



237  
factura.

Panamá, 20 de mayo de 2019

0.96.08.19.  
I.R.

Malú Ramos  
Directora Nacional de Evaluación y Ordenamiento Ambiental  
Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental  
MIAMBIENTE  
E. S. D.

Estimada Ing. Ramos:

Mediante la presente, yo, **Sandro Augusto Rezzio Jil**, varón, chileno, mayor de edad, con Pasaporte No. P02169001, en calidad de representante legal de la sociedad **FOREVER OCEANS PANAMÁ, S.A.**, le hago formal entrega de la solicitud de ampliación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del Proyecto Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos, en Puerto Armuelles, provincia de Chiriquí, emitida por usted a través de la nota DEIA-DEEIA-AC-0075-1005-2019 de 10 de mayo de 2019, de la cual nos notificamos el 14 de mayo de 2019.

Esta solicitud está basada en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, por la cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006 y en el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, por el cual se modifica el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009.

Agradeceremos se continúe con el trámite de evaluación de dicho Estudio de Impacto Ambiental.

Atentamente,



Sandro A. Rezzio Jil  
Representante Legal  
Forever Oceans Panama S.A.  
Pasaporte. P02169001



238  
Fotina

Panamá, 20 de mayo de 2019

Malú Ramos  
Directora Nacional de Evaluación y Ordenamiento Ambiental  
Dirección de Evaluación y Ordenamiento Ambiental  
MIAMBIENTE  
E. S. D.

Estimada Ing. Ramos:

Mediante la presente, yo, **Sandro Augusto Rezzio Jil**, varón, chileno, mayor de edad, con Pasaporte No. P02169001, en calidad de representante legal de la sociedad **FOREVER OCEANS PANAMÁ, S.A.**, le hago formal entrega de la solicitud de ampliación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del Proyecto Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos, en Puerto Armuelles, provincia de Chiriquí, emitida por usted a través de la nota DEIA-DEEIA-AC-0075-1005-2019 de 10 de mayo de 2019, de la cual nos notificamos el 14 de mayo de 2019.

Esta solicitud está basada en el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009, por la cual se reglamenta el Capítulo II del Título IV de la Ley 41 de 1 de julio de 1998, General de Ambiente de la República de Panamá y se deroga el Decreto Ejecutivo 209 de 5 de septiembre de 2006 y en el Decreto Ejecutivo 155 de 5 de agosto de 2011, por el cual se modifica el Decreto Ejecutivo 123 de 14 de agosto de 2009.

Agradeceremos se continúe con el trámite de evaluación de dicho Estudio de Impacto Ambiental.

Atentamente,



Sandro A. Rezzio Jil  
Representante Legal  
Forever Oceans Panamá S.A.  
Pasaporte. P02169001

## Índice de Contenido

<b>A) Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>B) Preguntas y respuestas.....</b>	<b>7</b>
1.a) Aclarar la ubicación del proyecto respecto a la división política del distrito de Barú .....	7
2.a) Presentar Registro de Propiedad del globo de terreno de 13 ha + 2,117.04 m <sup>2</sup> o Certificación de propiedad emitida por la Autoridad Nacional de Titulación de Tierras (ANATI). .....	8
3.a) Presentar plano o mapa legible, comparativo con el área propuesta para el desarrollo del estudio y el área permitida para dicha actividad por la autoridad competente.....	9
4.a) La empresa debe describir el tipo de anclaje (estructura) y la metodología para fijación de dichos anclajes en el fondo marino. ....	9
4.b) La empresa debe aclarar si este proyecto está o no dentro de las rutas de navegación, ya sea por parte de los pescadores artesanales u otro tipo de actividad que se desarrolle en el área, de ser así, si la empresa ha consultado con el Departamento de Navegación de la Autoridad Marítima de Panamá.....	11
4.c) La empresa debe explicar sobre el establecimiento de las señalizaciones, si las mismas fueron consultadas con el departamento de señalización de la AMP, ya que podría acarrear confusión en las embarcaciones que pernoctan en el área.....	16
4.d) La empresa debe presentar un análisis químico del sedimento del fondo marino donde se contempla llevar a cabo el proyecto ante del inicio de la obra y después del cierre del cierre del proyecto. ....	16
4.e) La empresa debe presentar un estudio de batimetría, de corrientes y marea actualizado. ....	16
4.f) La empresa debe explicar si se suministrará químicos en las tinas, de ser así cual es la metodología a utilizar a la hora de efectuar la limpieza en las mismas a la hora de cierre del proyecto. ....	17
4.g) La empresa debe explicar si el mantenimiento (limpieza) a las jaulas se llevarán a cabo en el mar o en tierra firme, explicar qué tipo de sustancia utilizará. ....	17
4.h) La empresa debe aclarar si la distancia entre las jaulas permitirá una navegación segura para las embarcaciones de gran calado como lo son las que utilizan al Puerto de Petroterminal de Panamá en Charco Azul. ....	18
4.i) La empresa debe explicar qué medidas adoptará para evitar que ocurran mareas rojas ¿por qué no mantener esta disminución durante proceso normal de crecimiento? Así evitamos que ocurra cualquiera de estos eventos durante todo el año. ¿Cómo van a lograr que esto no ocurra? ¿tienen el control de la naturaleza? ....	23
4.j) Según el EsIA habrá una embarcación unida a las jaulas. ¿Estará siempre unida la embarcación a las jaulas? ....	24
5.a) En la página 92, en el párrafo que refiere al sistema de filtrado, señalan que el sedimento recogido luego del periodo de sedimentación, proceso que realiza 3 veces al día, los tanques de la espumadera serán lavados para extraer los sólidos, este flujo de agua será enviado al tanque de	

