinámica del mar. El punto en donde se va a desarrollar el proyecto se encuentra bastante protegida por su posición en la ista Del Rey, por la isla Viveros la Oeste, también por la Isla de Fuenche, la isla Quirocito, Isla Quiro y la Isla Gallo.

Las corrientes marinas en las proximidades del proyecto son determinadas en gran medida por la ubicación de las islas y la distancia entre ellas, las características batimétricas del Golfo de Panamá y los cambios de marea. En tal sentido se pueden describir los siguientes tipos de corrientes:

- **Corriente de marea**

Tal y como ya se explicó, la corriente de marea está asociada con la variación del nivel del agua de la marea. El aumento y descenso del nivel del agua coincide con el “llenado” y “vaciado” del Golfo de Panamá. La dirección principal del flujo en este proceso es norte durante la marea creciente (“llenado” del golfo) y sur durante el reflujo (“vaciado” del Golfo). Esta corriente tendrá un efecto directo sobre las actividades que se lleven a cabo durante el funcionamiento del proyecto, por lo cual habrá que prestarle mucha atención en todas sus facetas.

- **Corriente oceánica**

Todo el Golfo de Panamá está afectado por la corriente oceánica llamada la Corriente de Colombia, que viene desde el sur, paralela a la costa de Colombia y forma parte de un sistema mucho más grande y complejo de corrientes oceánicas en el Océano Pacífico. Parte de la Corriente de Colombia fluye paralela a la costa dentro del Golfo de Panamá, teniendo como consecuencia una circulación en el golfo en sentido contrario a las agujas del reloj. La fuerza del flujo es de unos 0,15 a 0,25 m/s (de 0,3 a 0,5 nudos).

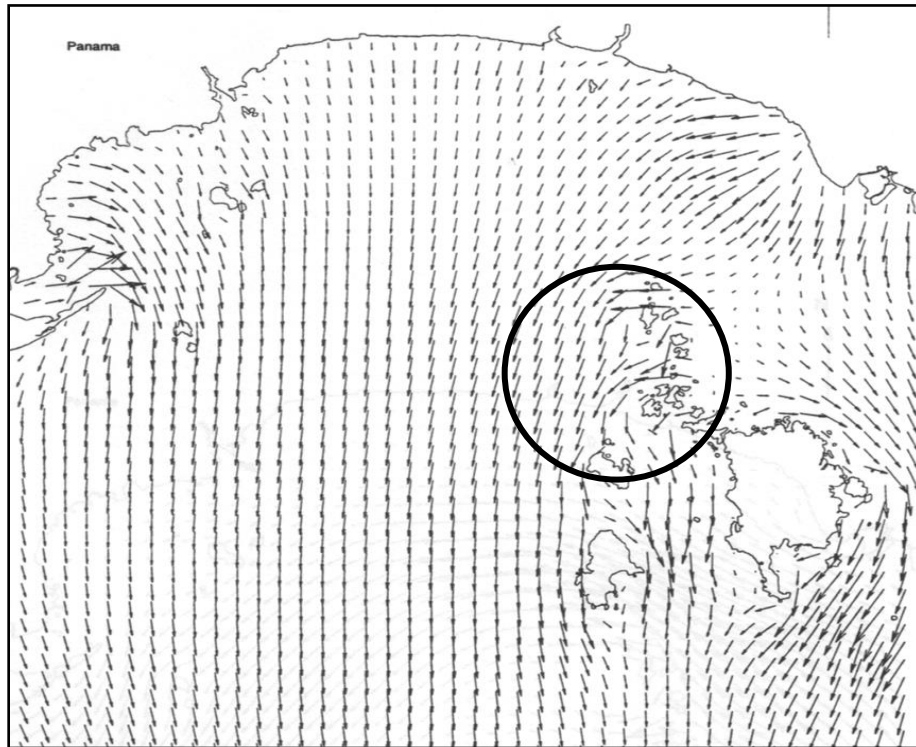


Figura N° 7. Computed velocity field (detail Panama bay). Sistema de corrientes marinas cuando se va a producir la marea baja (vaciado del Golfo). Nótese como aumenta el vector de velocidad de las corrientes marinas cerca o entre las islas del Archipiélago de las Perlas. [4].

La corriente marina cerca del polígono presenta variaciones notorias en cuanto a su velocidad, dependiendo del punto en donde se observe dicha corriente, debido a la configuración de la topografía de la costa, ya que entre la Isla del Rey y la Isla Viveros se localiza un canal – “Canal Ventura Cruz”-, por donde fluye el agua en dependencia del llenado a vaciado del golfo (norte – sur). La entrada sur de dicho canal es la que muestra mayor dinámica en cuanto a la velocidad de la corriente ya que es la parte más estrecha entre ambas islas, por lo cual la velocidad de las corrientes en esta sección es mayor.

Corrido hacia el sur, de la entrada sur del Canal Ventura Cruz y al frente a la playa San Agustín, se localiza un pequeño morro, que sirve de desviación de las fuertes corrientes que pasa por su parte externa, y de refugio o zona de calma en su parte interna, permitiendo acumulamiento de la arena, por ende, la conformación de la playa y en su parte baja la acumulación de arena fina y detritus de todo tipo formando lo que se le llama “lama”.

- ***Corriente impulsada por el viento***

El viento puede generar corrientes como consecuencia de las fuerzas de fricción entre el aire y la superficie del agua. Las corrientes impulsadas por el viento pueden afectar el régimen de flujo, especialmente en áreas de poca profundidad. La velocidad del flujo generada es directamente relativa a la velocidad y a la persistencia del viento. Pueden desarrollarse patrones de circulación impulsada por el viento, dependiendo de la batimetría y de la geometría del sistema considerado.

En realidad, las corrientes en el Golfo de Panamá son una combinación de estos tres componentes principales del flujo. La corriente de la marea y la corriente oceánica estarán continuamente presentes, mientras que la corriente impulsada por el viento dependerá de las condiciones reales de vientos en cada región del golfo.

Estas corrientes en gran medida son la causante de la deriva de gran cantidad de desechos, basura y todo tipo de objetos fabricados con materiales plásticos, los cuales se van acumulando en la berma de las playas. En términos generales, todas las islas de este archipiélago sufren de este problema, por lo cual se deberá contemplar acciones para la recolección y eliminación de estos desperdicios.

4. METEOROLOGÍA

El anticiclón semipermanente del Atlántico Norte, afecta sensiblemente las condiciones climáticas de nuestro país, ya que desde este sistema se generan los vientos alisios del nordeste que en las capas bajas de la atmósfera llegan a nuestro país, determinando sensiblemente el clima de la República.

El siguiente diagrama muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad.

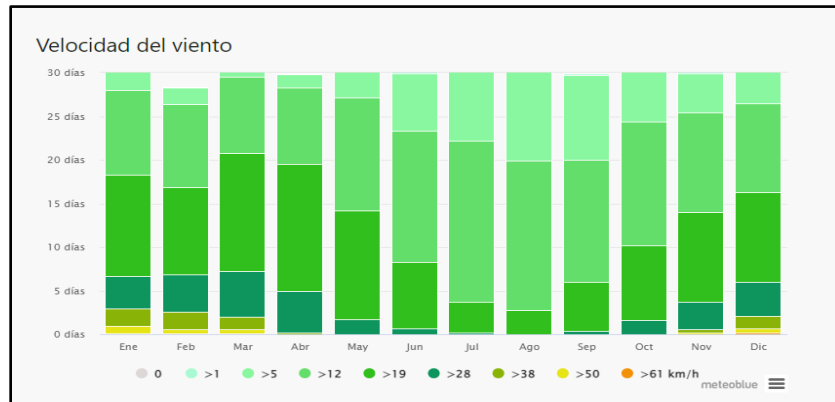


Figura N°8. El diagrama de Panamá muestra los días por mes, durante los cuales el viento alcanza una cierta velocidad.

Existe una zona de confluencia de los vientos alisios de ambos hemisferios (norte y sur) que afecta el clima de los lugares que caen bajo su influencia y que para nuestro país tiene particular importancia: la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT), la cual se mueve siguiendo el movimiento aparente del sol a través del año. Esta migración norte-sur de la ZCIT produce las dos estaciones (seca y lluviosa) características de la mayor parte de nuestro territorio,

La Rosa de los Vientos para Panamá, muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: El viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE).

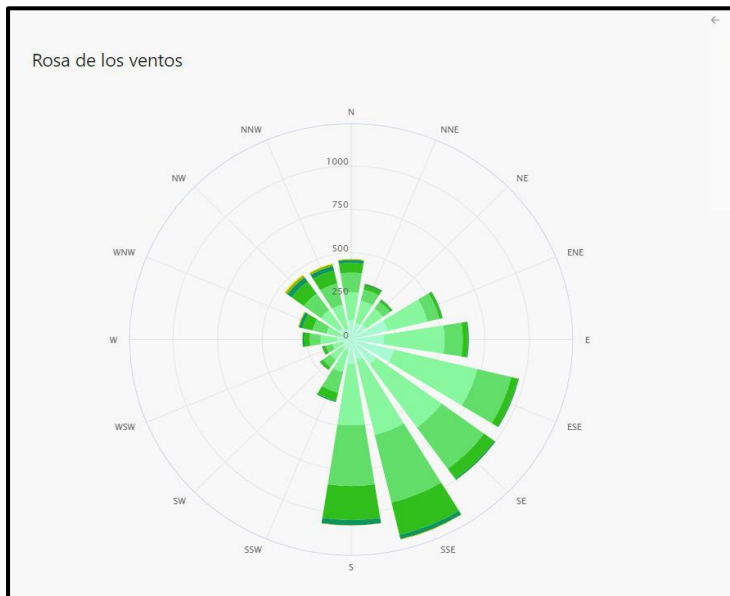


Figura N°9. La Rosa de los Vientos para Panamá muestra el número de horas al año que el viento sopla en la dirección indicada. Ejemplo SO: El viento está soplando desde el Suroeste (SO) para el Noreste (NE).

Nota

Desde 2007, meteoblue ha archivado datos del modelo meteorológico. En 2014 empezamos a calcular modelos meteorológicos con los datos históricos a partir de 1985 y generamos una continua historia global de 30 años con datos meteorológicos por hora. Los diagramas climáticos son el primero conjunto de datos de clima simulados hecho públicos en la Internet. Nuestra historia meteorológica cubre cualquier lugar de la tierra en cualquier momento, independientemente de la disponibilidad de las estaciones meteorológicas.

Los datos proceden de nuestro modelo meteorológico global NEMS con una resolución de aproximadamente 30 km y no pueden reproducir en detalle los efectos meteorológicos locales, como las islas de calor, los flujos de aire frío, las tormentas eléctricas o los tornados. Para lugares y eventos que requieren una precisión muy alta (como la generación de energía, los seguros, el urbanismo, etc.), ofrecemos simulaciones de alta resolución con datos horarios a través de punto+, historia+ y nuestra API.

- **Análisis de los vientos**

Tres características de presión atmosférica son las principales responsables de la región de vientos normales de la costa Pacífica de Panamá, a saber:

- a. El área de presión de “las Bermudas superiores”

Esta es el área de presión subtropical central del Atlántico norte central entre las Bermudas y las Azores (denominado como el área de presión de “las Azores superiores” en Europa). Esta área de alta presión es una de las áreas semi-permanentes, cálidas, de alta presión oceánica que ocupa los océanos subtropicales de los Hemisferios Norte y Sur. Aparece día tras día con variaciones en intensidad y en posición, sobre el Atlántico norte subtropical.

La costa Pacífica de Panamá está ubicada en la periferia suroeste de las “Bermudas Superiores”. La circulación de los vientos alrededor de las áreas de alta presión del Hemisferio Norte es como un espiral hacia afuera en función de las manecillas de un reloj (vista satelital). Por tanto, la costa Pacífica de Panamá está ubicada en una región en la cual predominan los vientos del este y noreste sobre la cordillera montañosa de América Central modifica la dirección predominante del viento NO (noroeste).

- b. La “depresión ecuatorial”

Esta es la zona de baja presión ubicada entre los círculos de alta presión subtropical (lo cual incluye las Bermudas Superiores) de los Hemisferios Norte y Sur. La depresión ecuatorial, también conocida como zona de convergencia intertropical. La “depresión ecuatorial” se extiende alrededor del mundo dentro o cerca de la región ecuatorial con muchas variaciones en

su intensidad, posición, estructura, y continuidad de día a día o de temporada en temporada. La “depresión ecuatorial está ubicada usualmente al sur de la costa Pacífica de Panamá durante la temporada que va de diciembre a marzo. En la temporada que va de abril a noviembre la depresión ecuatorial puede ser ubicada al norte o al sur de la costa Pacífico de Panamá. Cuando la depresión ecuatorial está ubicada al norte de la costa Pacífica de Panamá, los vientos S, SO, u O soplan normalmente sobre la costa Pacífica de Panamá. La circulación del viento alrededor de las áreas de baja presión del Hemisferio Norte es en forma de espiral hacia adentro, contraria a las manecillas de un reloj (vista satélite).

Los mayores cambios de temporada en condiciones normales de vientos que ocurren sobre la costa Pacífica de Panamá están relacionados con las variaciones normales de posición de intensidad de las “Bermudas superiores” y de la “depresión ecuatorial”. Aquí solo mencionamos las direcciones de los vientos que producen mayores afectaciones sobre la playa San Agustín, recordando que las direcciones N, NO, SO y S afectan de manera parcial, a saber:

Diciembre – marzo: Durante el mes de enero y aproximadamente en un 8% del tiempo se presentan vientos con velocidades de más de 14 mph. Las direcciones predominantes son de O, N. El 70% del tiempo del mes de enero los vientos son de O, NO, N.

Abril – Mayo: Durante el mes de abril y aproximadamente en un 6% del tiempo se presentan vientos con velocidades de más de 14 mph. Las direcciones predominantes son de S y SO, y N. El 60% del tiempo del mes de enero los vientos son del S y SO, y N.

Junio – agosto: Durante el mes de julio y aproximadamente en un 13% del tiempo se presentan vientos con velocidades de más de 14 mph. Las direcciones predominantes son de S, SO, y O (aproximadamente 60% de ocurrencia) del mes de julio.

Septiembre – noviembre: Durante el mes de octubre y aproximadamente en un 22% del tiempo se presentan vientos con velocidades de más de 14%. Las direcciones predominantes son de S, SO en 85% del tiempo del mes de octubre.

En la figura N°10, se muestra el compás de 8 puntos. En el mismo se señalan las direcciones de los vientos que fueron eliminadas arbitrariamente, ya que estos vientos soplan sobre tierra y no generan olas significativas, por ejemplo **E** Los elementos señalados con el otro símbolo, por ejemplo **N** corresponde a fuerzas de

vientos, pero que sus acciones en la formación de olas disminuyen por las condiciones geográficas de la zona en que actúan.

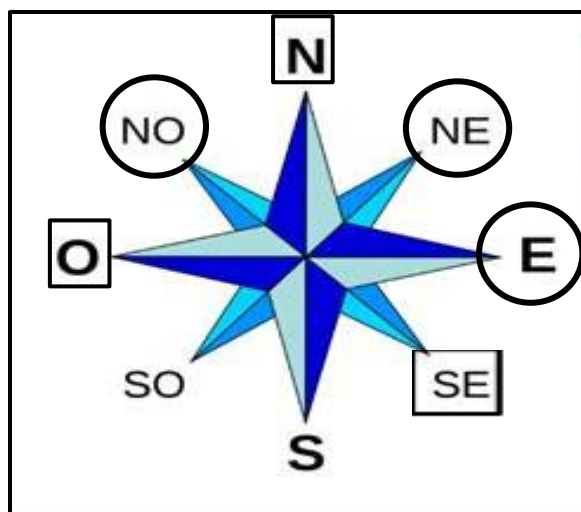


Figura N°10. Compas de 8 puntos.

Las tablas de la 4 a la 8 describen las velocidades del viento y dirección seleccionada, para la ubicación del polígono. Las tablas muestran el porcentaje de ocurrencia promedio de los vientos en las categorías seleccionadas de velocidad y dirección. La categoría de velocidad va de 0 a 4 mph, 5 a 9, 10 a 14, 15 a 19, 20^a 24, 25 a 30, y de más de 30 mph. Las direcciones están basadas en un compás de 8 puntos. La dirección del viento se muestra como la dirección de donde viene el viento. Cada dirección incluye todos los vientos que soplan dentro de los 22 ½° de la dirección listada. Los números de porcentaje se dan a 0.1% más cercano. Los porcentajes de menos de 0.05% se muestran como 0.0% Esto no indica que no se presentan vientos en esta categoría. Los vientos se presentan en cada categoría de velocidad – dirección en un momento u otro, al menos por periodos cortos, pero el promedio de ocurrencia de los vientos con un porcentaje mostrado como 0.0% serian de menos de 0.36 horas por mes.

Grupo de velocidades del viento (MPH)						
Dirección	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-30
N	5.7	9.5	4.8	1.4	0.2	0.1
S	2.1	3.5	1.8	0.5	0.1	0.0
SO	2.9	5.0	2.5	0.7	0.1	0.0
O	4.1	7.0	3.6	1.0	0.2	0.0

Tabla N°4. Porcentaje promedio de ocurrencia de grupos de velocidades de viento –dirección, sobre la zona del polígono, en la costa, enero.

Grupo de velocidades del viento (MPH)						
Dirección	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-30
N	4.3	6.0	2.7	0.7	0.1	0.0
S	5.5	7.7	3.4	0.9	0.1	0.1
SO	4.4	6.1	2.7	0.7	0.1	0.0
O	3.7	5.0	2.3	0.6	0.1	0.0

Tabla N°5. Porcentaje promedio de ocurrencia de grupos de velocidades de viento dirección sobre el polígono. Abril

Grupo de velocidades del viento (MPH)						
Dirección	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-30
N	1.6	3.3	2.2	0.9	0.2	0.0
S	3.4	6.8	4.5	1.7	0.4	0.1
SO	4.7	9.6	6.3	2.4	0.6	0.1
O	3.9	7.9	5.3	2.1	0.6	0.1

Tabla N°6. Porcentaje promedio de ocurrencia de grupos de velocidades de viento – dirección sobre el polígono. Julio.

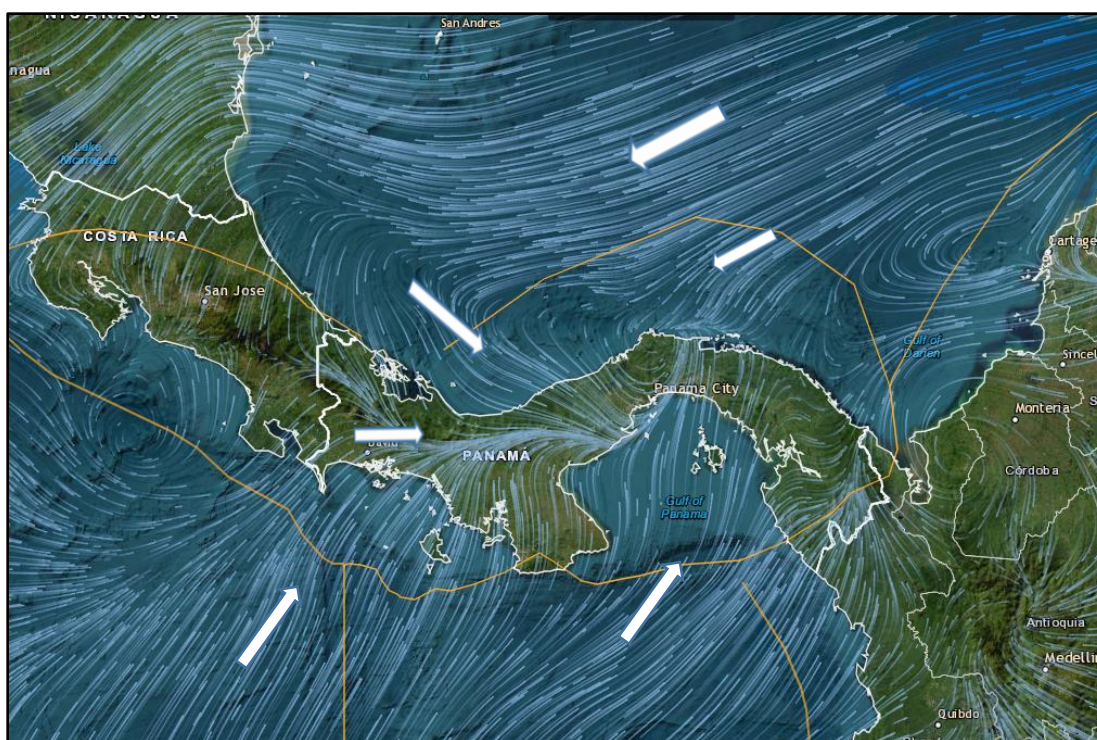


Figura N°11. Vista general del movimiento del aire, en donde se aprecia la complejidad del mismo. Sistema de Regional de Monitoreo – SERVIR,net (GFS/NOAA) Vientos 10m – 2023-09-12T12:00

Grupo de velocidades del viento (MPH)						
Dirección	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-30
N	0.9	2.6	2.4	1.2	0.4	0.1
S	1.7	4.8	4.5	2.3	0.7	0.1
SO	3.3	9.8	9.1	4.5	1.4	0.3
O	3.2	9.1	8.5	4.3	1.3	0.2

Tabla N°7. Porcentaje promedio de ocurrencia de grupos de velocidades de viento – dirección sobre el polígono. Octubre.

Grupo de velocidades del viento (MPH)						
Dirección	0-4	5-9	10-14	15-19	20-24	25-30
N	3.1	5.4	3.0	1.1	0.2	0.0
S	3.2	5.7	3.6	1.3	0.3	0.0
SO	3.8	7.6	5.1	2.1	0.6	0.0
O	3.7	7.2	4.9	2.0	0.5	0.0

Tabla N°8. Porcentaje promedio de ocurrencia de grupos de velocidades de viento – dirección sobre el polígono.

5. OLEAJE

El modelado de la línea litoral, se da como resultado de la erosión y deposición de las materias ribereñas en función de la acción de las fuerzas dinámicas marinas sobre las líneas de costa, que en caso particular del proyecto *“La Perla Resort & Marina”*, la porción erosiva se manifiesta en Punta San Agustín, en donde la línea costera es una estructura de rocas expuestas, que funciona como estructura protectora del área; y la franja de deposición, que es la playa de San Agustín, en donde se depositan los sedimentos (en este caso la arena), por la acción dinámica del oleaje en combinación con la acción de las mareas.

Debido a que la línea de costa, parte oeste de la Isla Del Rey se encuentra semi-resguardadas por la presencia de varias islas, islotes y cayos, por el flanco oeste y la playa San Agustín se localiza en una pequeña ensenada (ver figura N° 6), permite que la acción dinámica del oleaje (que no presenta mucha dinámica), combinado con las mareas, facilita la acumulación de sedimentos (arena), en otras palabras permite la existencia de la playa, como parte del contorno litoral de la isla Del Rey.

- **Causas del oleaje**

Son varias las causas que perturban el equilibrio de la superficie del mar haciendo que sobre ella se produzcan olas. Dentro de la variedad de razones, es la acción del viento sobre la superficie del mar es la principal. Los vientos actúan sobre el agua del mar transmitiendo la energía y poniéndola en movimiento, produciendo ondulaciones en las capas superficiales, formando el oleaje que rítmicamente golpean las costas.

- **Identificación del tipo de oleaje**

En la naturaleza, las olas varían mucho en altura y período en intervalos de tiempo relativamente cortos y en cualquier lugar de observación. Durante el periodo en que estuvo en Isla Del Rey, y de conformidad con lo que se establece en la tabla N° 2, las olas observadas se encontraban en la escala del 0 al 1, consistente en “mar en calma” y “mar llana”. Esto no descarta la existencia de olas de mayores magnitudes, pero tendrían que darse en la zona del Archipiélago de las Perlas algún tipo de condiciones climáticas extremas para que el viento sople con la suficiente intensidad y poder producir olas con mayores parámetros, por ende con mayor dinámica.