*EsIA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

sedimentación a la PTARMP. El sedimento recogido es estos filtros será incorporado a la cámara de lodos de la PTARMP. Después de la incorporación estos sedimentos a la cámara de lodos de la PTARMP, ¿Cuál será su disposición final? ¿Los enviarán a algún vertedero especial o dónde los dispondrán finalmente? .....	25
6.a) Presentar metodología de aplicación y controles, para evitar, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos producto de la aplicación de medicamentos para el control de enfermedades, ya que no se incluye en el Anexo 1. ....	26
7.a) Definir las actividades para la instalación de las jaulas, contemplando medidas para evitar, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos producto del traslado de las jaulas al mar sobre el componente marino. ....	26
8.a) Definir las actividades para la instalación de anclas e indicar las medidas para evitar, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos producto de la instalación de dichas anclas. ....	27
8.b) Indicar el tipo de material utilizado para dichas estructuras, las dimensiones de las mismas. ....	28
9.a) Indicar las acciones a tomar para evitar afectación a los pescadores artesanales del área. ....	29
9.b) Indicar si existe algún acuerdo o compromiso entre el promotor y los pescadores artesanales respecto a lo indicado por el promotor sobre permitir a los pescadores artesanales aprovechar los peces que se encuentran cerca de las jaulas. De ser afirmativa la respuesta, deberá presentar dicho documento.....	31
9.c) Presentar mapa con coordenadas UTM y Datum de referencia de las áreas propuestas para la navegación de los pescadores artesanales.....	31
10.a)Presentar plano con la delimitación del campamento y demás infraestructuras que involucra el alcance de la evaluación del estudio. ....	36
10.b)Presentar coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia del área del campamento y demás estructuras que involucra el alcance de la evaluación del estudio.....	36
11.a)Indicar el volumen y el tipo de material que se utilizará para relleno del terreno. ....	39
11.b)Indicar el volumen de capa base que se utilizará para la construcción de la superficie de rodadura. 39	39
11.c)Indicar la fuente de material con la cual se abastecerán para el desarrollo del proyecto. ....	39
12.a)Aclarar si el alcance del proyecto involucra la instalación de botaderos. En caso de indicar que sí se requiere, deberá:....	40
12.b)Presentar autorización para disposición de residuos y desechos en el vertedero de Puerto Armuelles.....	40
13.a)Aclarar, distancia de la costa a la toma de agua en mar abierto. ....	41
13.b)Definir la alternativa a utilizar para la instalación de las tuberías por el manglar. ....	41
13.c)Presentar las coordenadas UTM con Datum de referencia, del sitio de instalación final de las tuberías (punto de inicio y final). ....	41
13.d)Describir el alcance de metodología a utilizar para la instalación de las tuberías y estructuras asociadas a la colocación de la tubería de toma de agua, imágenes y esquemas que ilustren tales	41

estructuras, indicar las dimensiones y el diseño de las estructuras a construir para la instalación de las tuberías .....	42
13.e)Indicar para el caso de la toma de agua, cuál será el mecanismo que utilizarán para evitar que la fauna marina pueda ser absorbida por la tubería. ....	46
14.a)Definir la metodología para el manejo o disposición final de dichas jaulas luego de haber cumplido con su periodo de vida útil. ....	48
14.b)Ampliar la fase de abandono del proyecto, indicando la disposición final de las jaulas y anclas de las embarcaciones. ....	48
15.a)Presentar informe de monitoreo de calidad de aire, adjuntando el certificado de calibración del aparato utilizado en las mediciones realizadas. ....	49
16.a)En la descripción del componente biológico no se hace mención de las tortugas marinas, mucho menos hay una evaluación o análisis de los posibles impactos sobre estas especies amenazadas, que han de generarse durante la construcción y operación del proyecto; así como las medidas preventivas y/o correctoras que deben de contemplarse. ....	49
16.b)Si bien el documento establece que existen pocas zonas de arrecife dentro del área de influencia del proyecto, no queda claro si la distribución de las jaulas que se propone ha tomado en cuenta este elemento, de tal manera que el anclaje o la operación de las mismas no provoque o reduzca al mínimo la alteración de dichos ecosistemas.....	49
17.a)Dada la ubicación de esta concesión el promotor FOREVER OCEANS PANAMA, S.A., debe presentar medidas de mitigación para evitar que las actividades inherentes a la construcción y funcionamiento cause accidentes con los mamíferos marinos dado que están dentro del Corredor Marino de Panamá.....	50
18.a)Aclarar el alcance técnico de la aplicabilidad del radio de 6 km de bioseguridad. ....	51
19.a)Aclarar la inconsistencia indicada; verificar la información y presentar los valores correspondientes. ....	51
19.b)Indicar a qué profundidad se tomaron las muestras y la metodología de muestreo utilizado. ....	52
20.a)Indicar la velocidad de sedimentación del alimento suministrado a las jaulas, en base a este valor, indicar los mecanismos o metodología que se adoptará para evitar la mayor sedimentación del alimento sobre el fondo marino.....	52
21.a)Aportar actividades de mantenimiento y operación de las embarcaciones; contemplando el manejo de hidrocarburos durante la fase de operación en el área marina.....	53
21.b)Indicar posibles impactos y medidas de mitigación a implementar, respecto a la actividad señalada .....	53
22.a)Definir actividades de control de las unidades de peces (jaulas) y el mecanismo de acción para evitar escapes o fugas de peces de las jaulas. ....	54
23.a)Definir la alternativa de descarga del efluente y en base a la alternativa seleccionada, deberá indicar la longitud y por dónde pasará el emisario del efluente, con sus respectivas coordenadas UTM de ubicación y Datum de referencia.....	55
23.b)Indicar la metodología de trabajo para la instalación de los soportes de acero, las dimensiones y el diseño de las estructuras a construir para la instalación de las tuberías (incluir imágenes y esquemas que ilustren tales estructuras). ....	55

*EsIA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

23.c) Indicar para el caso de la toma de agua, cuál será el mecanismo que utilizarán para evitar que la fauna marina pueda ser absorbida por la tubería.....	59
24.a) Definir la metodología de operación e indicar sus dimensiones y materiales. ....	61
24.b) Además, presentar medidas de mitigación para posibles afectaciones. ....	61
24.c) Indicar metodología y sitio de disposición final para el descarte en caso de abandono del proyecto o por desuso del mismo.....	61
24.d) Además, indicar la mortalidad estimada para el laboratorio y cuál será el tratamiento que se le dará a los individuos muertos en laboratorio. ....	62
25.a) Se solicita presentar sustento técnico para dicha información. ....	62
26.a) Presentar las coordenadas UTM con su respectivo Datum de referencia de los pozos de agua dulce y salada que involucra el proyecto. ....	63
27.a) Indicar la frecuencia del monitoreo de ruido durante la fase de construcción. ....	63
28.a) Actualizar Plan de Manejo Ambiental, las medidas de mitigación, monitoreo y frecuencia de la calidad de agua del río Colorado Viejo. ....	64
28.b) Presentar Estudio Hidrológico e Hidráulico de las fuentes hídricas a intervenir, firmado por el personal idóneo. ....	64
28.c) Presentar coordenadas UTM con su respectivo Datum de referencia del área de afectación sobre el cauce del río Colorado Viejo por la construcción de estructuras. ....	64
29.a) Indicar la frecuencia de monitoreo de suelos. ....	64
30.a) Presentar informe original o copia autenticada con la firma del profesional responsable de elaborarlo. ....	64
31.a) Ampliar el Plan de Contingencia del EsIA tomando en cuenta todas las actividades a desarrollar en las fases de construcción y operación del proyecto, inherentes a la actividad del cultivo (fuga de peces de las jaulas, entre otros). ....	65
33.a) Ampliar el Plan de prevención de Riesgos del EsIA y unificar la información presentada respecto a la Tabla 11.2. ....	65
34.a) Aclarar el alcance de intervención (superficie) del manglar por el desarrollo del proyecto (toma de agua, descarga de peces y descarga del efluente, por tipo de mangle). ....	66
34.b) Presentar las coordenadas de ubicación UTM con su respectivo Datum de referencia del área de manglar a ser afectada. ....	66
35.a) Indicar si el alcance del proyecto involucra la rehabilitación del camino de acceso al laboratorio y a la playa Pez de Oro. ....	68
35.b) De ser afirmativa su respuesta deberá: ....	68
36.a) El Flujo de Fondos (o Flujo de Caja) del análisis económico no contiene los costos y beneficios de los impactos ambientales y sociales valorados, por lo que no es posible verificar los indicadores de viabilidad del proyecto. ....	68
36.b) Además de los indicados en la Tabla 11.4, deben ser valorados monetariamente e incluidos en el Flujo de Fondo, los siguientes impactos ambientales y sociales identificados en Estudio de Impacto Ambiental: a). Obstrucción al arte pesquero, b). Manejo de residuos sólidos, c). Riesgo de impacto indirecto sobre sitio de pesca y corales, d). Procesos erosivos, e). Jaulas como	68