Durante el recorrido a la zona de estudio se observaron dos tipos de oleajes, o estados de mar, dentro de las diversas variedades de formas de clasificación del estado del mar, a saber:

- a. *Mar de viento*: que es el oleaje formado por el viento reinante en la zona. Sus características son olas irregulares y se denomina “*oleaje local*”. Los periodos de este tipo de olas son cortos con magnitudes de onda de 10 a 20 veces la altura. Regularmente este tipo de olas se observó en las primeras horas de la mañana.
- b. *Mar tendida, regular o de leva*: son las olas producidas por un foco generador a muchas millas de distancia. Aunque en la zona no existía viento alguno, la superficie del mar se agita debido a las olas trasladadas desde grandes distancias. El oleaje se vuelve más regular y con alturas menores. El oleaje así generado se denomina “*oleaje distante*”.

- **Desarrollo de las olas por el viento**

Con la duración y la intensidad del viento las olas así formadas aumentan en altura y acrecientan su período, longitud y velocidad hasta adquirir límites determinantes de un estado de equilibrio que depende también de la extensión de mar sobre la cual sopla el viento y que se llama “alcance del viento”.

La magnitud de los elementos de las olas presentes en el lugar y en cierto instante dependen entonces de la velocidad del viento, su alcance, y el tiempo durante el cual ha soplado el viento denominado la “duración del viento”, así como de las olas existentes en el momento en que éste empezó a soplar.

El desarrollo de las olas se atribuye a tres factores principales:

- a. La velocidad media del viento.
- b. La duración del tiempo en que actúa.
- c. La distancia sobre la que ha soplado (fetch).

Velocidad del viento (Km./hr)	Duración mínima (hr)	Fetch (Km.)	Altura media (m)
18	2.4	18	0.3
28	6.0	63	0.8
↓			
37	10	140	1.5

Cuadro N° 3. Estimación del desarrollo de las olas.

Cuando el viento sopla sobre el mar, las partículas de aire rozan a las partículas de agua y se empiezan a formar pequeñas olas de pocos milímetros de longitud, llamadas ondas capilares. Si el viento sopla a lo largo de muchos metros o varios kilómetros, las ondas capilares crecen y se van formando olas mayores, que pueden llegar a tener alturas de hasta 10 o 15 metros, aunque las olas más comunes (las que vemos en las playas) tienen alturas entre 0,5 y 2 m. y longitudes entre 10 y 40 m.



Figura N°12. Sistema de oleaje, con rumbo norte, a traaves del archipelago de Las Perlas. <https://www.windy.com/es/-Olas-waves?waves,8.521,-80.947,7,i:gh,m:em5aeIN>

Sin embargo para el caso del proyecto que nos compete, la posición geografica en que se encuentra, esta parcialmente bien protegida de las olas, tal cual se puede apresiar en la figura N°1. Si analisamos las características del oleaje de conformidad con la escala de Douglas (ver tabla N°9), en el area del proyecto las olas solo pueden llegar hasta el grado 3, que se refiere a RIZADA, con alturas de olas de 0 – 0.2 metros, Esta condiión no es signiificativa para el desarrollo del embarcadero.

Escala de Douglas					
Grado	Denominación (Español)	Denominación (Inglés)	Altura de las olas en metros	Aspectos del mar	Equivalencia Beaufort
0	CALMA	Calm (glassy)	0	La mar está como un espejo.	0
1	RIZADA	Calm (rippled)	0-0.2	Mar rizada con pequeñas crestas, pero sin espuma.	1 y 2
2	MAREJADILLA	Smooth	0.2-0.5	Pequeñas ondas cuyas crestas empiezan a romper.	3
3	MAREJADA	Slight	0.5-1.25	Olas pequeñas que rompen. Se forman frecuentes borreguillos.	4
4	FUERTE MAREJADA	Moderate	1.25-2.5	Olas moderadas de forma alargada. Se forman muchos borreguillos.	5
5	GRUESA	Rough	2.5-4	Se forman grandes olas con crestas de espuma blanca por todas partes.	6
6	MUY GRUESA	Very rough	4.0-6.0	La mar empieza a amontonarse y la espuma blanca de las crestas es impulsada por el viento.	7
7	ARBOLADA	High	6.0-9.0	Olas altas. Densas bandas de espuma en la dirección del viento y la mar empieza a romper. El agua pulverizada dificulta la visibilidad.	8 y 9
8	MONTAÑOSA	Very high	9.0-14	Olas muy altas con crestas largas y rompientes. La espuma va en grandes masas en la dirección del viento y la superficie del mar aparece casi blanca. Las olas rompen brusca y pesadamente. Escasa visibilidad.	10 y 11
9	ENORME	Phenomenal	+ de 14	El aire está lleno de espuma y agua pulverizada. La mar completamente blanca. Visibilidad prácticamente nula.	12

Tabla N°9. La escala Douglas de clasificación de los diferentes estados del mar.

- **Análisis de las olas**

Las condiciones normales significativas de dirección y altura de las olas seleccionadas mensual y anualmente en la zona del polígono, se describen en las tablas de la 10 a la 14. Los grupos de altura de olas significativos seleccionados fueron de 0 a 1.9 pies, de 2 a 3.9 pies, de 4 a 5.9 pies, de 6 a 7.9 pies y de más de 8 pies.

El tamaño de olas significativa, descrita en las tablas de la 10 a la 14 incluyen a ambos, “oleaje” y “marejada”. Se refiere únicamente al alza y caída de la superficie del mar en un “punto”. La dirección proporcionada de la ola es la dirección predominante de la ola, o la dirección de la secuencia de olas más grande, si dos o más secuencias de olas (un “oleaje” y una “marejada” de direcciones diferidas, por ejemplo) están presentes. El tamaño significativo de la ola se define como el tamaño promedio del 33 1/3 de las olas más altas que se han observado en un mismo punto durante un periodo de observación de aproximadamente 10 minutos.

Se define la dirección de la ola como la dirección desde la cual las olas se acercan. La dirección especificada incluye a todas las olas que se mueven desde el actante dentro de los 22 ½° de la dirección listada.

Las entradas desde la tabla 10 hasta la 14 muestran el porcentaje promedio del tiempo total en cada mes seleccionado y anualmente cuando se presentan olas del rango de altura significativa específicas y que se muestran desde la dirección específica. La columna vertical del total, a la derecha, proporcional el porcentaje promedio de tiempo en el cual las olas se mueven a la ubicación desde las

direcciones específicas. La columna de total horizontal inferior muestra el porcentaje promedio del tiempo en el cual las olas significativas se presentan en el rango de altura específico. Los porcentajes por debajo del 0.05% se muestran como cero. No obstante, una entrada de 0.0 indica que las olas en la categoría de dirección - altura se presenta menos de 0.32 horas por mes, en promedio. Esto se considera un porcentaje de tiempo insignificante desde el punto de vista de evaluación de las operaciones diarias.

El régimen de altura – dirección de temporada de las olas en localidad del polígono se describe a continuación brevemente:

Diciembre – marzo: Durante el mes de enero la altura significativa de las olas excede los 3.9 pies en un 1% del tiempo en la zona del polígono. Predominan las olas en dirección NE, E, con una ocurrencia de 84.9% del tiempo durante el mes de diciembre.

Abril – mayo: Durante el mes de abril la altura significativa de las olas excede los 3.9 pies en un 1.6% del tiempo. Predominan las olas en dirección NE y E, con una ocurrencia de 85.5% del tiempo durante el mes de abril.

Junio – agosto; Durante el mes de octubre la altura significativa de las olas excede los 3.9 pies en un 11.3% de tiempo. Predominan las olas en dirección NE, E y SE con una ocurrencia de 8.1% del tiempo durante el mes de octubre.

Septiembre – noviembre: Durante el mes de octubre la altura significativa de las olas excede los 3.9 pies en un 11.3% del tiempo. Predominan las olas en dirección NE y E con una ocurrencia de 8.1% del tiempo durante el mes de octubre.

La data de la tabla desde la 10 hasta la 14 representan promedios a largo plazo y debido a que las condiciones de las olas varían del promedio a largo plazo de año en año se debe considerar al aplicar la data, particularmente en el caso de la evaluación de las actividades que se vayan a desarrollar en la playa San Agustín.

La tabla 11 muestra la ocurrencia anual promedio de periodos de ola significativos para cada categoría de altura para dicho polígono. El periodo de ola significativo es el periodo promedio del tercio de olas más alto. El periodo de olas es el tiempo en segundo que transcurre entre las crestas de olas sucesivas. Por ejemplo, en la tabla 10, el 27.2% de las olas están en la categoría de E, 0 -1.9 pies. Refiriéndonos a la Tabla 11, el 18.9% de las olas de 0 a 1.9 pies están en la segunda categoría significativa del periodo. No obstante, $18.9\% \times 27.2\%$ ó 5.1% de las olas están en E, 0-1.9 pies, 4.5-6.4 segunda categoría del periodo. La Tabla 11 se puede aplicar a la data mensual de las Tablas desde la 6 hasta la 10 sin error apreciable.

Grupo de Altura de Olas Significativas (Pies)				
Dirección	0-1.9	2-3.9	4-5.9	6-7.9
N	7.5	0.3	0.0	1.1
S	5.3	1.6	0.1	1.3
SO	0.1	0.0	0.0	2.1
O	0.1	0.0	0.0	2.0

Tabla N°10. Porcentaje promedio de ocurrencia de grupo de altura de ola – dirección significativa en la zona del polígono. Enero.

Grupo de Altura de Olas Significativas (Pies)				
Dirección	0-1.9	2-3.9	4-5.9	6-7.9
N	5.4	0.0	0.0	0.0
NE	20.5	0.5	0.0	0.0
S	6.0	2.5	0.2	0.0
SO	0.1	0.0	0.0	0.0
O	0.1	0.0	0.0	0.0

Tabla N°11. Porcentaje promedio de ocurrencia de grupo de altura de ola – dirección significativa en la zona del polígono, Abril.

Grupo de Altura de Olas Significativas (Pies)				
Dirección	0-1.9	2-3.9	4-5.9	6-7.9
N	4.6	0.1	0.0	0.0
S	3.9	6.8	1.2	0.2
SO	0.1	0.0	0.0	0.0
O	0.1	0.0	0.0	0.0

Tabla N°12. Porcentaje promedio de ocurrencia de grupo de altura de ola – dirección significativa en la zona del polígono. JULIO.

Grupo de Altura de Olas Significativas (Pies)				
Dirección	0-1.9	2-3.9	4-5.9	6-7.9
N	4.7	0.2	0.0	0.0
S	1.6	9.4	2.3	0.5
SO	0.1	0.0	0.0	0.0
O	0.1	0.0	0.0	0.0

Tabla N°13. Porcentaje promedio de ocurrencia de grupo de altura de ola – dirección significativa en la zona del polígono. Octubre.

Grupo de Altura de Olas Significativas (Pies)				
Dirección	0-1.9	2-3.9	4-5.9	6-7.9
N	5.5	0.2	0.0	0.0
S	4.2	5.1	0.9	0.2
SO	0.1	0.0	0.0	0.0
O	0.1	0.0	0.0	0.0

Tabla N°14. Porcentaje promedio de ocurrencia de grupo de altura de ola – dirección significativa en la zona del polígono. ANUAL.

CONCLUSIÓN

- *No se requiere del desarrollo de un modelo de marea, para su aplicación en un proyecto como el de “La Perla Resort & Marina Corp”, ya que, desde tiempo, se ha establecido un modelo matemático, que en términos generales, siempre se establece un punto guía. Por ejemplo, en el caso de la República de Panamá el Datum geográfico que marca dicho dato, se estableció en el Puerto de Balboa (como puerto principal para el sector Pacífico de Panamá); y este es la guía de las mareas para toda la vertiente pacífica de Panamá.*
- *Todas las autoridades vinculadas al transporte marítimo en la República de Panamá utilizan y comparten el mismo sistema de medición de mareas, por lo cual el segmento del proyecto “La Perla Resort & Marina Corp” que abarca una sección de un embarcadero para pequeñas embarcaciones, también se regirá por este sistema.*
- *El desarrollo del proyecto en la zona, no generara cambios en las condiciones estructurales de la playa San Agustín, por posibles cambios en cuanto a las mareas, las corrientes o movimientos superficiales (olas), siempre y cuando se realicen las evaluaciones técnicas en los futuros sistemas constructivos, llámese ingeniería de puerto.*
- *Se recomienda tener un estricto control en cuanto al manejo de los desechos sólidos que se puedan generar por el uso de este nuevo embarcadero.*
- *De igual manera, se deberán tomar todas las precauciones para eliminar las posibilidades de derrames de combustibles que sean usados en los motores fuera de borda.*

FUENTES CONSULTADAS

- Aguilar, R. (2004). Geografía General. México: Pearson Education.
- Andrade. Carlos A., El cambio relativo del Nivel del Mar, en INVEMAR (Ed.). Programa Holandés de asistencia para estudios de Cambio Climático, Colombia: definición de la vulnerabilidad de los sistemas biogeo-físicos y socio-económicos debido a un cambio en el nivel del mar en las zonas costeras (Caribe y Pacífico) y medidas para su adaptación. Informe final y Atlas digital. Informe Técnico 1,62-77(CD ROM) 2003.
- Aramís A. Averza Colamarco Ph. D. c. Estado del Ambiente Marino, en el Pacífico de Panamá, Informe final para la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP)/Comisión Permanente del Pacífico Sudeste (CPPS), Actividad 2/10-Programa CONPACSE III.
- Pinto, Isis YEE, Jessica: Diagnostico de las Áreas Marinas Protegidas y de las áreas marinas para la pesca responsable en el Pacífico Panameño, Fundación MAR Viva, Panamá, 2011 pp 215.
- Schneider, W., Fuenzalida, R., & Garcés, J. (2004). Corrientes marinas y masas de agua. Biología Marina y Oceanografía: Conceptos y proceso. Ed. C. Werliger, 1.
- Dames & Moore. Adenda al E.I.A. para la creación de las islas de Punta Pacífica. ½. Mayo 2000.

INFOGRAFÍA

- <https://www.gifex.com/America-del-Norte/Panama/Panama/Fisicos.html>
- <https://www.google.com/maps/@9.1837933,-79.713842,9z?entry=ttu>
- <https://www.hidromet.com.pa/es/descripcion-general-clima-panama>
- https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/panama_estados-unidos_4547504
- https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/climatemodelled/panama_estados-unidos_4547504
- https://www.servir.net/servir_alertas/index-new.php
- https://www.servir.net/servir_alertas/index-new.php
- <https://www.windy.com/es/-Olas-waves?waves,8.521,-80.947,7,i:gh,m:em5aeIN>
- <https://www.windy.com/es/-Olas-waves?waves,8.995,-79.523,5,i:gh>

DICAIS Hydro Services

Sistemas Para el Tratamiento de Aguas Servidas, Mantenimiento y Asesoría Técnica

Cel. (507) 60907193/ e-mail: dicaishydro@hotmail.com

R.U.C.8-411-156 D.V. 58

Cotización 250419-2

Panamá 25 de Abril 2019

Proyecto: La Perla Resort & Marina Corp

Vendedor: Dicais Hydro Services.

CANTIDAD DESPACHADA	ARTICULO	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Equipo para Planta de tratamiento de Aguas Residuales, capacidad 25,000 galones por día., 90% de remoción, BOD5 Promedio del afluente: 30 mg/L, Area estimada 83.36 m2 = Largo 11.03 mts. x ancho 7.83 mts. x altura del tanque 3.25 mts. Consumo eléctrico aproximado: 3.73 kW-hr Incluye Memoria de calculo del proyecto, planos y memoria estructural. FE Blower Regenerative, 5 HP, 230/460 Volts, 3 Phase 60 Hz (1 ea/dúplex, Equipo principal solamente) - Inlet Filter F-89 - Inlet Filter / Silencer FS-89 - In-Line Vacuum Filter IVF-89 - Pressure Relief Valve PV8 - Check Valve, 5" MNPT, EPDM Seal - Silencer 2" - Housing Materia/Aluminum/Iron - Motor Enclosure/Totally Enclosed Fan-Cooled - Thermal Protection Controles Eléctricos (Duplex) - Cabinet gn605025, mini breaker 3p-40a, contactor chint coil 220v 50a, thermal relay 30-50a, mini breaker 2p-4a, granssling 1ch clock, relay alternator, mini breaker 2p-2a, cable terminal # 8, earth cable terminal # 10, din rail, hypalon cable # 8, control cable lapp # 18 green pilot light, red pilot light, selector 3, 2 position selector positions, miscellaneous Sistemas Adicionales - Desnatadores - Sistema de Recirculación de Lodos - Tanque Pre -tratamiento (en diseño) - Difusores (36) - Accesorios de Limpieza - Rejilla de Superficie (14 sencillas y 4 dobles) - Canasta para Tamizado - Dispensador de tabletas de cloro (1) - Tabletas de cloro 100 lb. (320u) - Sepa de aditivo para arranque de la planta.		
		SUB-TOTAL ITBMS TOTAL	



APENDICE A
DETALLE DE LOCALIZACION

TECNILAB, S. A.

DETALLE DE LOCALIZACION

Trabajo No. : 1-2336
 Proyecto: PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA
 Localización: ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA
 Cliente : LA PERLA RESORT & MARINA CORP



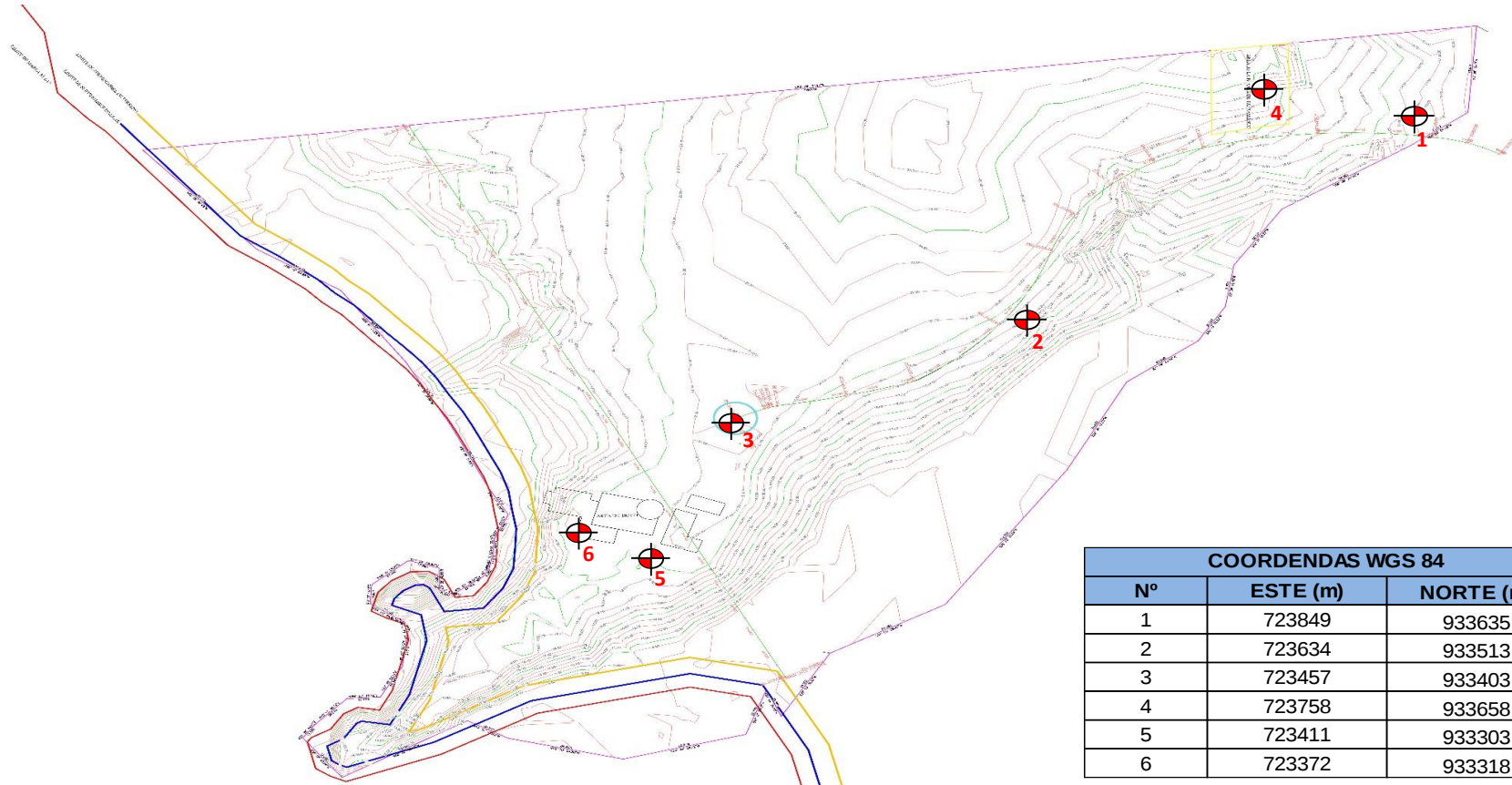
DETALLE DE LOCALIZACIÓN

Trabajo No. : 1-2336

Proyecto: PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA

Localización: ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA

Ciente : LA PERLA RESORT & MARINA CORP



 PERFORACIÓN CON EQUIPO MECANICO LIVIANA

Sin Escala



APENDICE B
PERFILES DE PERFORACION

TECNILAB, S. A.



TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.:		1-2336		HOYO No.:		1		HOJA No.:		1		DE		1		PERFORADORA:		MANUAL			
PROYECTO :		PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA																			
LOCALIZACION:		ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA																			
CLIENTE :		LA PERLA RESORT & MARINA CORP												FECHA:						13-mayo-2023	
COORDENADAS:		723849				E		933635				N									

PROF.	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm ²	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD 20 40 60 80				
0.00			LIMO, CONSISTENCIA MUY FIRME, PLASTICIDAD BAJA Y CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD MEDIO A BAJO. COLOR CHOCOLATE ROJIZO.	1	A	5							P					
0.60													S					
1.05														P				
1.50														S				
			FIN DEL SONDEO															

ABREVIATURAS: A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante		RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	OBSERVACIONES: NF: SE MIDIO PERO NO SE OBSERVO PERFORADOR: R. ASPRILLA DESCRIPCION / DIBUJO: R. CEDEÑO
---	--	--	--



TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: <u>1-2336</u> HOYO No.: <u>2</u> HOJA No.: <u>1</u> DE <u>1</u> PERFORADORA: <u>MANUAL</u>	
PROYECTO : <u>PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA</u>	
LOCALIZACION: <u>ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA</u>	
CLIENTE : <u>LA PERLA RESORT & MARINA CORP</u>	FECHA: <u>14-mayo-2023</u>
COORDENADAS: <u>723634</u> E <u>933513</u> N	

PROF.	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm ²	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT % HUMEDAD
0.00		LIMO, CONSISTENCIA MUY FIRME, PLASTICIDAD BAJA Y CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD MEDIO A BAJA. COLOR CHOCOLATE ROJIZO.		1	A	6							P	
0.60						8		45	93	33.10		S		
1.05						11						P		
1.50						13		45	96	20.80		S		
			FIN DEL SONDEO											

ABREVIATURAS: A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Índice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	OBSERVACIONES: NF: SE MIDIO PERO NO SE OBSERVO PERFORADOR: R. ASPRILLA DESCRIPCION / DIBUJO: R. CEDEÑO
---	--	--



TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

LA PERLA RESORT & MARINA CORP.

PROYECTO PERLA RESORT & MARINA – PRIMERA ETAPA

INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA

TRABAJO No.: 1-2336

Rev.	Fecha de Inscripción	Descripción	Compilado por	Revisado por	Presentado por
A	-	Informe Final			
			R. Cedeño	B. Barranco	B. Barranco
			Fecha	Fecha	Fecha



1 de Junio de 2023

Señores
LA PERLA RESORT & MARINA CORP
Ciudad.

Asunto: **Investigación de Suelos,**
"PERLA RESORT & MARINA –
PRIMERA ETAPA"

Estimados Señores:

Con la presente tenemos el agrado de adjuntarles el informe de la investigación de suelo realizada para la construcción del proyecto "Perla Resort & Marina – Primera Etapa", ubicado en Isla San Miguel, Archipiélagos de las Perlas, Republica de Panamá.

Adjunto también le estamos incluyendo la cuenta por nuestros servicios profesionales, la cual agradeceríamos nos sea cancelada al recibo de este informe.

Indicándoles que estamos a su disposición para cualquier aclaración sobre la información adjunta, nos es grato suscribirnos.



BRBJ/rc 23.06-390
Adj.: Informe y Cuenta
c.c.: Archivo 1-2336

INDICE

I. INFORME	Páginas
1. Objetivo	1
2. Localización	1
3. Trabajo Realizado	1-2
4. Resultados	2-3
5. Apéndices	4
A. Detalle de Localización	2 hojas
B. Perfiles de Perforación	6 hojas
C. Estratigrafía.....	3 hojas
D. Perfiles de Calicata	3 hojas
E. Pruebas de Laboratorio	22 hojas
F. Fotografías	1 hoja



INFORME PRELIMINAR SOBRE INVESTIGACION DE SUELOS

Trabajo No.: 1-2336

Fecha: Mayo 2023

Proyecto: PERLA RESORT & MARINA – PRIMERA ETAPA

Cliente: LA PERLA RESORT & MARINA CORP

1.- OBJETIVO: El propósito de esta investigación fue el determinar las condiciones del subsuelo existente en el área, con el fin de obtener la información necesaria para el diseño de las fundaciones del proyecto "Perla Resort & Marina – Primera Etapa".

2.- LOCALIZACIÓN: La investigación realizada en Isla San Miguel, Archipiélago de Las Perlas, Republica de Panamá. En el Apéndice "A", **Detalle de Localización**, se muestra la ubicación general del sitio y la posición de cada perforación. En el Apéndice "E" **Fotografías**, se muestra la condición actual del sitio donde se realizaron las perforaciones además de los materiales que conforman la estratigrafía del sitio.

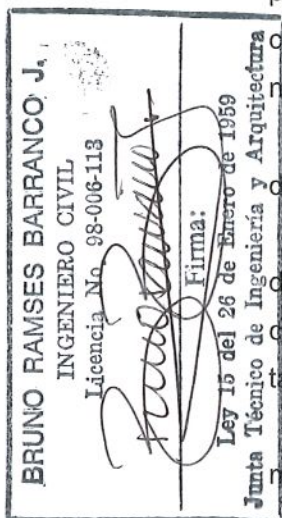
3.- TRABAJO REALIZADO: La investigación realizada consistió en un total de seis (6) perforaciones, las cuales serán con equipo mecánico liviano; además se realizó la descripción visual de los suelos encontrados, por estrato; se efectuaron pruebas de penetración estándar (ASTM D 1586) a cada 1.50 metros. Para determinar la consistencia de los suelos; a las muestras recuperadas se les determino la humedad natural (ASTM D 2216).

Se hicieron mediciones al terminar las perforaciones para determinar la ubicación del nivel freático, el mismo se midió pero no se observó.

Indicamos que la condición encontrada en el nivel freático puede variar dependiendo del estado del tiempo y la época del año, si se requiere determinar con certeza esta condición es necesario instalar un sistema de monitoreo. Por lo tanto, la información aquí presentada es meramente informativa y no apta para diseño.

Las perforaciones con equipo mecánico liviano alcanzo una profundidad entre 1.50 m (Hoyo No.1) y 4.50 m (Hoyo No.6).

En el Apéndice "B", **"Perfil de Perforación"**, se presenta en detalle, la información obtenida en la investigación, en cada una de las perforaciones realizadas; también se muestra gráficamente los **Resultados de las Pruebas de Penetración (S.P.T.)** y el **Contenido Natural de Humedad (%)**, en donde se indica la humedad del suelo existentes en el sitio, a la profundidad de la prueba de penetración, el Apéndice "C", **"Estratificación General"**, muestra gráficamente la estratificación encontrada en el área investigada, el



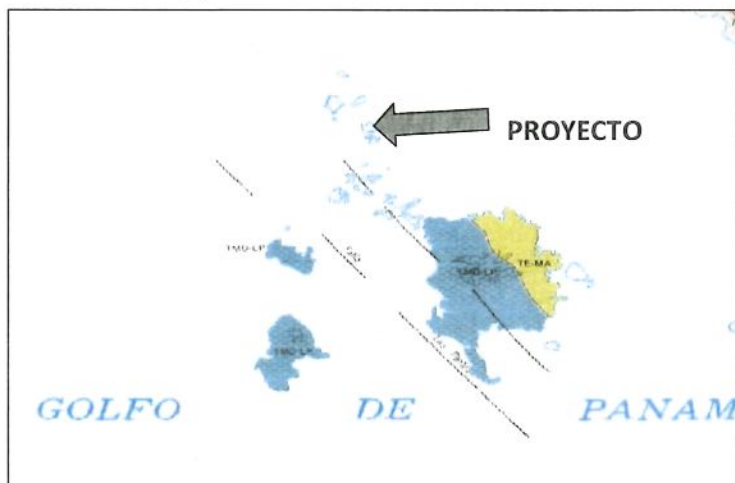
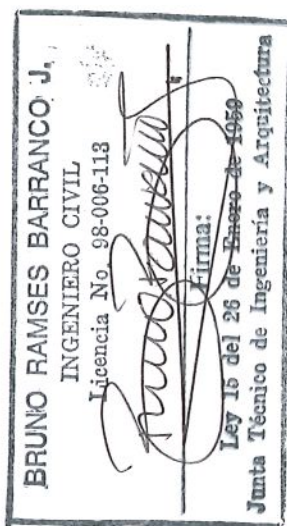
Apéndice "E", **Pruebas de Laboratorio**, muestra las pruebas de humedad natural realizadas a los testigos de suelos recuperados; además las pruebas de compresión simple recuperados realizadas a los testigos de roca recuperados.

La profundidad de las perforaciones y las longitudes de perforación en suelo fueron como se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro No.1: RESUMEN DE PERFORACIÓN

HOYO No.	TOTAL PERFORADO (m.)	PERFORACIÓN EN SUELO (m)	PRUEBAS SPT (c.u)
1	1.50	1.50	2
2	1.50	1.50	2
3	1.50	1.50	2
4	3.41	3.41	3
5	4.50	4.50	4
6	4.50	4.50	4
TOTAL	16.91	16.91	17

4.- RESULTADOS: El área estudiada está compuesta por la formación Las Perlas (TOM – LP), Andesita/basaltos, lavas y piroclásticas.



MAPA GEOLÓGICO DE PANAMÁ

Las Perlas	TOM - LP		Andesitas/basaltos, lavas y piroclásticas.
Panamá (f. volc.)	TO - PA		Andesita, aglomerado, tobas de grano fino, conglomerado depositado por corrientes.
Las Obispo	TO - PAb		Basaltos/Andesitas, piroclásticos y bloques.

LEYENDA DEL MAPA GEOLÓGICO DE PANAMÁ

En la estratigrafía del área se encontró un estrato formado por **Limo**, de consistencia muy firme a dura, plasticidad baja y contenido de humedad medio a bajo. Este estrato presenta un espesor entre 1.50 m y 4.50 m.

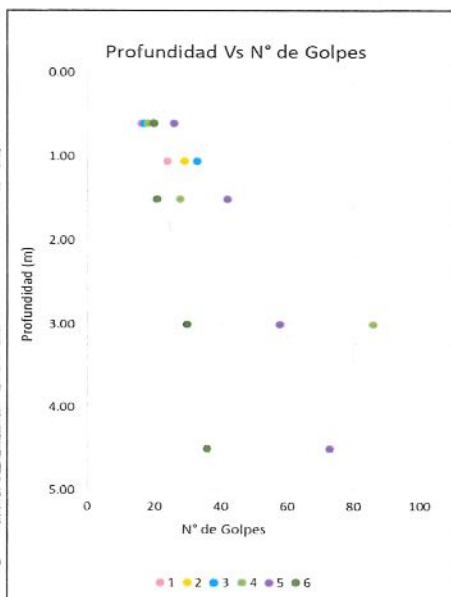
El siguiente cuadro muestra el resumen general de las pruebas de laboratorio realizadas a las muestras obtenidas

CUADRO No.2: RESUMEN DE GRANULOMETRIA Y LÍMITES

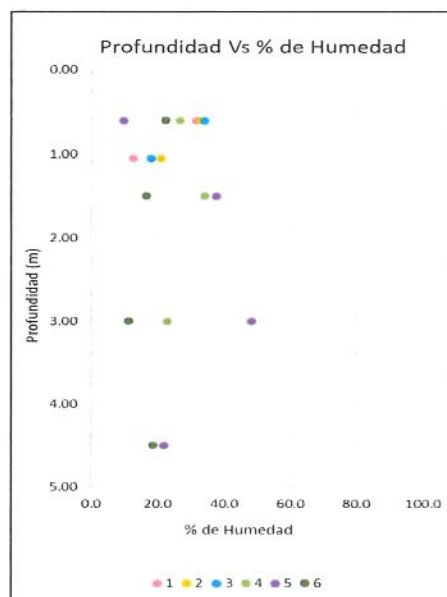
SONDEO No.	No. Muestra	Profundidad (m)	CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD	Clasificación S.U.C.S	Clasificación AASHTO	Índice de Grupo	Análisis Granulométrico						DESCRIPCIÓN
							GRAVA	ARENA	FINOS	LL	LP	IP	
							(%)	(%)	(%)				
CALICATA 1	1	0.00 - 1.50	24.2	MH	A-7-5	40	0.00	17.70	82.30	80.00	39.00	41.00	LIMO ELASTICO CON ARENA
CALICATA 2	1	0.00 - 1.50	26.7	MH	A-7-5	45	0.00	9.50	90.50	89.00	52.00	37.00	LIMO ELASTICO
CALICATA 3	1	0.00 - 1.50	25.5	MH	A-7-5	46	0.00	13.20	86.80	84.00	40.00	44.00	LIMO ELASTICO

En los siguientes gráficos se muestran los porcentajes de humedad de las muestras obtenidas en sitio, el número de golpes por sondeo de la prueba de penetración estándar (SPT).

Gráfica N°1: Profundidad Vs N° de Golpes



Gráfica N°2: Profundidad Vs % de Humedad



5.- APÉNDICES: Se adjuntan los siguientes apéndices:

Apéndice "A": Detalle de Localización (2 hojas);

Apéndice "B": Perfiles de Perforación (6 hojas)

Apéndice "C": Estratigrafía (3 hojas)

Apéndice "D": Perfiles de Calicatas (3 hojas)

Apéndice "E": Pruebas de Laboratorio (22 hojas)

Apéndice "F": Fotografías (1 hoja).

BRBJ/rc 23.05-390
Adj.: Apéndices (5)
c.c.: Archivo No. 1-2336





TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.:		1-2336		HOYO No.:		3		HOJA No.:		1		DE		1		PERFORADORA:		MANUAL			
PROYECTO :		PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA																			
LOCALIZACION:		ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA																			
CLIENTE :		LA MARINA RESORT & MARINA CORP												FECHA:						14-mayo-2023	
COORDENADAS:		723457				E		933403				N									

PROF.	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm ²	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD
0.00			LIMO, CONSISTENCIA MUY FIRME A DURA, PLASTICIDAD BAJO Y CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD MEDIO A BAJO. COLOR CHOCOLATE ROJIZO	1	A	6							P	
0.60					6			45	96	34.00	S			
1.05					11						P			
1.50					11			45	89	18.00	S			
			FIN DEL SONDEO											

ABREVIATURAS: A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Indice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	OBSERVACIONES: NF: SE MIDIO PERO NO SE OBSERVO PERFORADOR: R. ASPRILLA DESCRIPCION / DIBUJO: R. CEDEÑO
---	--	--



TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.:		1-2336		HOYO No.:		4		HOJA No.:		1		DE		1		PERFORADORA:		MANUAL			
PROYECTO :		PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA																			
LOCALIZACION:		ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA																			
CLIENTE :		LA PERLA RESORT & MARINA CORP										FECHA: 13-mayo-2023									
COORDENADAS:		723758				E		933658				N									

PROF.	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm ²	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	● N SPT ■ % HUMEDAD 20 40 60 80			
0.00			LIMO, CONSISTENCIA MUY FIRME A DURA, PLASTICIDAD BAJO Y CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD MEDIO A BAJO. COLOR CHOCOLATE ROJIZO	1	A	5			45	89	26.70		P				
0.60					7								S				
1.00					11								P				
1.50					11								S				
2.00					15								S				
2.50				2	A	11			45	93	34.10						
3.00						13											
3.41				3	A	23			41	76	22.90		S				
						36											
						50											
			FIN DEL SONDEO														

ABREVIATURAS: A - Alterada I - Inalterada R - Roca T - Broca Tricono HW - Con el Peso del Martillo C - Doble Tubo Broca de Carburo D - Doble Tubo Broca de Diamante	RQD - Indice de Calidad de la Roca S - Saca Muestras Partido P - Posteador qu - Compresión Simple	OBSERVACIONES: SONDEO PARA LA PLANTA DE TRATAMIENTO NF: SE MIDIO PERO NO SE OBSERVO PERFORADOR: R. ASPRILLA DESCRIPCION / DIBUJO: R. CEDEÑO
---	--	--



TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

PERFIL DE PERFORACION

TRABAJO No.: <u>1-2336</u> HOYO No.: <u>5</u> HOJA No.: <u>1</u> DE <u>1</u> PERFORADORA: <u>MANUAL</u>	
PROYECTO : <u>PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA</u>	
LOCALIZACION: <u>ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA</u>	
CLIENTE : <u>LA PERLA RESORT & MARINA CORP</u> FECHA: <u>14-mayo-2023</u>	
COORDENADAS: <u>723411</u> E <u>933303</u> N	

PROF.	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA N°	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm²	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	
0.00			LIMO, CONSISTENCIA MUY FIRME A DURA, PLASTICIDAD BAJO Y CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO A ALTO. COLOR CHOCOLATE ROJIZO	1	A	10			45	89	9.60		P	
0.60	11					S								
1.00	15													
1.50	2			A	11			45	71	37.70		P		
2.00					18							S		
2.50	24													
3.00	3			A	23			45	87	48.40		P		
3.50					26							S		
4.05	32													
4.50	4			A	30			45	96	21.80		P		
					34							S		
					39									
				FIN DEL SONDEO										

ABREVIATURAS:

A - Alterada
I - Inalterada
R - Roca
T - Broca Tricono
HW - Con el Peso del Martillo
C - Doble Tubo Broca de Carburo
D - Doble Tubo Broca de Diamante

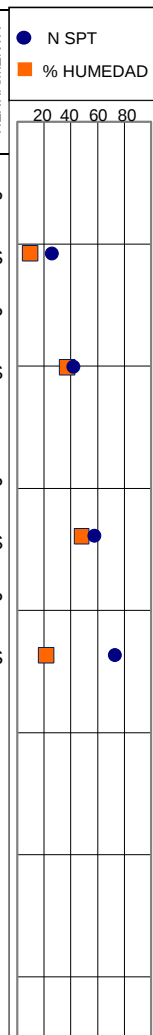
RQD - Índice de Calidad de la Roca
S - Saca Muestras Partido
P - Posteador
qu - Compresión Simple

OBSERVACIONES:

NF: SE MIDIO PERO NO SE OBSERVO

PERFORADOR: R. ASPRILLA

DESCRIPCION / DIBUJO: R. CEDEÑO



PERFIL DE PERFORACION

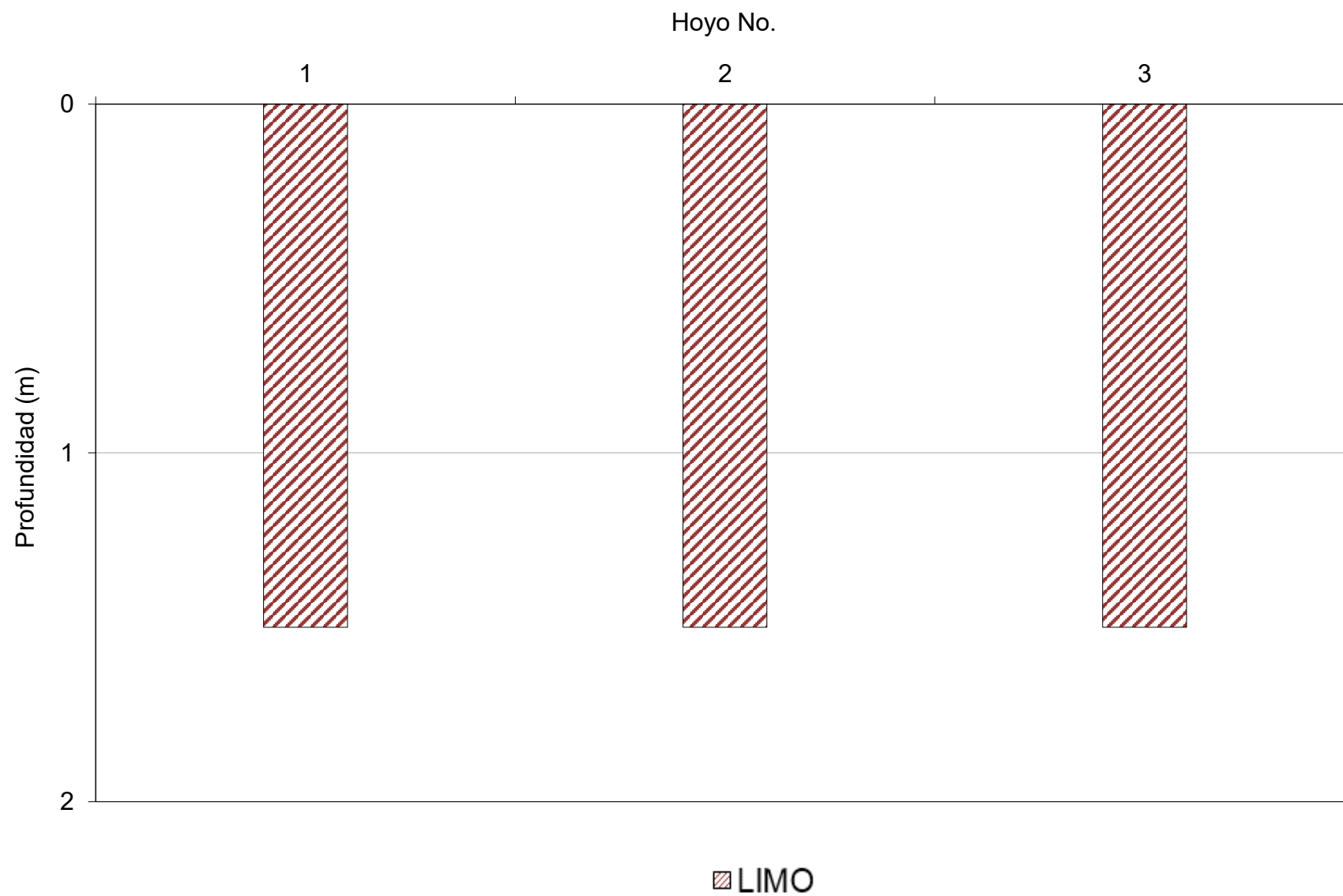
TRABAJO No.: 1-2336		HOYO No.: 6	HOJA No.: 1	DE 1	PERFORADORA:	MANUAL									
PROYECTO :		PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA													
LOCALIZACION:		ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA													
CLIENTE :		LA PERLA RESORT & MARINA CORP				FECHA:		14-mayo-2023							
COORDENADAS:		723372		E	933318		N								
PROF.	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA Nº	TIPO DE MUESTRA	N SPT	qu kg/cm²	RQD	PENETRACIÓN cm	% RECUPERACION	% HUMEDAD NATURAL	FORRO	HERRAMIENTA	N SPT % HUMEDAD 20 40 60 80	
*															
0.00			LIMO, CONSISTENCIA MUY FIRME A DURA, PLASTICIDAD BAJO Y CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO. COLOR CHOCOLATE ROJIZO	1	A	9			45	82	22.30	P			
0.60													S		
1.00													P		
1.50				2	A	9			45	89	16.60	S			
2.00															
2.50															
3.00				3	A	10			45	71	11.20	S			
3.50															
4.05				4	A	14			45	60	18.40	S			
4.50															
			FIN DEL SONDEO												
ABREVIATURAS:			OBSERVACIONES:												
A - Alterada			NF: SE MIDIO PERO NO SE OBSERVO												
I - Inalterada			PERFORADOR: R. ASPRILLA												
R - Roca			DESCRIPCION / DIBUJO: R. CEDAÑO												
T - Broca Tricono															
HW - Con el Peso del Martillo															
C - Doble Tubo Broca de Carburo															
D - Doble Tubo Broca de Diamante															



**APENDICE C
ESTRATIGRAFIA**

TECNILAB, S. A.

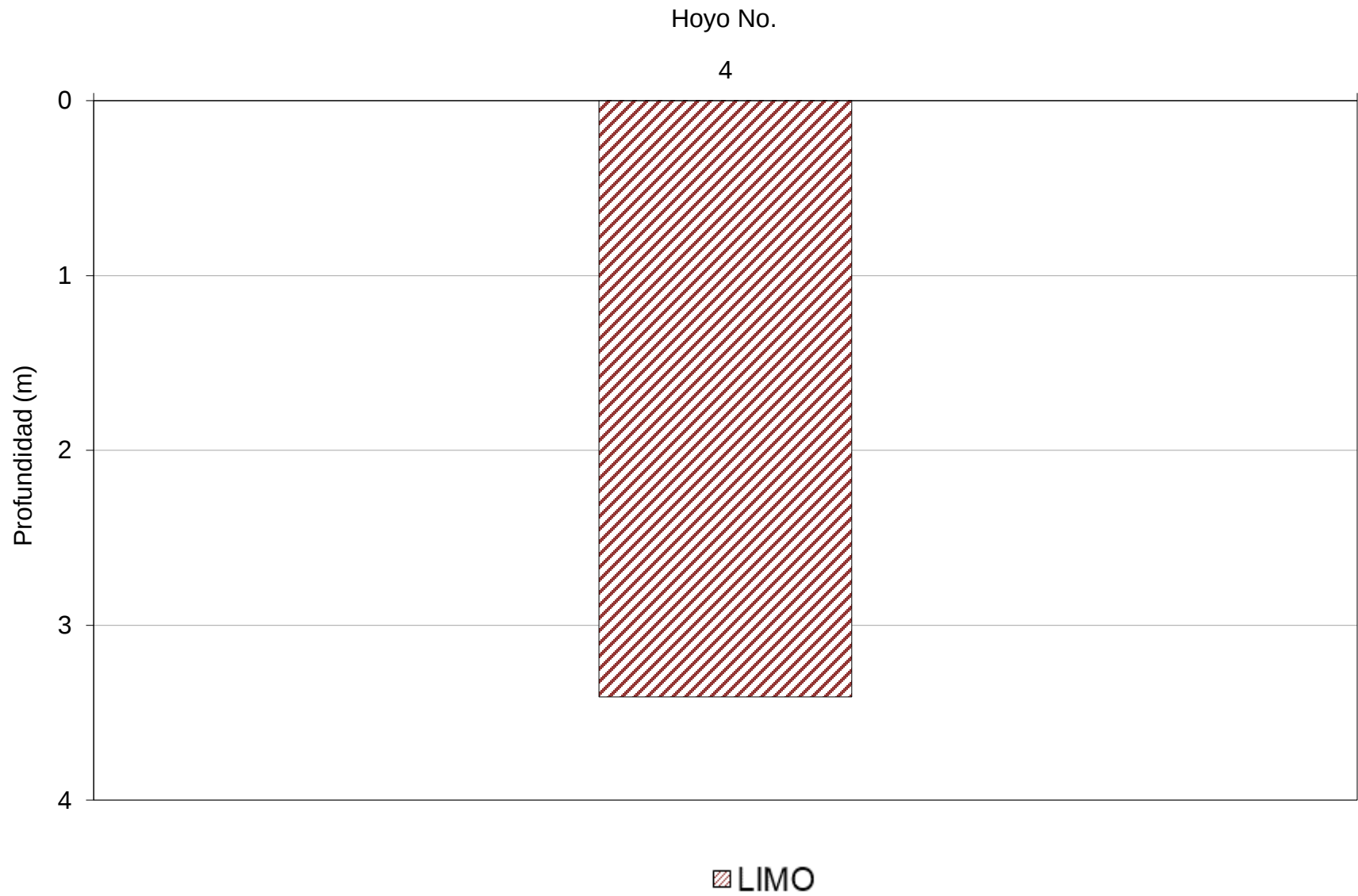
Proyecto: PERLA RESORT MARINA - PRIMERA ETAPA (CARRETERA)
Cliente: LA PERLA RESORT & MARINA CORP
Trabajo No.: 1-2336 FECHA: MAYO 2023.