agrupador de peces, f). Modificación del paisaje y g). Calidad de agua de la Zona 21: costa oeste.	69
36.c) El monto de la inversión indicado en el Flujo de Fondos (o Flujo de Caja) del análisis económico debe coincidir con el monto real de la inversión del proyecto (página 118) capítulo 5 del EslA del proyecto.....	69
<b>C) Anexos .....</b>	<b>71</b>
<i>Anexo 1) Nota DEIA-DEEIA-AC-0075-1005-2019.....</i>	<i>71</i>
<i>Anexo 2) Actualización del estatus de la solicitud de titulación del terreno y localización administrativa.....</i>	<i>87</i>
<i>Anexo 3) Emails FOPSA-PTP .....</i>	<i>93</i>
<i>Anexo 4) Resultados de laboratorio corregidos y firmados, de la calidad del agua marina, sedimentos marinos y aguas subterráneas.....</i>	<i>105</i>
<i>Anexo 5) Certificación del contratista del Municipio de Puerto Armuelles que sobre disposición final de residuos y desechos en el vertedero de Puerto Armuelles.....</i>	<i>159</i>
<i>Anexo 6) Línea base de la calidad del aire.....</i>	<i>163</i>
<i>Anexo 7) Estudio Hidrológico .....</i>	<i>173</i>
<i>Anexo 8) Originales de las hojas de asistencia a reuniones de consulta pública 245</i>	
<i>Anexo 9) Emails de ARAP sobre pesca con palangre.....</i>	<i>251</i>
<i>Anexo 10) PMA actualizado.....</i>	<i>269</i>
<i>Anexo 11) Externalidades actualizado .....</i>	<i>323</i>

## Abreviaturas

AMP: Autoridad Marítima de Panamá.

ANAM: Autoridad Nacional del Ambiente.

ARAP: Autoridad de los Recursos Acuáticos.

FOPSA: Forever Oceans Panamá, S.A.

MIA: Ministerio de Ambiente.

PTARMP: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Marinas del Proceso.

PTP: Petro-Terminales de Panamá.

*EslA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

## **A) Introducción**

La siguiente Ampliación al Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, del Proyecto Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos, responde las consultas específicas del Ministerio de Ambiente (MIA), mediante nota DEIA-DEEIA-AC-0075-1005-2019 de 10 de mayo de 2019 (Anexo 1), donde se solicita información sobre los diferentes temas dentro del EIA. La notificación del Promotor se dio el 14 de mayo de 2019.

## **B) Preguntas y respuestas**

A continuación, se detallan las preguntas realizadas por el Ministerio de Ambiente (MIA) y/o las Unidades Ambientales (UAS), en fuente “Times New Roman 12 pt.”; cada una seguida por su respectiva respuesta, en fuente “Arial Narrow 12 pt.”, para diferenciarlas. La documentación que sustenta las respuestas se presenta en los anexos.