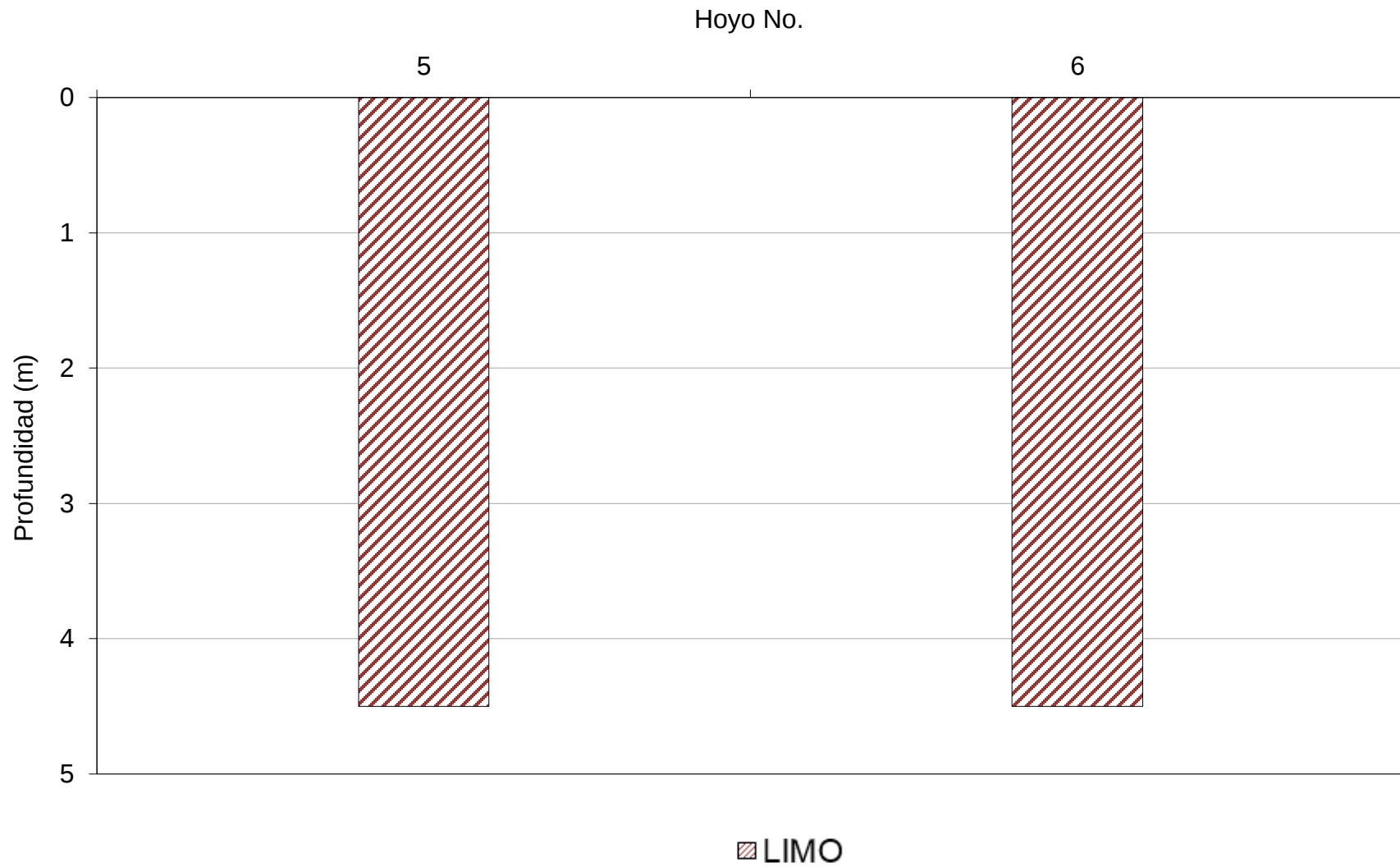
Proyecto: PERLA RESORT MARINA - PRIMERA ETAPA (PTAR)

Cliente: LA PERLA RESORT & MARINA CORP.

Trabajo No.: 1-2336 FECHA: MAYO 2023.



Proyecto: PERLA RESORT MARINA - PRIMERA ETAPA (HOTEL)
Cliente: LA PERLA RESORT & MARINA CORP
Trabajo No.: 1-2336 FECHA: MAYO 2023.





APENDICE D
PERFILES DE CALICATAS

TECNILAB, S. A.



TECNILAB, S.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 1-2336 HOYO No.: C-1 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: MANUAL
PROYECTO : PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA
LOCALIZACION: ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA
CLIENTE : LA PERLA RESORT & MARINA CORP FECHA: MAYO 13, 2023
COORDENADAS WGS 84: 723849 E 933635 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREATICO	IMAGENES
*							
0.00		LIMO ELASTICO CON ARENA (MH), COTENIDO NATURAL DE HUMEDAD BAJO.	1	A	-	-	
0.60							
1.00							
1.50							
		FIN DE CALICATA					

ABREVIATURAS:

A - Alterada
I - Inalteraa
R - Roca
T - Broca Tricono
HW - Con el Peso del Martillo
C - Doble Tubo Broca de Carburo
D - Doble Tubo Broca de Diamante

RQD - Indice de Calidad de la Roca
S - Saca Muestras Partido
P - Posteador
qu - Compresión Simple

OBSERVACIONES:

NF : NO SE OBSERVO

PERFORADOR: R. ASPRILLA

DESCRIPCION / DIBUJO: R CEDEÑO



TECNILAB, S.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 1-2336 HOYO No.: C-2 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: MANUAL
PROYECTO : PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA
LOCALIZACION: ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA
CLIENTE : LA PERLA RESORT & MARINA CORP FECHA: MAYO 13, 2023
COORDENADAS WGS 84: 723634 E 933513 N

PROF. ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREATICO	IMAGENES
*							
0.00							
0.60							
1.00		LIMO ELASTICO (MH), COTENIDO NATURAL DE HUMEDAD MEDIO.	1	A	-	-	
1.50							
		FIN DE CALICATA					

ABREVIATURAS:

A - Alterada
I - Inalteraa
R - Roca
T - Broca Tricono
HW - Con el Peso del Martillo
C - Doble Tubo Broca de Carburo
D - Doble Tubo Broca de Diamante

RQD - Indice de Calidad de la Roca
S - Saca Muestras Partido
P - Posteador
qu - Compresión Simple

OBSERVACIONES:

NF : NO SE OBSERVO

PERFORADOR: R. ASPRILLA

DESCRIPCION / DIBUJO: R CEDEÑO



TECNILAB, S.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

PERFIL DE CALICATA

TRABAJO No.: 1-2336 HOYO No.: C-3 HOJA No.: 1 DE 1 EXCAVACION: MANUAL
PROYECTO : PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA
LOCALIZACION: ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA
CLIENTE : LA PERLA RESORT & MARINA CORP FECHA: MAYO 13, 2023
COORDENADAS WGS 84: 723457 E 933403 N

PROF.	ELEV.	SIMBOLO	DESCRIPCION DEL MATERIAL	MUESTRA No.	TIPO DE MUESTRA	PENETROMETRO	NIVEL FREATICO	IMAGENES
*								
0.00								
0.60								
1.00			LIMO ELASTICO (MH), COTENIDO NATURAL DE HUMEDAD MEDIO.	1	A	-	-	
1.50								
			FIN DE CALICATA					

ABREVIATURAS:

A - Alterada
I - Inalteraa
R - Roca
T - Broca Tricono
HW - Con el Peso del Martillo
C - Doble Tubo Broca de Carburo
D - Doble Tubo Broca de Diamante

RQD - Indice de Calidad de la Roca
S - Saca Muestras Partido
P - Posteador
qu - Compresión Simple

OBSERVACIONES:

NF : NO SE OBSERVO

PERFORADOR: R. ASPRILLA

DESCRIPCION / DIBUJO: R CEDEÑO



APENDICE E
PRUEBAS DE LABORATORIO

TECNILAB, S. A.

LA PERLA RESORT & MARINA CORP
PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA

1-2336

RESUMEN GENERAL DE PRUEBAS DE GRANULOMETRIA Y LIMITES

SONDEO No.	No. Muestra	Profundidad (m)	CONTENIDO NATURAL DE HUMEDAD	Clasificación S.U.C.S	Clasificación AASHTO	Índice de Grupo	Análisis Granulométrico						DESCRIPCIÓN
							GRAVA	ARENA	FINOS	LL	LP	IP	
							(%)	(%)	(%)				
CALICATA 1	1	0.00 - 1.50	24.2	MH	A-7-5	40	0.00	17.70	82.30	80.00	39.00	41.00	LIMO ELASTICO CON ARENA
CALICATA 2	1	0.00 - 1.50	26.7	MH	A-7-5	45	0.00	9.50	90.50	89.00	52.00	37.00	LIMO ELASTICO
CALICATA 3	1	0.00 - 1.50	25.5	MH	A-7-5	46	0.00	13.20	86.80	84.00	40.00	44.00	LIMO ELASTICO



TECNILAB, S. A.
 UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
 LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
 EN
 1973

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/
NATURAL MOISTURE CONTENT
ASTM D 2216**

F-081

Área/Area:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe

16999 - 1A- 2023

TRABAJO No./JOB No.:	1-2336	CLIENTE/ CLIENT:	LA PERLA RESORT & MARINA CORP	HOYO No./ HOLE #:	1
PROYECTO/PROJECT:	PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA			MUESTRA/SAMPLE:	1-2
LOCALIZACION/LOCATION:	ISLA SAN MIGUEL, ARCHIPIELAGO DE LAS PERLAS, REPUBLICA DE PANAMA			PROFUNDIDAD/DEPTH:	0.60-1.50
COORDENADAS/ COORDINATES:	--			ELEVACIÓN/ELEVATION:	-
MUESTREO POR/SAMPLED BY:	R. Asprilla	FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE:	13-may-23	MATERIAL/MATERIAL:	SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION:	19-may-23	FECHA DE ENSAYO /TEST DATE:	19-may-23	FUENTE / SOURCE :	SPT
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING :	ASTM D 1586	FECHA DE REPORTE /REPORT DATE:	--		

Nro.	Muestra No./Sample No.	1	2					
1	Material/Material	SUELO	SUELO					
2	Hoyo No./Borehole No.	1	1					
3	Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.05-1.50					
4	Método Usado / Test Method Used	B	B					
5	Tara No./Can No.	90	88					
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	204.30	227.80					
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	185.00	216.10					
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	19.30	11.70	--	--	--	--	--
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	123.60	122.50					
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	61.40	93.60	--	--	--	--	--
11	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	31.4	12.5	--	--	--	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by	R. ASPRILLA	Compilado por /Compiled by:	R. CEDEÑO
Ensayado por / Tested by :	O. ESTRADA	Presentado por / Presented by:	R. CEDEÑO

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/
NATURAL MOISTURE CONTENT
ASTM D 2216**

F-081

Área/Area:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe

16999 - 2A- 2023

TRABAJO No./JOB No.: 1-2336 CLIENTE/ CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP HOYO No./ HOLE #: 2
PROYECTO/PROJECT: PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA MUESTRA/SAMPLE: 1-2
LOCALIZACION/LOCATION: ISLA SAN MIGUEL, ARCHIPIELAGO DE LAS PERLAS, REPUBLICA DE PANAMA PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-1.50
COORDENADAS/ COORDINATES: -- ELEVACIÓN/ELEVATION: -
MUESTREO POR/SAMPLED BY: R. Asprilla FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: 14-may-23 MATERIAL/MATERIAL: SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 19-may-23 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 19-may-23 FUENTE / SOURCE : SPT
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : ASTM D 1586 FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: --

Nro.	Muestra No./Sample No.	1	2					
1	Material/Material	SUELO	SUELO					
2	Hoyo No./Borehole No.	2	2					
3	Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.05-1.50					
4	Método Usado / Test Method Used	B	B					
5	Tara No./Can No.	85	81					
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	202.00	204.00					
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	186.00	190.00					
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	16.00	14.00	--	--	--	--	--
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	137.60	122.60					
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	48.40	67.40	--	--	--	--	--
11	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	33.1	20.8	--	--	--	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. ASPRILLA Compilado por /Compiled by: R. CEDEÑO
Ensayado por / Tested by : O. ESTRADA Presentado por / Presented by: R. CEDEÑO

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/
NATURAL MOISTURE CONTENT
ASTM D 2216**

F-081

Área/Area:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe

16999 - 3A- 2023

TRABAJO No./JOB No.:	1-2336	CLIENTE/ CLIENT:	LA PERLA RESORT & MARINA CORP	HOYO No./ HOLE #:	3
PROYECTO/PROJECT:	PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA			MUESTRA/SAMPLE:	1-2
LOCALIZACION/LOCATION:	ISLA SAN MIGUEL, ARCHIPIELAGO DE LAS PERLAS, REPUBLICA DE PANAMA			PROFUNDIDAD/DEPTH:	0.60-1.50
COORDENADAS/ COORDINATES:	--			ELEVACIÓN/ELEVATION:	-
MUESTREO POR/SAMPLED BY:	R. Asprilla	FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE:	14-may-23	MATERIAL/MATERIAL:	SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION:	19-may-23	FECHA DE ENSAYO /TEST DATE:	19-may-23	FUENTE / SOURCE :	SPT
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING :	ASTM D 1586	FECHA DE REPORTE /REPORT DATE:	--		

Nro.	Muestra No./Sample No.	1	2					
1	Material/Material	SUELO	SUELO					
2	Hoyo No./Borehole No.	3	3					
3	Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.05-1.50					
4	Método Usado / Test Method Used	B	B					
5	Tara No./Can No.	82	89					
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	199.20	199.60					
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	180.00	188.00					
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	19.20	11.60	--	--	--	--	--
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	123.50	123.60					
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	56.50	64.40	--	--	--	--	--
11	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	34	18	--	--	--	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by	R. ASPRILLA	Compilado por /Compiled by:	R. CEDEÑO
Ensayado por / Tested by :	O. ESTRADA	Presentado por / Presented by:	R. CEDEÑO

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/
NATURAL MOISTURE CONTENT
ASTM D 2216**

F-081

Área/Area:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe

16999 - 4A- 2023

TRABAJO No./JOB No.: 1-2336 CLIENTE/ CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP HOYO No./ HOLE #: 4
PROYECTO/PROJECT: PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA MUESTRA/SAMPLE: 1-3
LOCALIZACION/LOCATION: ISLA SAN MIGUEL, ARCHIPIELAGO DE LAS PERLAS, REPUBLICA DE PANAMA PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-3.41
COORDENADAS/ COORDINATES: -- ELEVACIÓN/ELEVATION: -
MUESTREO POR/SAMPLED BY: R. Asprilla FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: 13-may-23 MATERIAL/MATERIAL: SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 19-may-23 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 19-may-23 FUENTE / SOURCE : SPT
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : ASTM D 1586 FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: --

Nro.	Muestra No./Sample No.	1	2	3				
1	Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO				
2	Hoyo No./Borehole No.	4	4	4				
3	Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.41				
4	Método Usado / Test Method Used	B	B	B				
5	Tara No./Can No.	KJ	A6	9				
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	193.00	196.00	187.00				
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	181.00	180.90	177.60				
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	12.00	15.10	9.40	--	--	--	--
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	136.00	136.60	136.60				
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	45.00	44.30	41.00	--	--	--	--
11	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	26.7	34.1	22.9	--	--	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	--	--	--	--

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. ASPRILLA Compilado por /Compiled by: R. CEDEÑO
Ensayado por / Tested by : O. ESTRADA Presentado por / Presented by: R. CEDEÑO

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/
NATURAL MOISTURE CONTENT
ASTM D 2216**

F-081

Área/Area:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe

16999 - 5A- 2023

TRABAJO No./JOB No.: 1-2336 CLIENTE/ CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP HOYO No./ HOLE #: 5
PROYECTO/PROJECT: PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA MUESTRA/SAMPLE: 1-4
LOCALIZACION/LOCATION: ISLA SAN MIGUEL, ARCHIPIELAGO DE LAS PERLAS, REPUBLICA DE PANAMA PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-4.50
COORDENADAS/ COORDINATES: -- ELEVACIÓN/ELEVATION: -
MUESTREO POR/SAMPLED BY: R. Asprilla FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: 14-may-23 MATERIAL/MATERIAL: SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 19-may-23 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 19-may-23 FUENTE / SOURCE : SPT
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : ASTM D 1586 FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: --

Nro.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4			
1	Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO			
2	Hoyo No./Borehole No.	5	5	5	5			
3	Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.05-4.50			
4	Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B			
5	Tara No./Can No.	41	86	83	87			
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	273.90	199.10	184.10	191.20			
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	262.00	182.00	168.60	181.60			
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	11.90	17.10	15.50	9.60	--	--	--
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	137.60	136.60	136.60	137.60			
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	124.40	45.40	32.00	44.00	--	--	--
11	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	9.6	37.7	48.4	21.8	--	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	--	--	--

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. ASPRILLA Compilado por /Compiled by: R. CEDEÑO
Ensayado por / Tested by : O. ESTRADA Presentado por / Presented by: R. CEDEÑO

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/
NATURAL MOISTURE CONTENT
ASTM D 2216**

F-081

Área/Area:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe

16999 - 6A- 2023

TRABAJO No./JOB No.: 1-2336 CLIENTE/ CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP HOYO No./ HOLE #: 6
PROYECTO/PROJECT: PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA MUESTRA/SAMPLE: 1-4
LOCALIZACION/LOCATION: ISLA SAN MIGUEL, ARCHIPIELAGO DE LAS PERLAS, REPUBLICA DE PANAMA PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.60-4.50
COORDENADAS/ COORDINATES: -- ELEVACIÓN/ELEVATION: -
MUESTREO POR/SAMPLED BY: R. Asprilla FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: 14-may-23 MATERIAL/MATERIAL: SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 19-may-23 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 19-may-23 FUENTE / SOURCE : SPT
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : ASTM D 1586 FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: --

Nro.	Muestra No./Sample No.	1	2	3	4			
1	Material/Material	SUELO	SUELO	SUELO	SUELO			
2	Hoyo No./Borehole No.	6	6	6	6			
3	Profundidad/Depth	0.60-1.05	1.50-1.95	3.00-3.45	4.05-4.50			
4	Método Usado / Test Method Used	B	B	B	B			
5	Tara No./Can No.	16	50	77	55			
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	239.10	229.10	220.00	224.00			
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	220.60	216.10	211.60	210.60			
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	18.50	13.00	8.40	13.40	--	--	--
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	137.60	137.60	136.70	137.60			
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	83.00	78.50	74.90	73.00	--	--	--
11	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	22.3	16.6	11.2	18.4	--	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	110 ± 5 °C	--	--	--

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by R. ASPRILLA Compilado por /Compiled by: R. CEDEÑO
Ensayado por / Tested by : O. ESTRADA Presentado por / Presented by: R. CEDEÑO

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/
NATURAL MOISTURE CONTENT
ASTM D 2216**

F-081

Área/Area:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe

16998 - 1A- 2023

TRABAJO No./JOB No.: 1-2336 CLIENTE/ CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP HOYO No./ HOLE #: CALICATA 1
PROYECTO/PROJECT: PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA MUESTRA/SAMPLE: 1
LOCALIZACION/LOCATION: ISLA SAN MIGUEL, ARCHIPIELAGO DE LAS PERLAS, REPUBLICA DE PANAMA PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50
COORDENADAS/ COORDINATES: -- ELEVACIÓN/ELEVATION: -
MUESTREO POR/SAMPLED BY: R. Asprilla FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: 13-may-23 MATERIAL/MATERIAL: SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 19-may-23 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 21-may-23 FUENTE / SOURCE : SPT
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : ASTM D 1586 FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: --

Nro.	Muestra No./Sample No.	1						
1	Material/Material	SUELO						
2	Hoyo No./Borehole No.	CALICATA 1						
3	Profundidad/Depth	0.00 - 1.50						
4	Método Usado / Test Method Used	B						
5	Tara No./Can No.	73						
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	411.40						
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	359.00						
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	52.40	--	--	--	--	--	--
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	142.10						
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	216.90	--	--	--	--	--	--
11	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	24.2	--	--	--	--	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	--	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. ASPRILLA Compilado por /Compiled by: R. CEDEÑO
Ensayado por / Tested by : O. ESTRADA Presentado por / Presented by: R. CEDEÑO

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/
NATURAL MOISTURE CONTENT
ASTM D 2216**

F-081

Área/Area:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe

16998 - 2A- 2023

TRABAJO No./JOB No.: 1-2336 CLIENTE/ CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP HOYO No./ HOLE #: CALICATA 2
PROYECTO/PROJECT: PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA MUESTRA/SAMPLE: 1
LOCALIZACION/LOCATION: ISLA SAN MIGUEL, ARCHIPIELAGO DE LAS PERLAS, REPUBLICA DE PANAMA PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50
COORDENADAS/ COORDINATES: -- ELEVACIÓN/ELEVATION: -
MUESTREO POR/SAMPLED BY: R. Asprilla FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: 13-may-23 MATERIAL/MATERIAL: SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 19-may-23 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 21-may-23 FUENTE / SOURCE : SPT
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : ASTM D 1586 FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: --

Nro.	Muestra No./Sample No.	1						
1	Material/Material	SUELO						
2	Hoyo No./Borehole No.	CALICATA 2						
3	Profundidad/Depth	0.00 - 1.50						
4	Método Usado / Test Method Used	B						
5	Tara No./Can No.	177						
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	466.90						
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	397.10						
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	69.80	--	--	--	--	--	--
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	135.90						
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	261.20	--	--	--	--	--	--
11	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	26.7	--	--	--	--	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	--	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. ASPRILLA Compilado por /Compiled by: R. CEDEÑO
Ensayado por / Tested by : O. ESTRADA Presentado por / Presented by: R. CEDEÑO