1) En la página 74 del estudio de impacto ambiental el punto 5.2. Ubicación Geográfica indica ".  
*Área del Proyecto Terrestre (laboratorio para la cría de juveniles) en la comunidad de Manaca Civil, junto a la playa Manaca que se ubica en el corregimiento Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú, provincia de Chiriquí. Este globo de terreno cuenta con una superficie de 13,2 ha. • Área del Proyecto Marina (jaulas en mar abierto) que se instalarán en la bahía de Charco Azul, extremo Noroccidental del Golfo de Chiriquí, en la provincia de Chiriquí, sobre un espejo de mar de 85.000 ha*". El Contrato de Promesa de Compraventa adjunto con los documentos de la solicitud de evaluación indica que la parcela de terreno donde se pretende realizar la construcción del laboratorio se encuentra ubicada en el corregimiento cabecera de Puerto Armuelles. Sin embargo, en la página 78 del estudio de impacto ambiental Figura 5.3. Localización del área Total del proyecto señala la ubicación de los componentes marinos y terrestres del proyecto; incluyendo la playa Pez de Oro, e indica que se encuentra en el corregimiento de Puerto Armuelles. Además, los Avisos de Consulta Pública correspondientes al proyecto indican que el mismo se encuentra en los corregimientos de Puerto Armuelles y Rodolfo Aguilar Delgado. Dado lo anteriormente descrito; se solicita:

1.a) Aclarar la ubicación del proyecto respecto a la división política del distrito de Barú.

A continuación, se identifica el lugar, población, corregimiento y distrito donde se localiza cada componente del proyecto, todos ellos en la provincia de Chiriquí.

Componente	Lugar	Corregimiento	Distrito
Laboratorio para la cría de Juveniles	Playa Manaca, comunidad de Manaca Civil.	Rodolfo Aguilar Delgado	Barú
Jaulas en Mar Abierto	Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí	Golfo de Chiriquí, adyacente al distrito de Barú.	Barú
Armado de Jaulas	Playa Pez de Oro	Puerto Armuelles	Barú

Fuente: Ley N° 5 de 19 de enero de 1998, por la cual se modifican los artículos de la Ley 1 de 1982, se crean nuevos corregimientos en varios distritos de las Provincias de Bocas del Toro, Chiriquí y Panamá, y se

denominan al corregimiento de Los Santos, La Villa de Los Santos (Gaceta Oficial N° 23464, miércoles 21 de enero de 1998).

Los corregimientos de Baco y de Rodolfo Aguilar Delgado fueron creados mediante el Artículo 23 de la L5-98; y en el acápite 2 del Artículo 25 se especifica que el corregimiento Rodolfo Aguilar Delgado, incluye las comunidades de Olivo Civil, Manaca Norte, Aguacatón y Manaca Civil, en este último se encuentra el lote donde se construirá el Laboratorio.

A partir del 2 de enero de 2020, Manaca se convertirá en corregimiento, cuando será segregado del actual corregimiento Rodolfo Aguilar Delgado, tal como lo dictamina la Ley N° 46 del martes 14 de agosto de 2018, en donde se crea el nuevo corregimiento de Manaca, segregado del corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, y el corregimiento El Palmar, segregado del corregimiento de Puerto Armuelles cabecera (Gaceta Oficial N°28591-B), que entrará en vigor el 2 de enero de 2020. Hoy, el área terrestre del proyecto en donde se propone edificar el laboratorio de Juveniles del proyecto se encuentra en Manaca Civil, corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú, provincia de Chiriquí.

En el Anexo 2 se presenta una nueva versión del contrato de promesa de compra y venta celebrado entre el señor Eugenio Navarro Carreño y FOREVER OCEANS PANAMA, S.A., en el cual se ha corregido la deficiencia de la nomenclatura del corregimiento a que hace referencia la pregunta. En esta nueva versión del contrato, se estipula que es el lote donde se construirá el laboratorio se encuentra en el distrito de Barú, corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado. Además, en el mismo anexo se presenta una certificación por parte de la ANATI, correspondiente al proceso de titulación del terreno que lleva dicha entidad, indicado que el lote se encuentra en el mismo corregimiento y distrito indicados en el contrato.

2) El contrato de Promesa de Compraventa adjunto con los documentos de la solicitud de evaluación indica en la cláusula “*SEGUNDA: Declara el PROMOTIENTE VENDEDOR, que ha iniciado los trámites de Titulación del GLOBO DE TERRENO descrito en la Cláusula anterior, ante la Autoridad Nacional de Administración de Tierras, Oficina Regional de la Provincia de Chiriquí: presentado ante ésta la Documentación requerida para que se le otorgue un título de propiedad sobre los Derechos Posesorios mantenidos sobre el GLOBO DE TERRENO en referencia*” y en la cláusula “*NOVENA: Declara el PROMITENTE VENDEDOR y así lo acepta el PROMITENTE COMPRADOR que le entrega y otorga la posesión al PROMITENTE COMPRADOR por el tiempo de vigencia del presente contrato sobre una parcela de terreno de dos hectáreas (2Has) [...]*”, dentro de un 2 terreno de 13 has+2,117.04mts • sin embargo, no se adjunta Registro público de la finca con 2 una superficie 13 has+2,117.04mts y solo incluye una Nota de Control de Servicios 512- 432224 del Centro de Atención de Usuarios de la Autoridad Nacional de Administración de Tierras, en donde el señor Gaspar Becerra solicita estatus de titulación del predio a favor del Señor Eugenio Navarro Carreña. Por lo que se solicita:

- 2.a) Presentar Registro de Propiedad del globo de terreno de 13 ha + 2,117.04 m<sup>2</sup> o Certificación de propiedad emitida por la Autoridad Nacional de Titulación de Tierras (ANATI).

En el Anexo 2 se presenta la actualización del estatus de la solicitud de titulación del terreno.

*EsIA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

3) En la página 73 del EsIA, Figura 5.2. Zonas propuestas para impulsar la acuicultura por la Estrategia Nacional para desarrollar la acuicultura en Panamá, se integra el Mapa General Indicativo de Recurso Marino Costero de Cuatro Áreas de estudio priorizada para la explotación, incluido, la zona propuesta en la Bahía de Charco Azul y en la página 74 del EsIA, se indica que el ". *Área del Proyecto Marina Jaulas en mar abierto) que se instalarán en la bahía de Charco Azul, extremo Noroccidental del Golfo de Chiriquí, en la provincia de Chiriquí, sobre un espejo de mar de 85 000 ha*". En este sentido, la zona visualizada en la figura 5.2, de acuerdo a la escala, es menor a la aprobada por ARAP, para la explotación. Por lo que se solicita:

- 3.a) Presentar plano o mapa legible, comparativo con el área propuesta para el desarrollo del estudio y el área permitida para dicha actividad por la autoridad competente.

La ARAP no cuenta con las coordenadas de las áreas recomendadas en la Estrategia para el desarrollo de la maricultura competitiva en Panamá; este documento no fue aprobado como una norma y es producto de una consultoría que entregó sus productos en el 2007 [1].

El mapa de zonas propuestas para impulsar la acuicultura en Panamá, presentado en la Figura 5.2 del EsIA (p. 73) es producto de una consultoría contratada por la ARAP para generar una estrategia para el desarrollo de la acuicultura en Panamá, que presentó sus productos en el 2007. Tal como lo expresa el título de la figura original, que se lee en la parte superior de la figura como "Mapa 8 Zonas propuestas para impulsar la maricultura" (el resaltado es nuestro), estas zonas no fueron aprobadas como norma y, por tanto, no son vinculantes. Nuestra intención, al presentar el mapa, fue de expresar que un equipo de especialistas, en el 2007, recomendaron a la ARAP sitios donde desarrollar la acuicultura y en la bahía de Charco Azul recomendaron el cultivo de especies de mar abierto en jaulas, tal como lo plantea el proyecto presentado en el EsIA.

4) En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, la Unidad Ambiental de la Autoridad Marítima de Panamá presenta las siguientes observaciones:

- 4.a) La empresa debe describir el tipo de anclaje (estructura) y la metodología para fijación de dichos anclajes en el fondo marino.

**Tipo de Anclaje:**

Se planean utilizar anclas de 18 ton o más cada una, tipo Martin (ver siguientes fotos), de acero pintado con pintura epoxica, para reforzar su resistencia al deterioro causado por el agua salada. Una vez aprobado el EsIA, el departamento de Ingeniería realizará un análisis de detalle de cada sitio de anclaje para evaluar corrientes, profundidad, altura de la ola y fuerzas aplicadas a la estructura flotante; basado en este estudio de detalle podría recomendar reforzar el sistema de anclaje; en caso tal, se agregarán uno o varios bloques de concreto con cuña de 20 ton o más cada uno.

---

<sup>1</sup> Consulta vía Wats-App a Gabriel Caballero, Sub-Director Nacional, ARAP.



Foto A1-1) Ancla de acero tipo Martin



Foto A1-2) Ancla de acero tipo Martin

El sistema mono-punto de anclaje está constituido por tres paños de 27,5 m cada uno, de cadena de aproximadamente 140 mm de espesor, intercalados con cuerda o cabo Technora 12 stand de 90 mm o similar. La sección superior será una cuerda Dyneema SK78 de 86 mm o similar. El soporte a la embarcación nodriza consiste en una cadena de eslabones tipo Stud de 76 mm. Los espesores son aproximados y serán confirmados para cada uno de los fondeos una vez se concluya el Informe de Detalle, que será elaborado una vez aprobado el EsIA.