**CONTENIDO DE HUMEDAD NATURAL/
NATURAL MOISTURE CONTENT
ASTM D 2216**

F-081

Área/Area:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe

16998 - 3A- 2023

TRABAJO No./JOB No.: 1-2336 CLIENTE/ CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP HOYO No./ HOLE #: CALICATA 3
PROYECTO/PROJECT: PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA MUESTRA/SAMPLE: 1
LOCALIZACION/LOCATION: ISLA SAN MIGUEL, ARCHIPIELAGO DE LAS PERLAS, REPUBLICA DE PANAMA PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00 - 1.50
COORDENADAS/ COORDINATES: -- ELEVACIÓN/ELEVATION: -
MUESTREO POR/SAMPLED BY: R. Asprilla FECHA DE MUESTREO/ SAMPLE DATE: 13-may-23 MATERIAL/MATERIAL: SUELO
FECHA DE RECEPCION/DATE RECEPCION: 19-may-23 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 21-may-23 FUENTE / SOURCE : SPT
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING : ASTM D 1586 FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: --

Nro.	Muestra No./Sample No.	1						
1	Material/Material	SUELO						
2	Hoyo No./Borehole No.	CALICATA 3						
3	Profundidad/Depth	0.00 - 1.50						
4	Método Usado / Test Method Used	B						
5	Tara No./Can No.	H200						
6	Tara + Suelo Húmedo/ Mass of wet Soil + Can (g)	362.80						
7	Tara + Suelo Seco/ Mass of dry Soil + Can (g)	318.00						
8	Peso de Agua/Mass of Water (g)	44.80	--	--	--	--	--	--
9	Peso de la Tara/ Mass of Can (g)	142.60						
10	Peso del suelo seco/ Mass of dry soil (g)	175.40	--	--	--	--	--	--
11	Contenido de Humedad/ Moisture content (%)	25.5	--	--	--	--	--	--
12	Temperatura de Secado / Dryn Temperature	110 ± 5 °C	--	--	--	--	--	--

OBSERVACIONES/REMARKS:

Equipo utilizado para el Ensayo/ Equipment used for the Test			
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:
Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:	Equipo/Equipment:	No. Serie/Serial #:

Muestreado en Campo por/Sampled on site by: R. ASPRILLA Compilado por /Compiled by: R. CEDEÑO
Ensayado por / Tested by : O. ESTRADA Presentado por / Presented by: R. CEDEÑO

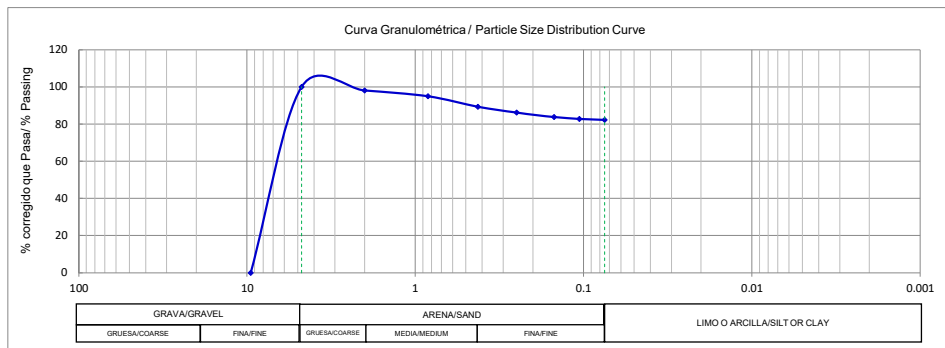
F-060

Área/Área:
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe / Report No.
16998-1A-2023

TRABAJO Nro. / JOB #: 1-2336 CLIENTE/ CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP
PROYECTO/PROJECT: PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA
LOCALIZACIÓN / LOCATION: ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA
MUESTREO POR / SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: Mayo 13, 2023
FECHA DE RECEPCION / RECEPTION DATE: Mayo 19, 2023 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: Mayo 22, 2023
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 4220 FECHA DE REPORTE/REPORT DATE: Mayo 27, 2023

HOYO No. / HOLE #: CALICATA 1
MUESTRA/SAMPLE: 1
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00-1.50
ELEVACIÓN/ELEVATION: -
MATERIAL/MATERIAL: SUELO
FUENTE / SOURCE: CALICATA



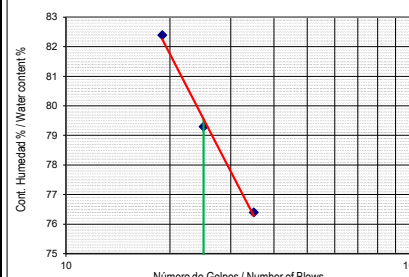
RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	80	C _u	---
P. L.	39	C _c	---
P. I.	41		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./S.U.C.S. CLASSIFICATION			
MH			
Limo Elástico Con Arena / Elastic Silt With Sand			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION		A-7-5	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX		40	
OBSERVACIONES/ REMARKS:			

Procedimiento Para Obtener Especimen: Procedure Uses To Obtain The Specimens:				Secado al Horno / Oven dried		MÉTODO USADO / TEST METHOD USED ☐ A ☒ B						
AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE				AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE					*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928			
TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ RETAINED	%	% PASA/ % PASSING	% CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIAMETRO DE PARTÍCULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING	
4"		---	---	#4	0.00	0.00		100.0	100.0	--	--	
3"		---	---	#10	4.20	1.90		98.1	98.1	--	--	
2 1/2"		---	---	#20	10.90	5.00		95.0	95.0	--	--	
2"		---	---	#40	22.80	10.60		89.4	89.4	--	--	
1 1/2"		---	---	#60	29.80	13.80		86.2	86.2	--	--	
1"		---	---	#100	34.90	16.20		83.8	83.8	--	--	
3/4"		---	---	#140	37.20	17.20		82.8	82.8	--	--	
1/2"		---	---	#200	38.30	17.70		82.3	82.3	--	--	
3/8"		---	---	Fondo/ Pain	--	--		--	--	--	--	
#4		0.00	100.0		--	--		--	--	--	--	
Fondo / Pan	--	-	-	Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample					216 g	--	--	
Peso Muestra Total Seca/ Total Weighd Dry Sample		---		Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed						--	--	
% GRAVA / %GRAVEL:		0.00	% ARENA / % SAND		17.70	% FINOS / % FINE		82.30				

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution

Equipo/Equipment: Homo	No. Serie/Serial #: 1573	Equipo/Equipment: Balanza 2	No. Serie/Serial #: 552
Equipo/Equipment: Balanza 1	No. Serie/Serial #: 1573	Equipo/Equipment: Tamizadora	No. Serie/Serial #: 552

Procedimiento Para Obtener Especimen / Procedure Uses To Obtain The Specimens				Húmedo/ Moist	X	Horno /OVEN	Contenido de Humedad As-received water content		-		* Límite Plástico/ Plastic Limit:Enrollado a Mano / Hand Rolled *Límite Líquido/Liquid Limit: Equipo Manual/ Apparatus Manual
LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT						LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT					
Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2	Cont. Humedad % / Water content % Número de Golpes / Number of Blows				
Cápsula No. / Can N°	A6	B5	D6	Cápsula No. / Can N°	XC4	A2					
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	10.210	11.310	12.430	Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	9.220	8.310					
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	30.210	31.210	29.100	Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	16.210	20.740					
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	21.550	22.410	21.570	Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	14.230	17.310					
Agua/ Water (g)	8.660	8.800	7.530	Agua/ water (g)	1.980	3.430					
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	11.340	11.100	9.140	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	5.010	9.000					
Cont. Humedad % / Water content %	76.400	79.300	82.400	Cont. Humedad % / Water content %	39.500	38.100					
# de Golpes / # of Blows	35	25	19	Promedio/ Average	38.800						



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits							
Equipo/Equipment:	Balanza	No. Serie/Serial #:	1573	Equipo/Equipment:	Horno	No. Serie/Serial #:	896
Equipo/Equipment:		No. Serie/Serial #:		Equipo/Equipment:		No. Serie/Serial #:	
Observaciones/ Remarks:							

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by: J. Tenorio
Ensayado por / Tested by: O. Estrada
Compilado por / Compiled by: A. Hernández
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

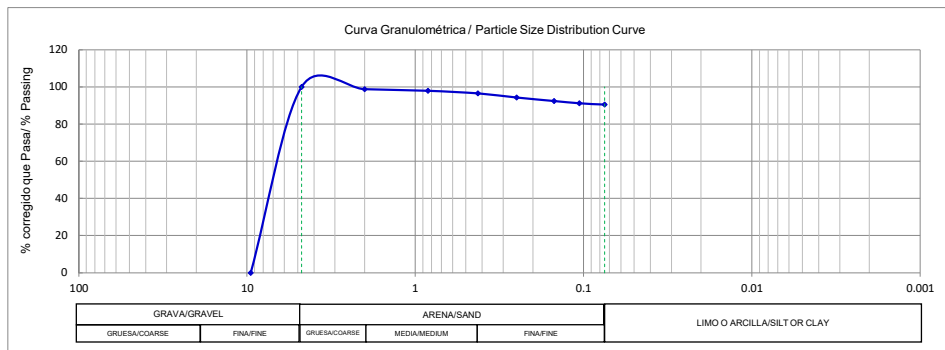
F-060

Área/Área:
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe / Report No.
16998-2A-2023

TRABAJO Nro. / JOB #: 1-2336 CLIENTE/ CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP
PROYECTO/PROJECT: PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA
LOCALIZACIÓN / LOCATION: ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA
MUESTREO POR / SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: Mayo 13, 2023
FECHA DE RECEPCION / RECEPTION DATE: Mayo 19, 2023 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: Mayo 22, 2023
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 4220 FECHA DE REPORTE/REPORT DATE: Mayo 27, 2023

HOYO No. / HOLE #: CALICATA 2
MUESTRA/SAMPLE: 1
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00-1.50
ELEVACIÓN/ELEVATION: -
MATERIAL/MATERIAL: SUELO
FUENTE / SOURCE: CALICATA



RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	89	C _u	---
P. L.	52	C _c	---
P. I.	37		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
MH			
Limo Elástico / Elastic Silt			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION		A-7-5	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX		45	
OBSERVACIONES/ REMARKS:			

Procedimiento Para Obtener Especimen: Secado al Horno / Oven dried				MÉTODO USADO / TEST METHOD USED ☐ A ☒ B						
AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE				AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE					*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928	
TAMIZ/ SEIVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	% CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIAMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING
4"		---	---	#4	0.00	0.00	100.0	100.0	--	--
3"		---	---	#10	2.50	1.20	98.8	98.8	--	--
2 1/2"		---	---	#20	4.50	2.10	97.9	97.9	--	--
2"		---	---	#40	7.60	3.50	96.5	96.5	--	--
1 1/2"		---	---	#60	12.20	5.70	94.3	94.3	--	--
1"		---	---	#100	16.30	7.50	92.5	92.5	--	--
3/4"		---	---	#140	18.70	8.70	91.3	91.3	--	--
1/2"		---	---	#200	20.50	9.50	90.5	90.5	--	--
3/8"		---	---	Fondo/ Pain	--	--	--	--	--	--
#4		0.00	100.0		--	--	--	--	--	--
Fondo / Pan	--	-	-	Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample				215.9 g	--	--
Peso Muestra Total Seca/ Total Weighd Dry Sample		---		Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed					--	--
% GRAVA / %GRAVEL:		0.00	% ARENA / % SAND		9.50	% FINOS / % FINE		90.50		

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution					
Equipo/Equipment:	Horno	No. Serie/Serial #:	Balanza 2	No. Serie/Serial #:	
Equipo/Equipment:	Balanza 1	No. Serie/Serial #:	1573	Equipo/Equipment:	Tamizadora
				No. Serie/Serial #:	552

Procedimiento Para Obtener Especimen / Procedure Uses To Obtain The Specimens				Húmedo/ Moist	X	Horno /OVEN	Contenido de Humedad As-received water content		-		* Límite Plástico/ Plastic Limit:Enrollado a Mano / Hand Rolled *Limite Líquido/Liquid Limit: Equipo Manual/ Apparatus Manual
LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT						LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT					
Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2	Cont. Humedad % / Water content % Número de Golpes / Number of Blows				
Cápsula No./ Can N°	C21	A3	C36	Cápsula No./ Can N°	A7	B5					
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	12.230	11.210	10.400	Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	8.310	9.360					
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	29.310	28.310	29.710	Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	19.210	18.360					
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	21.390	20.240	20.490	Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	15.460	15.270					
Agua/ Water (g)	7.920	8.070	9.220	Agua/ water (g)	3.750	3.090					
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	9.160	9.030	10.090	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	7.150	5.910					
Cont. Humedad % / Water content %	86.500	89.400	91.400	Cont. Humedad % / Water content %	52.400	52.300					
# de Golpes / # of Blows	35	25	19	Promedio/ Average	52.350						



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits					
Equipo/Equipment:	Balanza	No. Serie/Serial #:	1573	Equipo/Equipment:	Horno
Equipo/Equipment:		No. Serie/Serial #:		Equipo/Equipment:	
				No. Serie/Serial #:	896
Observaciones/ Remarks:					

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by: J. Tenorio
Ensayado por / Tested by: O. Estrada
Compilado por / Compiled by: A. Hernández
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.

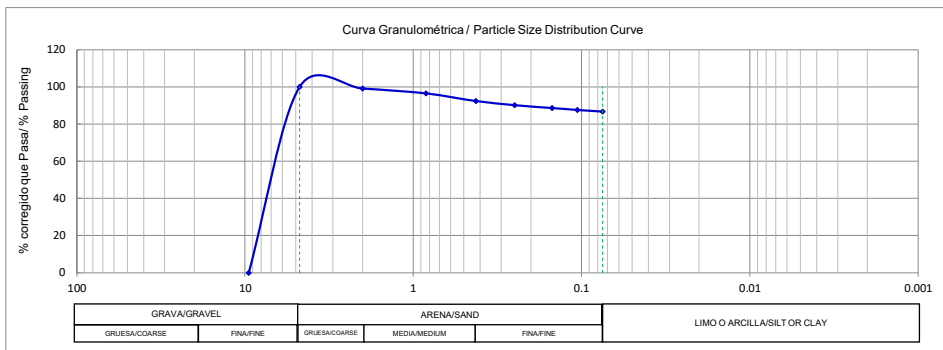
F-060

Área/Area:
Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

Nro. Informe / Report No.
16998-3A-2023

TRABAJO Nro. / JOB #: 1-2336 CLIENTE/ CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP
PROYECTO/PROJECT: PERLA RESORT & MARINA - PRIMERA ETAPA
LOCALIZACIÓN / LOCATION: ISLA SAN MIGUEL, REPUBLICA DE PANAMA
MUESTREO POR / SAMPLED BY: TECNILAB, S.A. FECHA/DATE: Mayo 13, 2023
FECHA DE RECEPCION / RECEPTION DATE: Mayo 19, 2023 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: Mayo 22, 2023
MÉTODO DE MUESTREO/ ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ASTM D 4220 FECHA DE REPORTE/REPORT DATE: Mayo 27, 2023

HOYO No. / HOLE #: CALICATA 3
MUESTRA/SAMPLE: 1
PROFUNDIDAD/DEPTH: 0.00-1.50
ELEVACIÓN/ELEVATION: -
MATERIAL/MATERIAL: SUELO
FUENTE / SOURCE: CALICATA

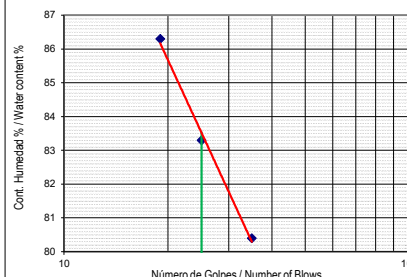


RESUMEN/ SUMMARY			
L. L.	84	C _u	---
P. L.	40	C _c	---
P. I.	44		
CLASIFICACIÓN S.U.C.S./U.C.S. CLASSIFICATION			
MH			
Limo Elástico / Elastic Silt			
CLASIFICACIÓN AASHTO/ AASHTO CLASSIFICATION			
CLASIFICACIÓN / CLASSIFICATION		A-7-5	
ÍNDICE DE GRUPO/GROUP INDEX		46	
OBSERVACIONES/ REMARKS:			

Procedimiento Para Obtener Especimen: Procedure Uses To Obtain The Specimens:				Secado al Horno / Oven dried		MÉTODO USADO / TEST METHOD USED				☐ A ☒ B	
AGREGADO GRUESO/COARSE AGGREGATE				AGREGADO FINO/FINE AGGREGATE				*HIDRÓMETRO/HYDROMETER ASTM D 7928			
TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	TAMIZ/ SIEVE	RETENIDO ACUMULADO/ ACCUMULATED RETAINED	% RETENIDO/ % RETAINED	% PASA/ % PASSING	% CORR. PASA/ CORR. PASSING	DIAMETRO DE PARTICULA/ PARTICLE SIZE	CORREGIDO QUE PASA/ CORRECTED PASSING	
4"		---	---	#4	0.00	0.00	100.0	100.0	--	--	
3"		---	---	#10	2.10	0.90	99.1	99.1	--	--	
2 1/2"		---	---	#20	7.80	3.50	96.5	96.5	--	--	
2"		---	---	#40	16.70	7.50	92.5	92.5	--	--	
1 1/2"		---	---	#60	21.80	9.80	90.2	90.2	--	--	
1"		---	---	#100	25.10	11.30	88.7	88.7	--	--	
3/4"		---	---	#140	27.60	12.40	87.6	87.6	--	--	
1/2"		---	---	#200	29.50	13.20	86.8	86.8	--	--	
3/8"		---	---	Fondo/ Pain	--	--	--	--	--	--	
#4		0.00	100.0		--	--	--	--	--	--	
Fondo / Pan	--	-	-	Peso Muestra Total Seca/ Total Weight Dry Sample				222.7 g	--	--	
Peso Muestra Total Seca/ Total Weigh Dry Sample		---		Peso Seco Después de Lavado/ Dry Weight after washed					--	--	
% GRAVA / %GRAVEL:		0.00		% ARENA / % SAND		13.20		% FINOS / % FINE		86.80	

Equipo utilizado para Análisis Granulométrico / Equipment Used for Particle Size Distribution					
Equipo/Equipment:	Horno	No. Serie/Serial #:	Balanza 2	No. Serie/Serial #:	
Equipo/Equipment:	Balanza 1	No. Serie/Serial #:	1573	Equipo/Equipment:	Tamizadora
				No. Serie/Serial #:	552

Procedimiento Para Obtener Especimen / Procedure Uses To Obtain The Specimens				Húmedo/ Moist	X	Horno /OVEN	Contenido de Humedad As-received water content		-		* Límite Plástico/ Plastic Limit:Enrollado a Mano / Hand Rolled *Límite Líquido/Liquid Limit: Equipo Manual/ Apparatus Manual	
LÍMITE LÍQUIDO/LIQUID LIMIT						LÍMITE PLÁSTICO/PLASTIC LIMIT						
Ensayo No./ Test N°	1	2	3	Ensayo No./ Test N°	1	2	Cont. Humedad % / Water content % Número de Golpes / Number of Blows					
Cápsula No./ Can N°	A31	B63	D88	Cápsula No./ Can N°	X31	A66						
Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	10.210	11.360	10.430	Peso Cápsula/ Mass of Can (g)	8.210	9.310						
Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	29.710	28.630	29.410	Cap + Suelo Hum/ Can+wet soil (g)	16.230	17.260						
Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	21.020	20.780	20.620	Cap + Suelo Seco/ Can+Dry Soil (g)	13.960	15.010						
Agua/ Water (g)	8.690	7.850	8.790	Agua/ water (g)	2.270	2.250						
Suelo Seco/ Dry Soil (g)	10.810	9.420	10.190	Suelo Seco/ Dry Soil (g)	5.750	5.700						
Cont. Humedad % / Water content %	80.400	83.300	86.300	Cont. Humedad % / Water content %	39.500	39.500						
# de Golpes / # of Blows	35	25	19	Promedio/ Average	39.500							



Equipo utilizado para Límites de Atterberg / Equipment used for Atterberg Limits					
Equipo/Equipment:	Balanza	No. Serie/Serial #:	1573	Equipo/Equipment:	Horno
Equipo/Equipment:		No. Serie/Serial #:		Equipo/Equipment:	
				No. Serie/Serial #:	896
Observaciones/ Remarks:					

Muestreado en Campo por/ Sampled on site by: J. Tenorio
Ensayado por / Tested by: O. Estrada
Compilado por / Compiled by: A. Hernández
Presentado por/ Presented by: Tecnilab, S.A.



TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

ENSAYO DE COMPACTACION/ COMPACTION TEST ASTM D 698 - ASTM D 1557

F-088

Área/ Area:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe

16998-B1-2023

TRABAJO No./ JOB N°: 1-2336 CLIENTE/CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP HOYO/HOLE: CALICATA 1
PROYECTO/PROJECT: Perla Resort MUESTRA/ SAMPLE: M1
LOCALIZACION/ LOCATION: Isla San Miguel PROFUNDIDAD /DEPTH: --
MUESTREO POR/SAMPLED BY: Tecnilab S.A. FECHA/ DATE: 02-may-23 ELEVACIÓN/ELEVATION: --
FECHA DE RECEPCION / RECEPTION DATE: 10-May-23 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-may-23 MATERIAL/MATERIAL: Suelo
MÉTODO DE MUESTREO / ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ----- FUENTE / SOURCE: Sitio
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL/ MATERIAL DESCRIPTION: FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 27-May-23 PROCTOR:



ESTANDAR



MODIFICADO

MÉTODO UTILIZADO/USED METHOD

A

PESO DEL MOLDE/MOLD WEIGHT: 4.27 kg

VOLUMEN DEL MOLDE/ MOLD VOLUME: 0.000937 m³

PRUEBA No./ TEST N°	1	2	3	4	5
Peso del Molde/ Mold Weight (M _o) (kg)	4.27	4.27	4.27	4.27	4.27
Peso del Molde + Suelo Compactado/ Mold Weight + Compacted Soil (MF) (kg)	5.70	5.83	5.92	5.75	5.66
Peso del Suelo Compactado/ Compacted Soil Weight (M)=MF-MO (kg)	1.43	1.56	1.65	1.48	1.39

RESULTADOS/ RESULTS	
DENSIDAD MÁX/ MAX DENSITY	83.5 lb/ft ³
DENSIDAD MÁX/ MAX DENSITY	1337 kg/m ³
HUMEDAD OPT. / OPT. MOISTURE	31.5 %

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD / DETERMINATION OF MOISTURE CONTENT										
Recipiente No./ Recipient N°	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Peso del Recipiente/ Recipient Weight (M _c) (g)	25.1	26.2	19.6	18.1	19.6	18.1	19.6	19.6	19.6	18.6
Recipiente + Suelo Húmedo/ Recipient + Wet Soil (M _{wc}) (g)	98.1	99.6	97.6	99.1	120.1	130.1	121.5	130.2	121.5	91.6
Recipiente + Suelo Seco/ Recipient + Dry Soil (M _{dc}) (g)	83.3	84.7	80.6	81.1	95.6	102.8	94.7	101.1	92.8	71.1
Peso del Agua/ Water Weight (M _w) (g)	14.8	14.9	17.0	18.0	24.5	27.3	26.8	29.1	28.7	20.5
Peso del Suelo/Mass Soil (M _s) (g)	58.2	58.5	61.0	63.0	76.0	84.7	75.1	81.5	73.2	52.5
Contenido de Humedad / % Moisture	25.4	25.5	27.9	28.6	32.2	32.2	35.7	35.7	39.2	39.0
Humedad Promedio / % Moisture Average (w)	25.4	28.2	32.2	35.7	39.1					

Equipo Utilizado para el Ensayo / Equipment Used for Testing	
Equipo/Equipment:	Balanza 1 Serie/Serial: 695
Equipo/Equipment:	Balanza 2 Serie/Serial: 1574
Equipo/Equipment:	Horno Serie/Serial: 896
Equipo/Equipment:	Mazo Serie/Serial: 2002
Equipo/Equipment:	Molde Serie/Serial: 538

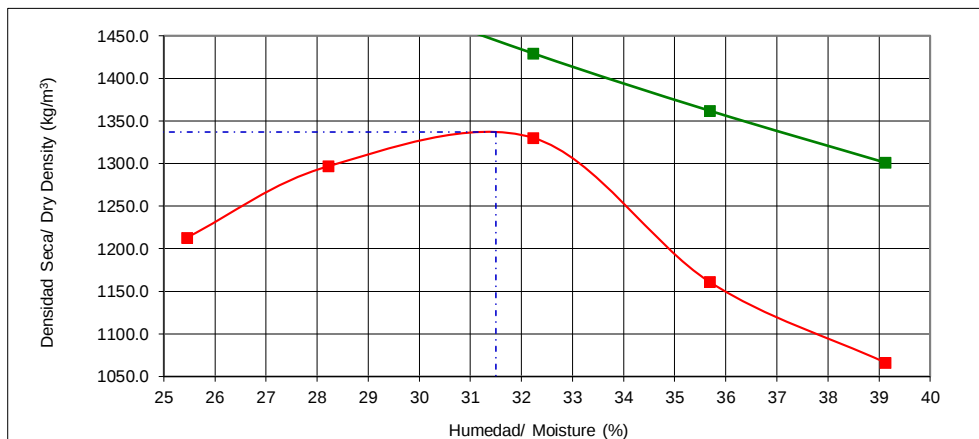
CURVA DE SATURACION/ SATURATION CURVE

G_s 2.65 ASUM. * REAL

d_s 1000 kg/m³

%w	d _b (kg/m ³)
25.4	1,582.64
28.2	1,516.16
32.2	1,429.18
35.7	1,361.98
39.1	1,301.01

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD / DETERMINATION OF DENSITY					
Densidad Húmeda/ Wet Density rt = M / V (kg/m ³)	1521.9	1662.8	1758.8	1575.2	1483.5
Densidad Seca/ Dry Density rd = rt / (1 + w) (kg/m ³)	1213.1	1296.8	1330.1	1160.9	1066.3



RESULTADOS/ RESULTS ASTM 4718	
DENSIDAD MÁX/ MAX DENSITY	lb/ft ³
DENSIDAD MÁX/ MAX DENSITY	kg/m ³
HUMEDAD OPT. / OPT. MOISTURE	%

OBSERVACIONES/REMARKS:

MUESTREO POR/ SAMPLED IN SITE BY: --
ENSAYADO POR/ TESTED BY: O. Estrada

COMPILADO POR/ COMPILED BY: Ing. E. Valdez M
PRESENTADO POR/ PRESENTED BY: Tecnilab S.A

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 10

Fecha de Revisión: 24-Ene-2023

AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFEVRE - No. 15-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9896, 224-3567

* La norma ASTM D 4718 (Corrección del Peso Unitario y el Contenido de Agua en suelos), no se encuentra en el alcance de la acreditación.

ENSAYO DE CBR / CALIFORNIA BEATING RATIO TEST / ASTM D 1883

Area/Área: Pruebas y Ensayos /Test and Trials:

F-069

N° Informe
16998-1B-2023

Página/Page: 1 de/of 2

TRABAJO No./JOB No.:	1-2336	CLIENTE/CLIENT:	LA PERLA RESORT & MARINA CORP			SONDEO/HOLE:	CALICATA 1
PROYECTO/PROJECT:	Perla Resort					MUESTRA/SOURCE:	M1
LOCALIZACION/LOCATION:	Isla San Miguel					PROFUNDIDAD/DEPHT:	--
MUESTREADO POR/SAMPLED BY:	Tecnilab S.A	FECHA/DATE:	2-may.-23	LABORATORISTA/TECHNICIAN:	--	ELEVACIÓN/ELEVATION:	--
ENSAYADO POR/TESTED BY:	Tecnilab S.A	FECHA/DATE:	14-may.-23	LABORATORISTA/TECHNICIAN:	O. Estrada	MATERIAL/MATERIAL:	Suelo
						FUENTE/SOURCE:	Sitio

Descripción del material/ material description:	---	Densidad máxima/ Max density (kg/m ³)	1337	Hinchamiento 56 golpes / Swell (%)	4.64
Humedad higroscópica/ higroscopic moisture	---	Humedad/ Moisture (%):	31.5	Hinchamiento 25 golpes / Swell (%)	5.53
				Hinchamiento 10 golpes / Swell (%)	6.13

PREPARACION DE LA MUESTRA PARA SU CILINDRO/SAMPLE PREPARATION FOR CYLINDER											Estándar				
Sobrecarga (g) /Weight of Surcharge (g):	4535					4535					4535				
Molde No./Mold No.	A					B					C				
No. Capas/No. of Layers	3					3					3				
No de Golpes por capa/ No. of Blows per Layers	56					25					10				
CONDICION DE LA MUESTRA/SAMPLE CONDITION	Premojado/ Before Soaking		Post Mojado/After Soaking			Premojado/ Before Soaking		Post Mojado/After Soaking			Premojado/ Before Soaking		Post Mojado/After Soaking		
Peso del Molde + Suelo Compactado/ Mass of mold + Compacted Soil Specimen (g)	11037		11138			10884		10975			10476		10622		
Peso del Molde/ Mass of mold (g)	7331		7331			7353		7353			7140		7140		
Peso del Suelo Compactado/ Mass of Compacted Soil Specimen (g)	3706		3807			3531		3622			3336		3482		
Volumen del Suelo/ Volume of Soil Specimen, m ³	0.002105		0.002105			0.002105		0.002105			0.002105		0.002105		
Densidad Humeda/ Wet Unit Weight, Kg/m ³	1760.6		1808.6			1677.4		1720.7			1584.8		1654.2		
CONTENIDO DE HUMEDAD/ MOISTURE CONTENT DETERMINATION	Cima /Top	Fondo/ bottom	1*	Centro/ Center	Fondo/ bottom	Cima /Top	Fondo/botto n	1*	Centro/ Center	Fondo/ bottom	Cima /Top	Fondo/botto n	1*	Centro/ Center	Fondo/ bottom
Tara No. /Can No.:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Peso Tara+Suelo Humedo/Mass of wet Soil + Can (g)	126.7	116.3	91.6	98.1	93.1	107.9	104.0	95.6	93.0	98.0	99.0	110.2	120.0	130.0	121.0
Peso Tara + Suelo Seco/Mass of dry Soil + Can (g)	103.5	94.5	74.5	77.5	73.6	88.0	85.5	75.7	73.7	77.4	81.5	88.5	94.1	100.1	95.1
Peso de Humedad/Mass of Water (g)	23.2	21.8	17.1	20.6	19.5	19.9	18.5	19.9	19.3	20.6	17.5	21.7	25.9	29.9	25.9
Peso de Tara/Mass of Can (g)	29.8	25.5	25.1	19.6	18.6	25.4	26.7	19.1	18.1	19.6	25.1	19.6	21.6	22.5	23.6
Peso de Suelo Seco/Mass of dry soil (g)	73.7	69.0	49.4	57.9	55.0	62.6	58.8	56.6	55.6	57.8	56.4	68.9	72.5	77.6	71.5
Contenido de Humedad/Moisture content (%)	31.5	31.6	34.6	35.6	35.5	31.8	31.5	35.2	34.7	35.6	31.0	31.4	35.7	38.5	36.2
Promedio de Contenido de Humedad/ Average Moisture Content (%)	31.5		35.2			31.6		35.2			31.2		36.8		
Densidad Seca/ Dry Unit Weight (Kg/m ³)	1338.5		1337.5			1274.4		1273.0			1207.6		1208.9		
% Compactación/ % Compaction	100%		100.0%			95.3%		95.2%			90.3%		90.4%		

PENETRACION/PENETRATION (in)						
	Molde (56 golpes) / Mold (56 Blows)		Molde (25 golpes) / Mold (25 Blows)		Molde (10 golpes) / Mold (10 Blows)	
	Lectura / Reading (lb/pulg ²)		Lectura / Reading (lb/pulg ²)		Lectura / Reading (lb/pulg ²)	
	Molde/ Mold:	A	Molde/ Mold:	B	Molde/ Mold:	C
0.000						
0.025	27		19		11	
0.050	49		26		15	
0.075	54		34		19	
0.100	84		52		22	
0.150	103		60		26	
0.200	124		67		30	
0.250	131		71		34	
0.300	139		82		41	
0.350	146		90		45	
0.400	157		105		56	
0.450	161		120		64	
0.500	165		127		71	
	lb/plg ²	%	lb/plg ²	%	lb/plg ²	%
0.100	84	8	52	5	22	2
0.200	124	8	67	4	30	2

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 3

Fecha de Revisión: 15-mar-2018

PARQUE LEFEBRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 - APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



TECNILAB, S.A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

ENSAYO DE CBR / CALIFORNIA BEATING RATIO TEST / ASTM D 1883

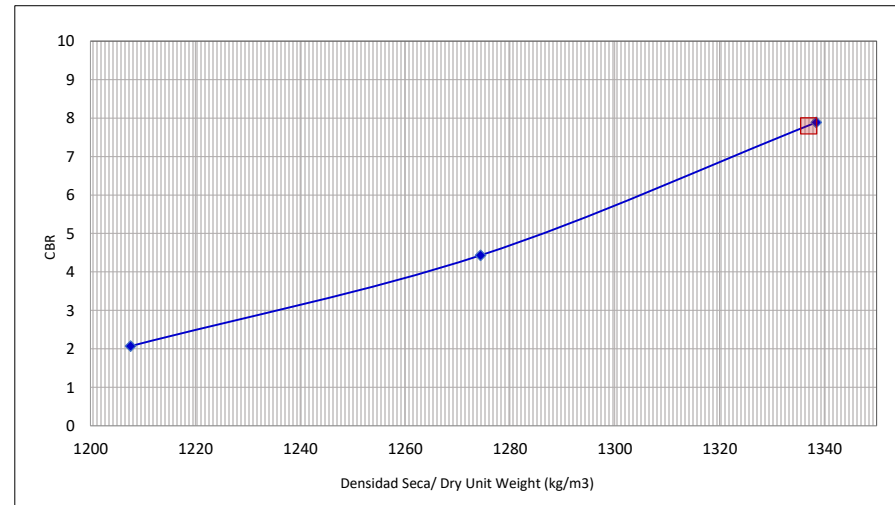
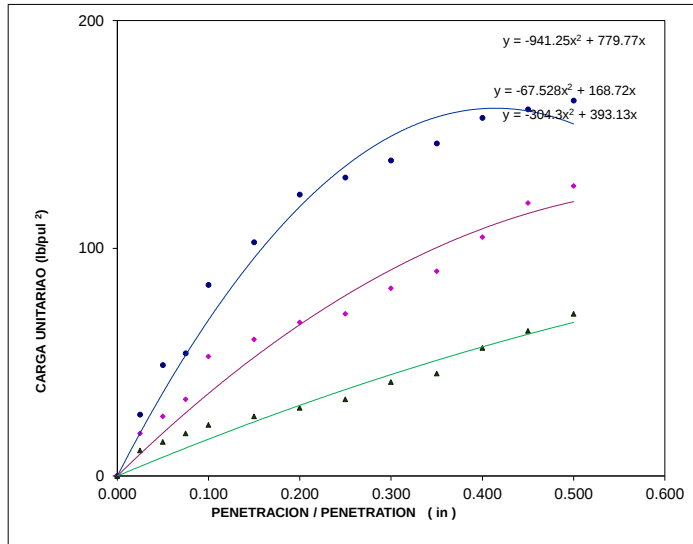
F-069

N° Informe
16998-1B-2023

Página/Page: 2 de/of 2

Area/Area: Pruebas y Ensayos / Test and Trials:

TRABAJO No./JOB No.: 1-2336 CLIENTE/CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP
PROYECTO/PROJECT: Perla Resort
LOCALIZACION/LOCATION: Isla San Miguel
MUESTREO POR/SAMPLED BY: Tecnilab S.A. FECHA/DATE: 02-may-23 LABORATORISTA/TECHNICIAN: --
ENSAYADO POR/TESTED BY: Tecnilab S.A. FECHA/DATE: 14-may-23 LABORATORISTA/TECHNICIAN: O. Estrada
SONDEO/HOLE: CALICATA 1
MUESTRA/SOURCE: M1
PROFUNDIDAD/DEPTH: --
ELEVACIÓN/ELEVATION: --
MATERIAL/MATERIAL: Suelo
FUENTE/SOURCE: Sitio



CORRECCIÓN DE CBR (%)						
	56 Golpes / Blows		25 Golpes / Blows		10 Golpes / Blows	
	lb/plg²	%	lb/plg²	%	lb/plg²	%
0.1	69	7	36	4	16	2
0.2	118	8	66	4	31	2

Molde/Mold	Golpes / Blows	Densidad Seca / Dry Unit Weight (kg/m³)	CBR
A	56	1338.46	8
B	25	1274.40	4
C	10	1207.63	2

ÍNDICE DE CBR CBR INDEX:	/	8
-----------------------------	---	---

OBSERVACIONES/ REMARKS: CBR al 100% de compactación del proctor

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST					
EQUIPO/EQUIPMENT:	Balanza	SERIE/ SERIAL:	695	EQUIPO/EQUIPMENT:	Máquina de Compresión
					250
EQUIPO/EQUIPMENT:	Martillo	SERIE/ SERIAL:	538		

COMPILADO POR/ COMPILED BY: Valdez REVISADO POR/ REVIEWED BY: Valdez PRESENTADO POR/ PRESENT BY: L. Navarro

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.
Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.
PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 - APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451
Versión: 3
Fecha de Revisión: 15-mar-2018



ENSAYO DE COMPACTACION/ COMPACTION TEST ASTM D 698 - ASTM D 1557

F-088

Área/ Area:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe

16998-B2-2023

TRABAJO No./ JOB N°: 1-2336 CLIENTE/CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP HOYO/HOLE: CALICATA 2
PROYECTO/PROJECT: Perla Resort MUESTRA/ SAMPLE: M1
LOCALIZACION/ LOCATION: Isla San Miguel PROFUNDIDAD /DEPTH: --
MUESTREO POR/SAMPLED BY: Tecnilab S.A FECHA/ DATE: 02-may.-23 ELEVACIÓN/ELEVATION: --
FECHA DE RECEPCION / RECEPTION DATE 10-May-23 FECHA DE ENSAYO /TEST DATE: 14-may.-23 MATERIAL/MATERIAL: Suelo
MÉTODO DE MUESTREO / ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ----- FUENTE / SOURCE: Sitio
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL/ MATERIAL DESCRIPTION: FECHA DE REPORTE /REPORT DATE 27-May-23 PROCTOR:

☒ ESTANDAR

☐ MODIFICADO

MÉTODO UTILIZADO/USED METHOD A PESO DEL MOLDE/MOLD WEIGHT: 4.27 kg VOLUMEN DEL MOLDE/ MOLD VOLUME: 0.000937 m³

PRUEBA No./ TEST N°	1	2	3	4	5
Peso del Molde/ Mold Weight (M _o) (kg)	4.27	4.27	4.27	4.27	4.27
Peso del Molde + Suelo Compactado/ Mold Weight + Compacted Soil (M _f) (kg)	5.73	5.87	5.96	5.80	5.71
Peso del Suelo Compactado/ Compacted Soil Weight (M)=M _f -M _o (kg)	1.46	1.59	1.69	1.52	1.44

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD / DETERMINATION OF MOISTURE CONTENT

Recipiente No./ Recipient N°	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Peso del Recipiente/ Recipient Weight (M _c) (g)	19.6	18.1	20.1	19.6	18.2	19.5	25.1	21.6	22.7	23.4
Recipiente + Suelo Húmedo/ Recipient + Wet Soil (M _{wc}) (g)	98.1	91.5	110.1	120.1	91.6	92.6	95.6	92.6	98.1	93.1
Recipiente + Suelo Seco/ Recipient + Dry Soil (M _{dc}) (g)	81.7	76.2	89.4	97.1	73.1	74.2	76.4	73.3	76.2	72.8
Peso del Agua/ Water Weight (M _w) (g)	16.4	15.3	20.7	23.0	18.5	18.4	19.2	19.3	21.9	20.3
Peso del Suelo/Mass Soil (M _s) (g)	62.1	58.1	69.3	77.5	54.9	54.7	51.3	51.7	53.5	49.4
Contenido de Humedad / % Moisture	26.4	26.3	29.9	29.7	33.7	33.6	37.4	37.3	40.9	41.1
Humedad Promedio / % Moisture Average (w)	26.4	29.8	33.7	37.4	41.0					

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD / DETERMINATION OF DENSITY

Densidad Húmeda/ Wet Density rt = M _{wc} / V (kg/m ³)	1552.8	1700.1	1801.5	1623.3	1531.5
Densidad Seca/ Dry Density rd = rt / (1 + w) (kg/m ³)	1228.8	1310.1	1347.7	1181.6	1086.1

RESULTADOS/ RESULTS

DENSIDAD MÁX/ MAX DENSITY	84.7	lb/ft ³
DENSIDAD MÁX/ MAX DENSITY	1356	kg/m ³
HUMEDAD OPT. / OPT. MOISTURE	33.0	%

Equipo Utilizado para el Ensayo / Equipment Used for Testing

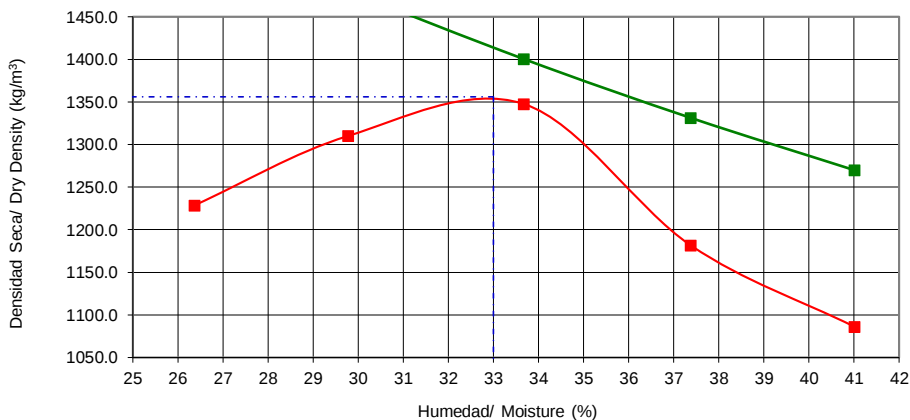
Equipo/Equipment:	Balanza 1	Serie/Serial:	695
Equipo/Equipment:	Balanza 2	Serie/Serial:	1574
Equipo/Equipment:	Horno	Serie/Serial:	896
Equipo/Equipment:	Mazo	Serie/Serial:	2002
Equipo/Equipment:	Molde	Serie/Serial:	538

CURVA DE SATURACION/ SATURATION CURVE

G_s 2.65 ASUM. ☒ REAL ☐

d_s 1000 kg/m³

%w	d _b (kg/m ³)
26.4	1,559.88
29.8	1,481.27
33.7	1,400.49
37.4	1,331.30
41.0	1,269.85



RESULTADOS/ RESULTS ASTM 4718

DENSIDAD MÁX/ MAX DENSITY		lb/ft ³
DENSIDAD MÁX/ MAX DENSITY		kg/m ³
HUMEDAD OPT. / OPT. MOISTURE		%

OBSERVACIONES/REMARKS:

MUESTREO POR/ SAMPLED IN SITE BY: --
ENSAYADO POR/ TESTED BY: O. Estrada

COMPILADO POR/ COMPILED BY: Ing. E. Valdez M
PRESENTADO POR/ PRESENTED BY: Tecnilab S.A

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 10

Fecha de Revisión: 24-Ene-2023

AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFEVRE - No. 15-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9896, 224-3567

* La norma ASTM D 4718 (Corrección del Peso Unitario y el Contenido de Agua en suelos), no se encuentra en el alcance de la acreditación.

ENSAYO DE CBR / CALIFORNIA BEATING RATIO TEST / ASTM D 1883

Area/Área: Pruebas y Ensayos /Test and Trials:

F-069

N° Informe
16998-2B-2023

Página/Page: 1 de/of 2

TRABAJO No./JOB No.:	1-2336	CLIENTE/CLIENT:	LA PERLA RESORT & MARINA CORP			SONDEO/HOLE:	CALICATA 2
PROYECTO/PROJECT:	Perla Resort					MUESTRA/SOURCE:	M1
LOCALIZACION/LOCATION:	Isla San Miguel					PROFUNDIDAD/DEPHT:	--
MUESTREADO POR/SAMPLED BY:	Tecnilab S.A	FECHA/DATE:	2-may.-23	LABORATORISTA/TECHNICIAN:	--	ELEVACIÓN/ELEVATION:	--
ENSAYADO POR/TESTED BY:	Tecnilab S.A	FECHA/DATE:	14-may.-23	LABORATORISTA/TECHNICIAN:	O. Estrada	MATERIAL/MATERIAL:	Suelo
						FUENTE/SOURCE:	Sitio

Descripción del material/ material description:	---	Densidad máxima/ Max density (kg/m ³)	1356	Hinchamiento 56 golpes / Swell (%)	4.74
Humedad higroscópica/ higroscopic moisture	---	Humedad/ Moisture (%):	33.0	Hinchamiento 25 golpes / Swell (%)	5.89
				Hinchamiento 10 golpes / Swell (%)	6.23

PREPARACION DE LA MUESTRA PARA SU CILINDRO/SAMPLE PREPARATION FOR CYLINDER											Estándar				
Sobrecarga (g) /Weight of Surcharge (g):	4535					4535					4535				
Molde No./Mold No.	A					B					C				
No. Capas/No. of Layers	3					3					3				
No de Golpes por capa/ No. of Blows per Layers	56					25					10				
CONDICION DE LA MUESTRA/SAMPLE CONDITION	Premojado/ Before Soaking		Post Mojado/After Soaking			Premojado/ Before Soaking		Post Mojado/After Soaking			Premojado/ Before Soaking		Post Mojado/After Soaking		
Peso del Molde + Suelo Compactado/ Mass of mold + Compacted Soil Specimen (g)	11018		11073			10590		10647			10549		10621		
Peso del Molde/ Mass of mold (g)	7220		7220			6951		6951			7121		7121		
Peso del Suelo Compactado/ Mass of Compacted Soil Specimen (g)	3798		3853			3639		3696			3428		3500		
Volumen del Suelo/ Volume of Soil Specimen, m ³	0.002105		0.002105			0.002105		0.002105			0.002105		0.002105		
Densidad Humeda/ Wet Unit Weight, Kg/m ³	1804.3		1830.4			1728.7		1755.8			1628.5		1662.7		
CONTENIDO DE HUMEDAD/ MOISTURE CONTENT DETERMINATION	Cima /Top	Fondo/ bottom	1*	Centro/ Center	Fondo/ bottom	Cima /Top	Fondo/botto n	1*	Centro/ Center	Fondo/ bottom	Cima /Top	Fondo/botto n	1*	Centro/ Center	Fondo/ bottom
Tara No. /Can No.:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Peso Tara+Suelo Humedo/Mass of wet Soil + Can (g)	105.0	107.0	120.1	130.1	121.6	131.0	124.1	125.6	130.6	98.1	120.0	128.1	91.6	98.1	91.6
Peso Tara + Suelo Seco/Mass of dry Soil + Can (g)	85.8	86.6	93.7	101.6	94.6	104.4	99.2	97.7	100.2	77.5	96.5	101.0	72.9	78.3	73.1
Peso de Humedad/Mass of Water (g)	19.2	20.4	26.4	28.5	27.0	26.6	24.9	27.9	30.4	20.6	23.5	27.1	18.7	19.8	18.5
Peso de Tara/Mass of Can (g)	26.4	25.8	18.8	19.1	18.8	25.4	25.1	19.6	18.1	19.5	26.1	19.6	21.6	22.6	23.1
Peso de Suelo Seco/Mass of dry soil (g)	59.4	60.8	74.9	82.5	75.8	79.0	74.1	78.1	82.1	58.0	70.4	81.4	51.3	55.7	50.0
Contenido de Humedad/Moisture content (%)	32.3	33.6	35.2	34.5	35.6	33.7	33.6	35.7	37.0	35.5	33.4	33.3	36.5	35.5	37.0
Promedio de Contenido de Humedad/ Average Moisture Content (%)	32.9		35.1			33.6		36.1			33.3		36.3		
Densidad Seca/ Dry Unit Weight (Kg/m ³)	1357.2		1354.5			1293.6		1290.2			1221.3		1219.6		
% Compactación/ % Compaction	100.1%		99.9%			95.4%		95.1%			90.1%		89.9%		