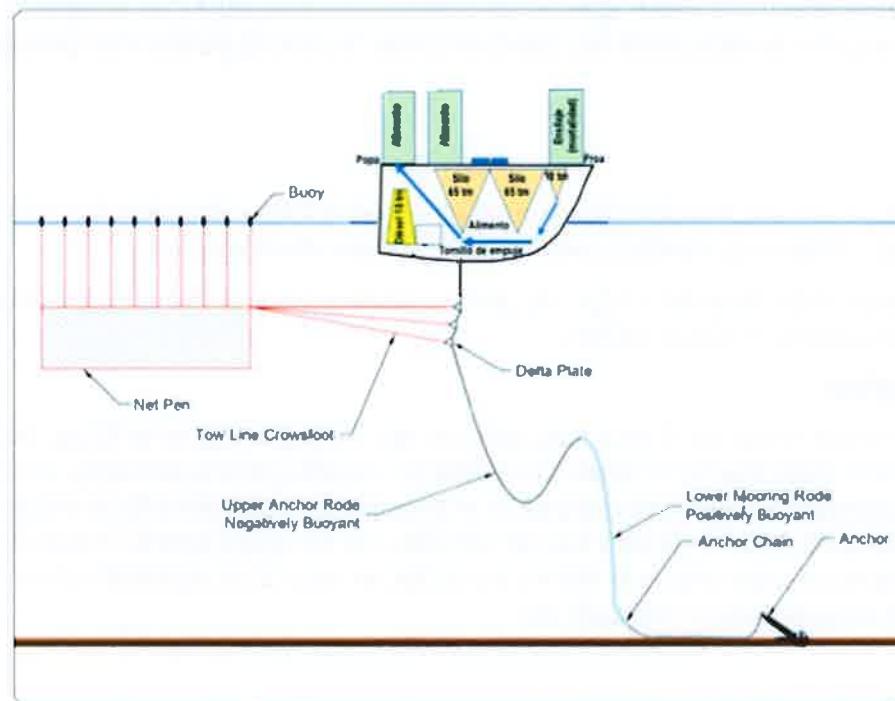


Figura A1-1) Diagrama conceptual del sistema de anclaje mono-punto

**Metodología de anclaje:**

Las anclas serán transportadas por una embarcación que contará con dGPS con mapa en pantalla. El punto donde se desea arrojar el ancla será programado en el GPS previo al zarpe de la embarcación. El sistema de anclaje, que incluye el ancla, cadenas y sogas, será armado sobre la embarcación, antes de zarpar y el extremo de superficie será amarrado a la proa de la embarcación. Al llegar al punto, cuando en la pantalla del GPS se aprecie que se está sobre el punto de anclaje, se arrojará el ancla de manera convencional, permitiendo al sistema de anclaje, caer al fondo junto con el ancla. En ese momento, se imprimirá una foto de la pantalla, mostrando el sitio de lance del ancla, que deberá concordar con el punto de anclaje, para certificar que el ancla fue colocada en el punto propuesto. En el PMA actualizado (Anexo 10) se ha agregado un procedimiento de monitoreo de anclaje para incluir en las entregas al MIA, en los informes de cumplimiento, la certificación de la impresión de pantalla que asegura que el ancla fue arrojada en las coordenadas aprobadas.

- 4.b) La empresa debe aclarar si este proyecto está o no dentro de las rutas de navegación, ya sea por parte de los pescadores artesanales u otro tipo de actividad que se desarrolle en el área, de ser así, si la empresa ha consultado con el Departamento de Navegación de la Autoridad Marítima de Panamá.

Las cartas náuticas comerciales son reconocidas a nivel nacional e internacional como fuentes seguras de navegación pues son las mismas utilizadas por la marina mercante internacional. Ninguna, digital ni impresa, actualmente demarca un canal de acceso al área de Charco Azul. El personal del departamento de Ingeniería de Forever Oceans Corporation, en Hawái, en conjunto con el departamento de Producción Acuícola de FOPSA, reubicaron varias jaulas y algunas de ellas las reagruparon en grupos de tres, lo que permitió reducir el Área del Proyecto Marina, de 85 000 ha, a 58 656 ha, dividiendo ahora, la concesión que se solicitará a la ARAP, en tres zonas:

- Zona 1) Puerto Armuelles: enmarcada por los puntos 1 a 3 = 1 294 ha.
- Zona 2) Península de Burica: enmarcada por los puntos 4 a 11 = 15 420 ha.
- Zona 3) Mar abierto: enmarcada por los puntos 12 a 21 = 41 942 ha.