PENETRACION/PENETRATION (in)						
	Molde (56 golpes) / Mold (56 Blows)		Molde (25 golpes) / Mold (25 Blows)		Molde (10 golpes) / Mold (10 Blows)	
	Lectura / Reading (lb/pulg ²)		Lectura / Reading (lb/pulg ²)		Lectura / Reading (lb/pulg ²)	
	Molde/ Mold:	A	Molde/ Mold:	B	Molde/ Mold:	C
0.000						
0.025	28		20		9	
0.050	52		26		15	
0.075	61		34		19	
0.100	85		58		22	
0.150	120		66		30	
0.200	135		71		34	
0.250	142		75		41	
0.300	150		82		49	
0.350	154		90		52	
0.400	157		97		60	
0.450	165		105		67	
0.500	172		120		75	
	lb/plg ²	%	lb/plg ²	%	lb/plg ²	%
0.100	85	9	58	6	22	2
0.200	135	9	71	5	34	2

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 3

Fecha de Revisión: 15-mar-2018

PARQUE LEFEBRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 - APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



TECNILAB, S.A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S.A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

ENSAYO DE CBR / CALIFORNIA BEATING RATIO TEST / ASTM D 1883

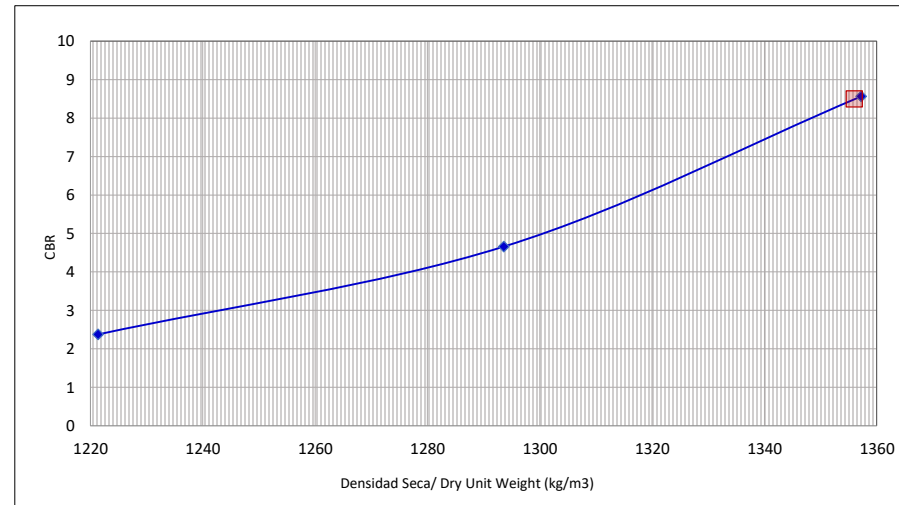
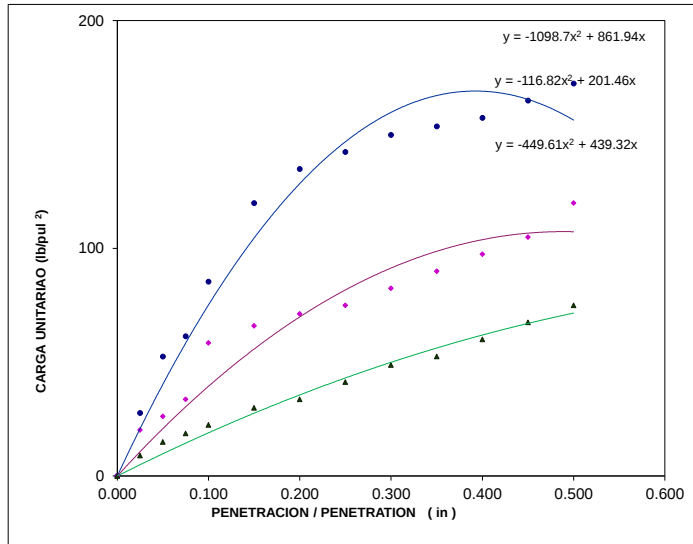
F-069

N° Informe
16998-2B-2023

Página/Page: 2 de/of 2

Area/Área: Pruebas y Ensayos / Test and Trials:

TRABAJO No./JOB No.: 1-2336 CLIENTE/CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP
PROYECTO/PROJECT: Perla Resort
LOCALIZACION/LOCATION: Isla San Miguel
MUESTREO POR/SAMPLED BY: Tecnilab S.A. FECHA/DATE: 02-may-23 LABORATORISTA/TECHNICIAN: --
ENSAYADO POR/TESTED BY: Tecnilab S.A. FECHA/DATE: 14-may-23 LABORATORISTA/TECHNICIAN: O. Estrada
SONDEO/HOLE: CALICATA 1
MUESTRA/SOURCE: M1
PROFUNDIDAD/DEPHT: --
ELEVACIÓN/ELEVATION: --
MATERIAL/MATERIAL: Suelo
FUENTE/SOURCE: Sitio



CORRECCIÓN DE CBR (%)						
56 Golpes / Blows		25 Golpes / Blows		10 Golpes / Blows		
	lb/plg²	%	lb/plg²	%	lb/plg²	%
0.1	75	8	39	4	19	2
0.2	128	9	70	5	36	2

Molde/Mold	Golpes / Blows	Densidad Seca / Dry Unit Weight (kg/m³)	CBR
A	56	1357.23	9
B	25	1293.61	5
C	10	1221.35	2

ÍNDICE DE CBR CBR INDEX:	/	9
-----------------------------	---	---

OBSERVACIONES/ REMARKS: CBR al 100% de compactación del proctor

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST					
EQUIPO/EQUIPMENT:	Balanza	SERIE/ SERIAL:	695	EQUIPO/EQUIPMENT:	Máquina de Compresión
					250
EQUIPO/EQUIPMENT:	Martillo	SERIE/ SERIAL:	538		

COMPILADO POR/ COMPILED BY: Valdez REVISADO POR/ REVIEWED BY: Valdez PRESENTADO POR/ PRESENT BY: L. Navarro

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.
Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 3
Fecha de Revisión: 15-mar-2018

PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 - APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



TECNILAB, S. A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

ENSAYO DE COMPACTACION/ COMPACTION TEST ASTM D 698 - ASTM D 1557

F-088

Área/ Area:

Pruebas y Ensayos/ Test and Trials

N° Informe

16998-B3-2023

TRABAJO No./ JOB N°: 1-2336 CLIENTE/CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP HOYO/HOLE: CALICATA 3
PROYECTO/PROJECT: Perla Resort MUESTRA/ SAMPLE: M1
LOCALIZACION/ LOCATION: Isla San Miguel PROFUNDIDAD /DEPTH: --
MUESTREO POR/SAMPLED BY: Tecnilab S.A. FECHA/ DATE: 02-may.-23 ELEVACIÓN/ELEVATION: --
FECHA DE RECEPCION / RECEPTION DATE: 10-May-23 FECHA DE ENSAYO / TEST DATE: 14-may.-23 MATERIAL/MATERIAL: Suelo
MÉTODO DE MUESTREO / ESTÁNDAR PRACTICE FOR SAMPLING: ----- FUENTE / SOURCE: Sitio
DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL/ MATERIAL DESCRIPTION: FECHA DE REPORTE /REPORT DATE: 27-May-23 PROCTOR:



ESTANDAR



MODIFICADO

MÉTODO UTILIZADO/USED METHOD: A PESO DEL MOLDE/MOLD WEIGHT: 4.27 kg VOLUMEN DEL MOLDE/ MOLD VOLUME: 0.000937 m³

PRUEBA No./ TEST N°	1	2	3	4	5
Peso del Molde/ Mold Weight (M _c) (kg)	4.27	4.27	4.27	4.27	4.27
Peso del Molde + Suelo Compactado/ Mold Weight + Compacted Soil (MF) (kg)	5.69	5.83	5.92	5.86	5.81
Peso del Suelo Compactado/ Compacted Soil Weight (M)=MF-MO (kg)	1.42	1.55	1.64	1.58	1.53

RESULTADOS/ RESULTS	
DENSIDAD MÁX/ MAX DENSITY	81.6 lb/ft ³
DENSIDAD MÁX/ MAX DENSITY	1307 kg/m ³
HUMEDAD OPT. / OPT. MOISTURE	34.0 %

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD / DETERMINATION OF MOISTURE CONTENT										
Recipiente No./ Recipient N°	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Peso del Recipiente/ Recipient Weight (M _c) (g)	19.6	18.1	19.5	21.6	22.8	19.6	19.8	21.5	19.6	21.5
Recipiente + Suelo Húmedo/ Recipient + Wet Soil (M _{wc}) (g)	98.1	93.1	120.0	141.0	131.6	121.0	98.1	98.1	93.1	95.6
Recipiente + Suelo Seco/ Recipient + Dry Soil (M _{dc}) (g)	81.3	77.0	96.3	113.0	103.8	95.2	76.7	77.2	71.8	74.1
Peso del Agua/ Water Weight (M _w) (g)	16.8	16.1	23.7	28.0	27.8	25.8	21.4	20.9	21.3	21.5
Peso del Suelo/Mass Soil (M _s) (g)	61.7	58.9	76.8	91.4	81.0	75.6	56.9	55.7	52.2	52.6
Contenido de Humedad / % Moisture	27.2	27.3	30.9	30.6	34.3	34.1	37.6	37.5	40.8	40.9
Humedad Promedio / % Moisture Average (w)	27.3		30.7		34.2		37.6		40.8	

Equipo Utilizado para el Ensayo / Equipment Used for Testing		
Equipo/Equipment:	Balanza 1	Serie/Serial: 695
Equipo/Equipment:	Balanza 2	Serie/Serial: 1574
Equipo/Equipment:	Horno	Serie/Serial: 896
Equipo/Equipment:	Mazo	Serie/Serial: 2002
Equipo/Equipment:	Molde	Serie/Serial: 538

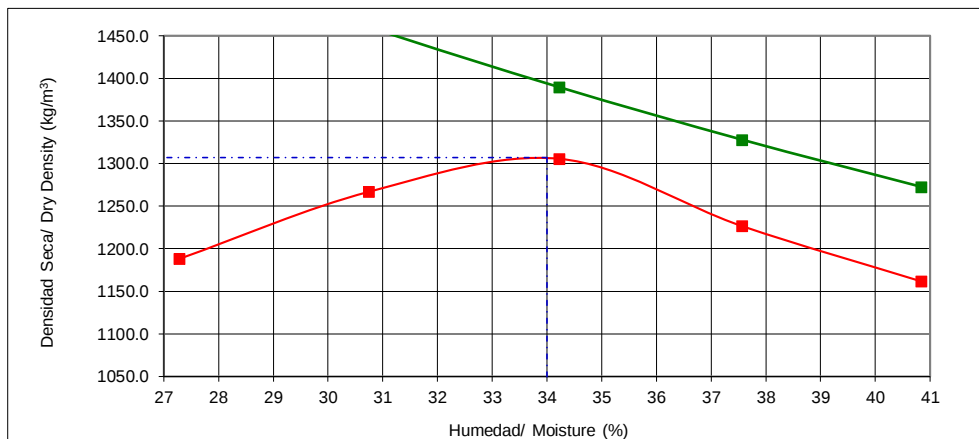
CURVA DE SATURACION/ SATURATION CURVE

G_s 2.65 ASUM. * REAL

d_s 1000 kg/m³

%w	d _b (kg/m ³)
27.3	1,538.05
30.7	1,460.22
34.2	1,389.66
37.6	1,327.99
40.8	1,272.66

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD / DETERMINATION OF DENSITY					
Densidad Húmeda/ Wet Density rt = M / V (kg/m ³)	1512.3	1656.4	1752.4	1687.3	1636.1
Densidad Seca/ Dry Density rd = rt / (1 + w) (kg/m ³)	1188.1	1266.8	1305.6	1226.5	1161.7



RESULTADOS/ RESULTS ASTM 4718	
DENSIDAD MÁX/ MAX DENSITY	lb/ft ³
DENSIDAD MÁX/ MAX DENSITY	kg/m ³
HUMEDAD OPT. / OPT. MOISTURE	%

OBSERVACIONES/REMARKS:

MUESTREO POR/ SAMPLED IN SITE BY: --
ENSAYADO POR/ TESTED BY: O. Estrada

COMPILADO POR/ COMPILED BY: Ing. E. Valdez M
PRESENTADO POR/ PRESENTED BY: Tecnilab S.A

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 10

Fecha de Revisión: 24-Ene-2023

AVENIDA PRIMERA PARQUE LEFEVRE - No. 15-6 EDIFICIO TECNILAB / APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA - TELEFONOS: 224-9896, 224-3567

* La norma ASTM D 4718 (Corrección del Peso Unitario y el Contenido de Agua en suelos), no se encuentra en el alcance de la acreditación.

ENSAYO DE CBR / CALIFORNIA BEATING RATIO TEST / ASTM D 1883

Area/Área: Pruebas y Ensayos /Test and Trials:

F-069

N° Informe
16998-1B-2023

Página/Page: 1 de/of 2

TRABAJO No./JOB No.:	1-2336	CLIENTE/CLIENT:	LA PERLA RESORT & MARINA CORP			SONDEO/HOLE:	CALICATA 1
PROYECTO/PROJECT:	Perla Resort					MUESTRA/SOURCE:	M1
LOCALIZACION/LOCATION:	Isla San Miguel					PROFUNDIDAD/DEPHT:	--
MUESTREADO POR/SAMPLED BY:	Tecnilab S.A	FECHA/DATE:	2-may.-23	LABORATORISTA/TECHNICIAN:	--	ELEVACIÓN/ELEVATION:	--
ENSAYADO POR/TESTED BY:	Tecnilab S.A	FECHA/DATE:	14-may.-23	LABORATORISTA/TECHNICIAN:	O. Estrada	MATERIAL/MATERIAL:	Suelo
						FUENTE/SOURCE:	Sitio

Descripción del material/ material description:	---	Densidad máxima/ Max density (kg/m ³)	1307	Hinchamiento 56 golpes / Swell (%)	5.04
Humedad higroscópica/ higroscopic moisture	---	Humedad/ Moisture (%):	34.0	Hinchamiento 25 golpes / Swell (%)	5.89
				Hinchamiento 10 golpes / Swell (%)	6.32

PREPARACION DE LA MUESTRA PARA SU CILINDRO/SAMPLE PREPARATION FOR CYLINDER											Estándar				
Sobrecarga (g) /Weight of Surcharge (g):	4535					4535					4535				
Molde No./Mold No.	A					B					C				
No. Capas/No. of Layers	3					3					3				
No de Golpes por capa/ No. of Blows per Layers	56					25					10				
CONDICION DE LA MUESTRA/SAMPLE CONDITION	Premojado/ Before Soaking		Post Mojado/After Soaking			Premojado/ Before Soaking		Post Mojado/After Soaking			Premojado/ Before Soaking		Post Mojado/After Soaking		
Peso del Molde + Suelo Compactado/ Mass of mold + Compacted Soil Specimen (g)	11583		11628			11176		11234			10570		10610		
Peso del Molde/ Mass of mold (g)	7893		7893			7644		7644			7240		7240		
Peso del Suelo Compactado/ Mass of Compacted Soil Specimen (g)	3690		3735			3532		3590			3330		3370		
Volumen del Suelo/ Volume of Soil Specimen, m ³	0.002105		0.002105			0.002105		0.002105			0.002105		0.002105		
Densidad Humeda/ Wet Unit Weight, Kg/m ³	1753.0		1774.3			1677.9		1705.5			1581.9		1601.0		
CONTENIDO DE HUMEDAD/ MOISTURE CONTENT DETERMINATION	Cima /Top	Fondo/ bottom	1*	Centro/ Center	Fondo/ bottom	Cima /Top	Fondo/botto n	1*	Centro/ Center	Fondo/ bottom	Cima /Top	Fondo/botto n	1*	Centro/ Center	Fondo/ bottom
Tara No. /Can No.:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Peso Tara+Suelo Humedo/Mass of wet Soil + Can (g)	132.1	117.2	91.6	98.1	96.1	104.0	132.3	110.1	120.2	130.1	108.1	120.1	131.6	120.1	96.1
Peso Tara + Suelo Seco/Mass of dry Soil + Can (g)	105.6	93.9	72.8	78.1	76.5	84.1	105.3	86.1	93.2	99.4	86.6	96.1	102.3	93.7	74.9
Peso de Humedad/Mass of Water (g)	26.5	23.3	18.8	20.0	19.6	19.9	27.0	24.0	27.0	30.7	21.5	24.0	29.3	26.4	21.2
Peso de Tara/Mass of Can (g)	28.2	25.8	21.6	22.5	23.6	26.1	26.7	21.5	19.6	18.1	24.1	26.1	25.1	22.1	19.6
Peso de Suelo Seco/Mass of dry soil (g)	77.4	68.1	51.2	55.6	52.9	58.0	78.6	64.6	73.6	81.3	62.5	70.0	77.2	71.6	55.3
Contenido de Humedad/Moisture content (%)	34.2	34.2	36.7	36.0	37.1	34.3	34.4	37.2	36.7	37.8	34.4	34.3	38.0	36.9	38.3
Promedio de Contenido de Humedad/ Average Moisture Content (%)	34.2		36.6			34.3		37.2			34.3		37.7		
Densidad Seca/ Dry Unit Weight (Kg/m ³)	1306.0		1299.1			1249.1		1243.1			1177.5		1162.5		
% Compactación/ % Compaction	100%		99.4%			95.6%		95.1%			90.1%		88.9%		

PENETRACION/PENETRATION (in)						
	Molde (56 golpes) / Mold (56 Blows)		Molde (25 golpes) / Mold (25 Blows)		Molde (10 golpes) / Mold (10 Blows)	
	Lectura / Reading (lb/pulg ²)		Lectura / Reading (lb/pulg ²)		Lectura / Reading (lb/pulg ²)	
	Molde/ Mold:	A	Molde/ Mold:	B	Molde/ Mold:	C
0.000						
0.025	22		15		11	
0.050	45		19		15	
0.075	54		28		19	
0.100	82		60		22	
0.150	94		71		30	
0.200	104		75		34	
0.250	121		82		41	
0.300	139		90		49	
0.350	146		97		56	
0.400	157		105		64	
0.450	165		120		75	
0.500	172		135		90	
	lb/plg ²	%	lb/plg ²	%	lb/plg ²	%
0.100	82	8	60	6	22	2
0.200	104	7	75	5	34	2

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.

Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.

Versión: 3

Fecha de Revisión: 15-mar-2018

PARQUE LEFEBRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 - APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451



TECNILAB, S.A.
UNA EMPRESA E. BARRANCO Y ASOC., S. A.
LABORATORIO DE SUELOS Y MATERIALES

FUNDADA
EN
1973

ENSAYO DE CBR / CALIFORNIA BEATING RATIO TEST / ASTM D 1883

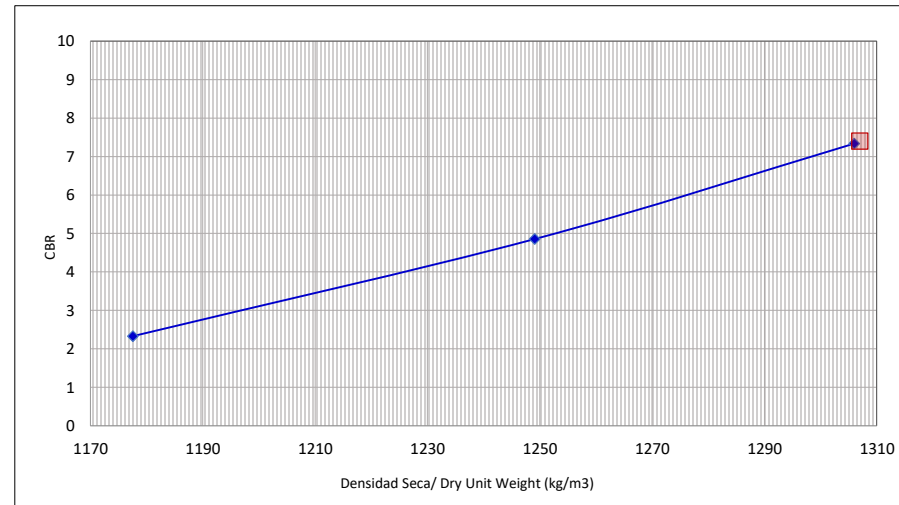
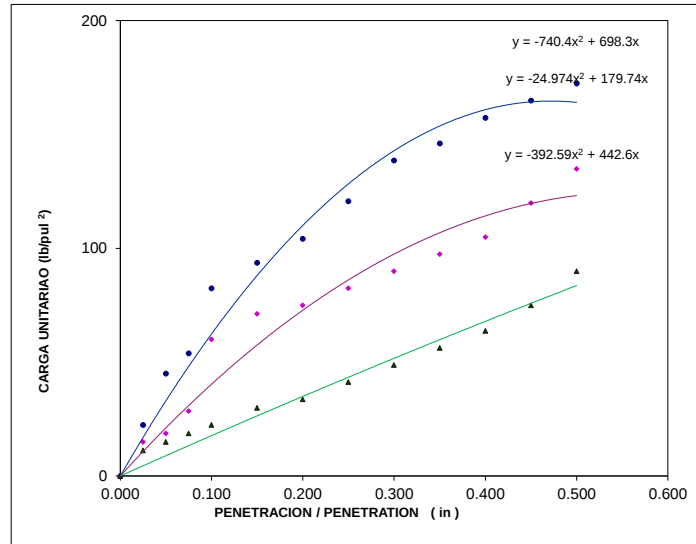
F-069

N° Informe
16998-1B-2023

Página/Page: 2 de/of 2

Area/Área: Pruebas y Ensayos /Test and Trials:

TRABAJO No./JOB No.: 1-2336 CLIENTE/CLIENT: LA PERLA RESORT & MARINA CORP
PROYECTO/PROJECT: Perla Resort
LOCALIZACION/LOCATION: Isla San Miguel
MUESTREO POR/SAMPLED BY: Tecnilab S.A. FECHA/DATE: 02-may-23 LABORATORISTA/TECHNICIAN: --
ENSAYADO POR/TESTED BY: Tecnilab S.A. FECHA/DATE: 14-may-23 LABORATORISTA/TECHNICIAN: O. Estrada
SONDEO/HOLE: CALICATA 1
MUESTRA/SOURCE: M1
PROFUNDIDAD/DEPHT: --
ELEVACIÓN/ELEVATION: --
MATERIAL/MATERIAL: Suelo
FUENTE/SOURCE: Sitio



CORRECCIÓN DE CBR (%)						
56 Golpes / Blows		25 Golpes / Blows		10 Golpes / Blows		
	lb/plg²	%	lb/plg²	%	lb/plg²	%
0.1	62	6	40	4	18	2
0.2	110	7	73	5	35	2

Molde/Mold	Golpes /Blows	Densidad Seca/ Dry Unit Weight (kg/m³)	CBR
A	56	1305.98	7
B	25	1249.09	5
C	10	1177.55	2

ÍNDICE DE CBR / CBR INDEX:	7
----------------------------	---

OBSERVACIONES/ REMARKS: CBR al 100% de compactación del proctor

EQUIPO UTILIZADO PARA LA PRUEBA / EQUIPMENT USED FOR THE TEST					
EQUIPO/EQUIPMENT:	Balanza	SERIE/ SERIAL:	695	EQUIPO/EQUIPMENT:	Máquina de Compresión
					250
EQUIPO/EQUIPMENT:	Martillo	SERIE/ SERIAL:	538		

COMPILADO POR/ COMPILED BY: Valdez REVISADO POR/ REVIEWED BY: Valdez PRESENTADO POR/ PRESENT BY: L. Navarro

El presente informe no deberá reproducirse, sin la aprobación escrita de TECNILAB, S.A.
Los resultados de este informe sólo están relacionados con las muestras indicadas en el mismo.
PARQUE LEFEVRE - AVENIDA PRIMERA, LOCAL No. 62 - APARTADO 0834-02414, PANAMA, REPUBLICA DE PANAMA TELEFONOS: 224-9137, 224-3567 FAX: 221-6451
Versión: 3
Fecha de Revisión: 15-mar-2018



APENDICE F
FOTOGRAFIAS

TECNILAB, S. A.

PROYECTO: PERLA RESORT & MARINA – PRIMERA ETAPA
INVESTIGACIÓN GEOTÉCNICA
TRABAJO N° 1-2336 MAYO 2023



CONDICIÓN DEL SITIO AL MOMENTO DE REALIZAR LAS PERFORACIONES



LIMO

ESTRATIGRAFIA TÍPICA DEL SITIO

DICAIS Hydro Services

Sistemas Para el Tratamiento de Aguas Servidas, Mantenimiento y Asesoría Técnica

Tel. (507) 3984761/ Cel. (507) 60907193/ e-mail: dicaishydro@hotmail.com

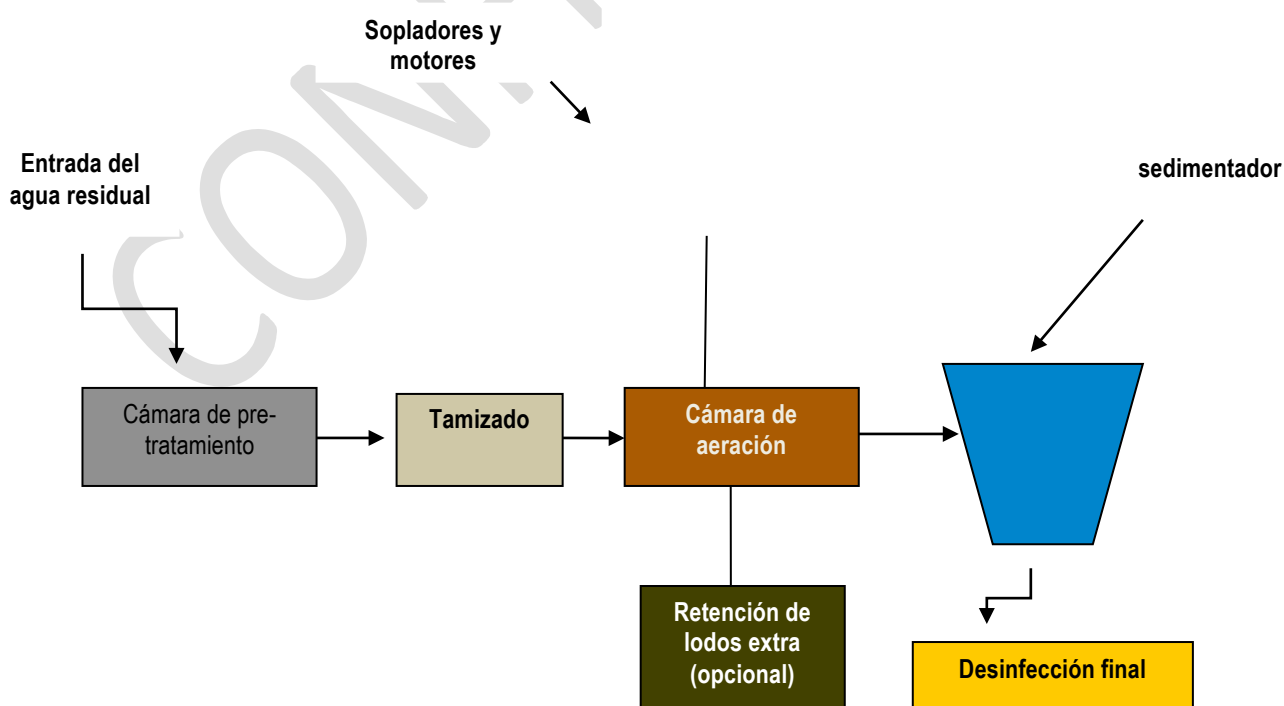
MANUAL DE OPERACIONES PLANTA DE TRATAMIENTO DE AEREACION EXTENDIDA

El proceso de tratamiento

Las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales DICAIS HYDRO, emplea un proceso biológico conocido como "aireación extendida" o "digestión aeróbica." En este proceso las aguas residuales entrantes entran en un tanque de aireación donde los contenidos se mezclan bien y se airea por grandes volúmenes de aire que se bombea en el tanque de aeración. Cuando las burbujas de aire ascienden a la superficie, se transfiere oxígeno a los líquidos del tanque, las bacterias aeróbicas presentes en el lodo activado en el tanque de aeración adsorben este oxígeno para convertir las aguas residuales en un líquido incoloro e inodoro eliminando los gases. Este proceso se le conoce como "quemado húmedo", porque las bacterias destruyen las aguas residuales mediante el uso de oxígeno, tal como el fuego utiliza el oxígeno para quemar basura, luego este líquido tratado sale de la cámara de aireación. Aquí las partículas tratadas se depositan en el fondo de la cámara de sedimentación o clarificadora, y se devuelven a la cámara de aireación para un tratamiento extra. Este asentamiento produce un líquido claro, muy tratado que está listo para la descarga final.

Prácticamente todas las autoridades coinciden, que entre todos los métodos de tratamiento de las aguas la aireación extendida es la más eficiente disponibles en el mercado.

El proceso básico utilizado en todas las plantas de aireación extendida es como se describe a continuación.



PLANTAS DE AERACION EXTENDIDA

Las plantas de aeración extendida están compuestas por cuatro elementos básicos.

Estos elementos son:

1. Pre-Tratamiento
2. Aireación
3. Sedimentación/ clarificador
4. Desinfección final
5. Equipo opcional

CAMARA PRE-TRATAMIENTO

Esta primera etapa de pre-tratamiento se utiliza para atrapar físicamente las aguas residuales elementos intratables y no biodegradables, como plástico, metal y maderas, antes de que pueda entrar en la planta.

Nuestro sistema de tratamiento cuenta con un tanque de pre-tratamiento o trampa de basura; aquí el material intratable se mantiene fuera de la cámara de aireación y los sólidos orgánicos son pre-tratados, tanto física como químicamente antes de ser pasado a la cámara de aireación; en esta parte la planta cuenta con una canasta de tamizado con orificios de 1 pulgada para colar el afluente después de haber pasado por el tanque de pre-tratamiento.

CAMARA DE AIREACIÓN

En la cámara de aireación, la "digestión aeróbica" se lleva a cabo. Aquí las aguas residuales pre tratadas se mezcla y se airean por difusores de aire, situados en la parte inferior de la cámara.

Estos difusores inyectan aire para satisfacer la demanda de oxígeno del proceso de digestión aerobia, así como mezclar el contenido del tanque de aeración.

CAMARA SEDIMENTADORA / CLARIFICADORA

El siguiente paso en el proceso tiene lugar en el compartimiento de sedimentación. Aquí no hay circulación de aire para que los

sólidos restantes se depositen en la parte inferior de esta cámara y sean devueltos a la cámara de aireación por el sistema de retorno de lodos para tratamiento extra.

CAMARA DE DESINFECCION FINAL

Esta es una pequeña cámara que se encuentra ubicada al final de la planta de tratamiento, por donde el efluente pasa por unos cilindros de PVC (plástico) ubicados de manera vertical y por gravedad, estos cilindros son alimentados con tabletas de cloro y desinfectan el agua residual tratada.

EQUIPO OPCIONAL

DESNATADOR DE SUPERFICIE

se utiliza para eliminar cualquier partícula



la sobrante del proceso de aireación, este desnatador se encuentra en la cámara de sedimentación /Clarificación. Después de que se elimina, el material es devuelto a la cámara de aireación para el tratamiento adicional. El desnatador se compone generalmente de un tubo de admisión y una elevación de aire, En el tubo de aspiración está instalado un dispositivo de bombeo neumático. El tubo de aspiración está instalado en la superficie de las cámaras de clarificación.

El desnatador de Superficie se debe utilizarse, cuando la grasa se encuentra alojada en esta cámara.

RELOJ DE 24 HORAS

La planta de tratamiento DICAIS HYDRO está equipada con un reloj de 24 horas que controla la planta "on" y "off" ciclos

Durante todo el día. Este reloj permite una gran variedad de ciclos que se programan durante un periodo de 24 horas, pero una vez que el programa es elegido sigue siendo el mismo para todos los días de la semana. Es satisfactorio para la mayoría de las cargas. El reloj de 24-horas está disponible como una opción en las plantas DICAIS HYDRO.

EQUIPO DE RESPALDO (Opcional)

Los sistemas de tratamiento DICAIS HYDRO cuentan con un juego completo de soplador y motor, esto alarga la vida útil de los motores y sopladores de la planta y funciona como un equipo de repuesto en caso de que uno de los juego de los motores y sopladores falle el restante asuma las funciones del mismo y así no se interrumpa el suministro de aire en las tinas de aeración hasta que lleguen nuestros técnicos para solucionar el problema.

SISTEMA DE RETORNO DE LODOS

Los sistemas de tratamiento DICAIS HYDRO son auxiliados por un sistema de retorno de lodos que eleva la eficiencia al momento de la extracción de los lodos y mantiene la biomasa en óptima condición dentro de las cámaras de aeración, el retorno de lodos funciona de manera neumática, utilizando el mismo aire que es suministrado por los sopladores.

ARRANQUE DE LA PLANTA DICAIS HYDRO

El arranque de la planta de tratamiento de aeración extendida es simplemente un equilibrio variable de la planta y sus capacidades, tales como la aireación para el mezclado de las aguas residuales y el tiempo de funcionamiento, en contra de la carga para que se diseñó la planta. Como no hay dos cargas de plantas que sean exactamente iguales, lo más importante es analizar la carga y verificar la actividad económica para la que se diseño de la planta y seleccionar su tamaño correcto.

Hay que hacer algunos ajustes iniciales al equipo.. De aquí en adelante, es una cuestión de observar el desempeño de la planta de cerca durante un máximo de diez semanas, y hacer los ajustes sobre la base de estas observaciones. El arranque de una planta para su carga se llama "arranque". La operaciones de puesta en marcha debe ser completada con éxito antes de cualquier planta inicie operaciones. No hay duda acerca del hecho de que todas las plantas deben recibir regularmente atención para que puedan realizar correctamente su función. Un efectivo programa de arranque de planta garantiza la eficiencia máxima del sistema. Esta guía de arranque viene incluida en este manual.

El período de puesta en marcha de una Planta DICAIS HYDRO, durará aproximadamente diez semanas. Durante este período, es donde el lodo activado se desarrolla, la aireación se programa, se ajusta el retorno de lodos y el ciclo de funcionamiento son equilibrados para satisfacer la carga de la planta de tratamiento

LODOS ACTIVADOS

El agua residual entrante contiene bacterias inactivas que son rápidamente estimuladas por la abundancia de oxígeno en la cámara de aireación DICAIS HYDRO. Estas bacterias son capaces de absorber rápidamente y digerir el material orgánico en las aguas residuales y que son el elemento principal en el lodo activado. Puesto que la aireación tanque proporciona un ambiente ideal para que las bacterias se multiplican rápidamente suficiente para oxidar todas las aguas residuales que entra en el planta. El lodo activado atrae las partículas en Suspensión, como un imán atrae las partículas de hierro. A menudo, este material en suspensión es tan pequeño que normalmente no sedimentan por gravedad. Pero debido a esta magnética característica, el lodo se deposita en el fondo del compartimiento final, tomado la materia final

en suspensión, esta es una gran mejora sobre sedimentación por gravedad, una gran parte del tiempo empleado en las operaciones es parte del arranque de la planta para el desarrollo de un lodo activado de buena calidad, el propietario puede acelerar el proceso de puesta en marcha. Esto puede hacerse por "siembra" tomando lodos de una planta ya en funcionamiento y de añadir a la nueva planta. Aunque la siembra puede acelerar un programa de puesta en marcha, se debe recordar que incluso un "sembrado" planta se deteriora y no funciona correctamente si no recibe la necesaria puesta en marcha ajustes.

MANTENIMIENTO DE LAS TOLVAS

Durante su desarrollo, el lodo activado es muy fibroso y tiende a aferrarse y se acumulan en las paredes inclinadas de la tolva. Por lo tanto, durante la primera semana de la operación de la planta, la tolva se raspa suavemente cada día con una escobilla de goma.

Este raspado debe mover el lodo en un movimiento lento y suave a la parte inferior de la tolva. Nunca mezcle o empujar el lodo rápidamente porque el lodo subirá a la superficie, en cuyo caso tendrá que ser sumergido a cabo y poner de nuevo en la cámara de aireación. Sólidos flotantes también aumentar el nivel de sólidos cerca de la superficie y reducir la calidad del efluente final. Si los lodos se permite que se acumule en la tolva, eventualmente trozos grandes se desprenderán, si hunden hasta el fondo y obstruyen el retorno de lodos, un retorno obstruido resultará en tratamiento de aguas residuales pobre debido a la falta de lodos en la tanque de aireación., y en un efluente final muy pobre debido a los sólidos suspendidos altos en el tanque de en el tanque de clarificación. Naturalmente una falla como esta prolonga el período de arranque de la planta. Después de que el lodo activado se desarrolla completamente, se vuelve menos fibroso y no tiende a acumularse en las paredes de la tolva. Cuando esto ocurre, será posible eliminar

raspado tolva diaria. Sin embargo, Esto sólo se puede determinar mediante un examen cuidadoso. Aunque la tolva Finalmente no tendrá que ser raspada todos los días, nunca debe dejarse desatendido Durante más de una semana.

MEZCLA DE AIRE Y AJUSTES DE CICLO (reloj de 24 horas)

Tanto el nivel de oxígeno disuelto y el grado de mezcla dentro de Cámara de aireación se determina por la cantidad de aire que se Suministra. Por esta razón, el ajuste de la aireación es lo mas importante en la puesta de en marcha de la planta de tratamiento.

Los ajustes menores de aire para proporcionar una mezcla uniforme pueden ser hechos por Regulación de las válvulas individuales para cada conjunto de barra de difusor. Ajustes más grandes de aire, para alterar la velocidad de aireación, requieren el uso de un reloj. El reloj se suministra como equipo estándar en todas las plantas DICAIS HYDRO. Estos relojes regular el suministro de aire a través del control de "encendido" y "apagado" ciclos del aereador. Este reloj viene con una configuración de fabrica para funcionar 15 minutos de cada media hora y aunque Pueden correr más tiempo, nunca se debe establecer en operar menos de 50% del tiempo. Las válvulas de aire individuales se deben utilizar para regular el aire en las cámaras de aeración para proporcionar una mezcla uniforme. Incluso mezclando simplemente significa que el aire debe mover el contenido del tanque de modo que están rodando uniformemente todo a lo largo de la pared del tanque. Las válvulas no deben ser "estrangulada abajo" sin embargo. Si la velocidad de aireación debe ser reducida o incrementada, lo debe hacerse principalmente mediante la regulación de los relojes. Mediante el uso del reloj para regular el ciclo de aireación en lugar de estrangulamiento Abajo de las válvulas, es posible mantener altas velocidades de mezcla en la cámara de aireación y todavía controlar y mantener un nivel deseado de oxígeno disuelto.

Cualquier aumento o reducción en el tiempo de ciclo debe ser igual a 10% de los el tiempo total de ejecución. Después se realiza un cambio, la planta debe funcionar al menos durante 48 horas antes de continuar Ajuste. Si el ajuste ha sido eficiente, la mejora Debería ser evidente en la planta dentro de las 48 horas.

AJUSTES DE RETORNO DE LODOS

Un factor importante en el proceso de tratamiento es el retorno de los lodos activados de la cámara de sedimentación a la camara de aireación. -Retorno de Lodos que se encuentra en el cámara de sedimentación final, se opera con aire procedente del soplador. Este aire se inyecta en la tubería de retorno de lodos cerca de la parte inferior de la tolva, causando devolución de lodos que se aspira y por la tubería, donde se descarga de nuevo en la cámara de aireación. Una pequeña válvula instalada en la tubería de retorno de la línea de aire se utiliza para ajustar la tasa de retorno, son capaces de bombear en exceso de la planta total diaria pero normalmente se ajustan para bombear un volumen considerablemente menor. Inicialmente, la válvula de aire de la línea de retorno de lodos debe estar toda abierta. Debe dejarse abierta por la primera semana hasta que la planta Comienza a generar los sólidos. Esto puede ser determinado por la aparición y el olor del licor mixto. Como los sólidos comienzan a desarrollarse, el Contenido de la cámara de aireación debe perder su color gris y aparecen de color marrón claro. También deben desarrollar un olor a tierra húmeda o "terroso" Y a medida que continúan acumulándose, el color debe cambiar a un marrón más claro. Un exceso de retorno de lodo hará que la planta vierta sólidos en el vertedero. Esto puede ser

fácilmente detectado mediante la observación del efluente final si el retorno de lodo se bombea demasiado rápido, no da al lodo tiempo para asentarse, y crea unos sólidos flotantes que se descargaran de la planta a través del efluente final. . Si esto ocurre, la válvula de aire se debe reducir un cuarto de vuelta todos los días hasta que la planta deja de perder sólidos. Por otro lado, el retorno no debe ser demasiado bajo y esto se debe revisar al ver que el final de la toma de lodos de retorno nunca debe ser menor de un 1/4 del tubo. Siempre reduzca la tasa de retorno de lodo lentamente y con cuidado porque la reducción de las tasas de retorno aumentar la posibilidad de obstrucción. Si la obstrucción se produce, puede ser corregido por lavado desde atrás descrito en el "manual de mantenimiento"),

AJUSTES DEL ARRANQUE DE LA PLANTA

Los ajustes de una Planta durante el período de puesta en marcha se basa principalmente en la apariencia de la planta y su efluente final, las tasas de aireación y retorno de lodos debe ser ajustada hasta que la planta alcance un nivel de operación eficiente. La lista de verificación que aquí contiene la información de arranque necesario para realizar ajustes en la planta para operar con una eficiencia máxima. Normalmente, los ajustes de puesta en marcha que se dan aquí son todo lo que necesita. Sin embargo, una lista más completa de los ajustes de la planta se pueden encontrar en la "Lista de ajustes de rutina" en la Planta. "Rutina de Mantenimiento". Esta lista debe ser consultada si se produce una condición que no se describe aquí.

✓ **PARAMETROS DEL AFLUENTE Y EFLUENTE:**

La planta tendrá la capacidad para tratar aguas residuales de las siguientes características:

DQO	<	500	mg/L
DBO5	<	300	mg/L
Sólido Suspendidos Totales	<	300	mg/L
Sólido Suspendidos Volátiles	<	165	mg/L
Fósforo Total	<	8	mg/L
Grasas y Aceites	<	100	mg/L

La calidad del afluente tratado será:

DQO	<	100	mg/L
DBO5	<	35	mg/L
Sólido Suspendidos	<	35	mg/L
Fósforo Total	<	5,5-9,0	mg/L
Grasas y Aceites	<	20	mg/L
Coliformes Totales	<	1000	NMP / 100 m

✓ **CALCULOS PARA EL PROYECTO:**

Caudal estimado 25,000 gpd. 150 galones x habitación día = 15,000 gpd. Un factor de diseño de 10,000 gpd.= 25,000 gpd.

✓ **PROPUESTA TECNICA:**

Una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) de funcionamiento aeróbico por aireación extendida de lodos activados.

La Cámara de Pre-tratamiento se recibe el agua residual, la cual es tratada de forma parcial física y biológicamente antes de entrar al tratamiento principal del sistema es aeróbico (las bacterias utilizan oxígeno del aire para degradar la materia orgánica). El efluente de la PTAR es de gran calidad, y los lodos generados son muy estables.

Después del proceso de aireación el agua pasa al clarificador, donde los lodos se sedimentan y el líquido superficial se convierte en el efluente de la PTAR. Los lodos del clarificador se retornan por medio de una bomba tipo air-lift, y se controla el flujo por medio de válvulas de compuerta.

Cuando la planta opera a plena capacidad, periódicamente los lodos se retornan al digestor de lodos, de donde se evacuan por medio de camiones cisterna. Después del clarificador el efluente pasa por el tanque de desinfección, donde se eliminan los agentes patógenos.

✓ NOTAS:

Esta propuesta no incluye:

- El precio del sistema no incluye la obra civil del tanque receptor, contenedor de la planta de tratamiento ni el diseño estructural.
- Trampa de grasas.
- Este precio incluye entrega de los equipos en el área de la capital (Panamá)

Observación:

- *El Sistema de tratamiento propuesto, cuenta con un EL PAQUETE DE EQUIPO DE RESPALDO ("STAND-BY") Una unidad adicional de soplador/motor capaz de alcanzar los requerimientos de aire de la planta completa. Ambos sopladores tienen válvulas "check" en su salida para prevenir que el aire escape a través del soplador que no se encuentra en uso. Alternación entre el equipo principal y el equipo de respaldo es hecha automáticamente después de cada ciclo, esto garantiza la calidad del efluente final de la planta de tratamiento ya que si uno de los blower falla o queda fuera de servicio el otro suma su función hasta que se repare o cambie el averiado.*
- Memoria técnica de la planta.
- Trabajo de plomería en la línea que llega a la planta. Se asume que dicha línea estará en su lugar de destino para la instalación.
- Trabajos de electricidad necesarios en la entrada de la planta para la instalación de la misma. Se asume que el cliente proporcionara la disponibilidad de la electricidad de acuerdo a lo pactado para los trabajos de conexión de la planta -propriadamente dichos (Panel de Control)
- Duración de la propuesta 45 días.
- Se calcula un período de Doce (12) semanas para ajustes de la planta una vez instalada.
- Condiciones de Pago: 60% al ordenar los equipos , 30% a la entrega y nacionalización de los equipos) y 10% al término de la instalación .
- Tiempo de Entrega de los equipos: doce (12) a catorce (14) semanas de recibido su anticipo
- El sistema de Tratamiento de aguas residuales se somete al reglamento DGNTI-COPANIT 35-2000 y 39-2000 respectivamente.
- Tiempo de instalación 10 días hábiles siempre y cuando la obra civil este terminada y acta para la instalación de los equipos electro mecánicos de la planta.
- Garantía: un (1) año en motores y sopladores, a partir de la fecha de puesta en operación, para lo cual DICAIS HYDRO SERVICES se reserva el derecho a la supervisión del mantenimiento y operación por dicho período como mínimo.
- Para el mantenimiento de la planta: se requiere de un operador sin ningún requisito especial, al cual se le dará un entrenamiento (incluido en la propuesta) y requerirá aproximadamente 3 hrs. diarias. Los gastos de mantenimiento será el resultado del salario de dicho operador y el costo de electricidad.
- Recolección de lodos: El proceso biológico que se utiliza para tratar las aguas residuales es conocido como " Aireación Extendida " o " Digestión Aerobica " . La planta de tratamiento de aguas residuales Cuenta con el Sistema de retorno de lodos la cual minimiza la extracción de los lodos a un periodo de 2 a 3 años y su extracción es por Bombeo.

Agradeciendo la oportunidad de colaborar con sus proyectos, quedamos en espera en espera de poder servirlos.

Gracias y en espera de contribuir con su proyecto,

Dimas F. Álvarez V.
DICAIS HYDRO SERVICES