Esta modificación es producto de reuniones e intercambio de emails con la gerencia y personal técnico de PTP, con quienes se realizaron las siguientes reuniones, desde que se comenzó a conceptualizar el proyecto en enero de 2018 a la fecha:

1. 18-ene-18: Jason Heckathorn y Sandro Rezzio (FOPSA) se reunieron en las oficinas de PTP en ciudad de Panamá, con su Gerente General, Ing. Luis Roquebert y el Lic. Miguel Ríos, director de Finanzas y encargado del área de Puerto Armuelles.
2. 5-dic-18: Victor Ferreira y Luis Astudillo (FOPSA) se reunieron en las oficinas de PTP en ciudad de Panamá, con su Gerente General, Ing. Luis Roquebert y el Lic. Miguel Ríos, director de Finanzas y encargado del área de Puerto Armuelles.
3. 16-ene-19: se reunieron en las oficinas de PTP en ciudad de Panamá, con su Gerente General, Lic. Miguel Ríos.
4. 11-abr-19: Sandro Rezzio y Victor Ferreira (FOPSA) se reunieron en las oficinas de PTP en David, con Julio Villarreal, Francisco Córdova y Jaime Herrera.

En el Anexo 3 se presentan los intercambios de emails entre FOPSA y PTP.

A continuación, se adjuntan las figuras que modifican el Área del Proyecto Marina, que incorpora un espacio entre las tres zonas para que la AMP formalice un canal de navegación de 4,5 km de ancho, lo que garantiza una navegación segura para naves de gran calado. Además, se presentan las tablas con las nuevas coordenadas del Área del Proyecto Marina, la ubicación de las anclas de cada jaula y la demarcación del canal de navegación.

Las siguientes tablas reemplazan las tablas: *Tabla 5.3) Coordenadas que enmarcan el Área del Proyecto Marina (concesión)* (p. 75) y *Tabla 5.4) Coordenadas de las jaulas* (p. 76). Aclaramos que las tablas 5.1) *Coordinadas que enmarcan el Lote donde se construirá el Laboratorio (Área del Proyecto Terrestre)* (p. 74) y 5.2) *Coordinadas de los sistemas auxiliares* (p.75) del EsIA se mantienen iguales.

**Tabla A1-1) Coordenadas UTM WGS-84 del Área del Proyecto Marina**

Zona	Punto	Coordenadas UTM WGS-84	
		Este	Norte
Puerto Armuelles	1	297620,00	915603,00
	2	295558,00	910931,00
	3	302957,00	915184,00
Punta Burica	4	303001,00	899108,00
	5	295977,00	901968,00
	6	299460,00	884623,00
	7	309887,00	884943,00
	8	308438,00	890555,00
	9	306118,00	896735,00
	10	305234,00	900397,00
	11	303096,00	900687,00

Zona	Punto	Coordenadas UTM WGS-84	
		Este	Norte
Mar abierto	12	314495,00	885306,00
	13	335904,00	886850,00
	14	326841,00	900423,00
	15	312903,00	913532,00
	16	311712,00	911326,00
	17	310814,00	911326,00
	18	308161,00	909143,00
	19	307981,00	908634,00
	20	308045,00	908222,00
	21	311331,00	894713,00

Fuente: datos suministrados por el Promotor

**Tabla A1-2) Coordenadas UTM WGS-84 de las anclas**

De:	Nombre	Código	Coordenadas UTM WGS-84	
			Este	Norte
PRODUCCIÓN	Jaula 1	JP1	297940,00	913187,00
	Jaula 2	JP2	297023,00	912730,00
	Jaula 3	JP3	308211,00	908252,00
	Jaula 4	JP4	308419,00	908624,00
	Jaula 5	JP5	308662,00	908315,00
	Jaula 6	JP6	312150,00	902794,00

De:	Name	Código	Coordenadas UTM WGS-84	
			Este	Norte
INVESTIGACIÓN	Jaula 30	Ji 30	313372,00	910507,00
	Jaula 31	Ji 31	314983,00	908833,00
	Jaula 32	Ji 32	316754,00	907159,00
	Jaula 33	Ji 33	318710,00	905552,00
	Jaula 34	Ji 34	320249,00	904179,00
	Jaula 35	Ji 35	322017,00	902692,00

*EslA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

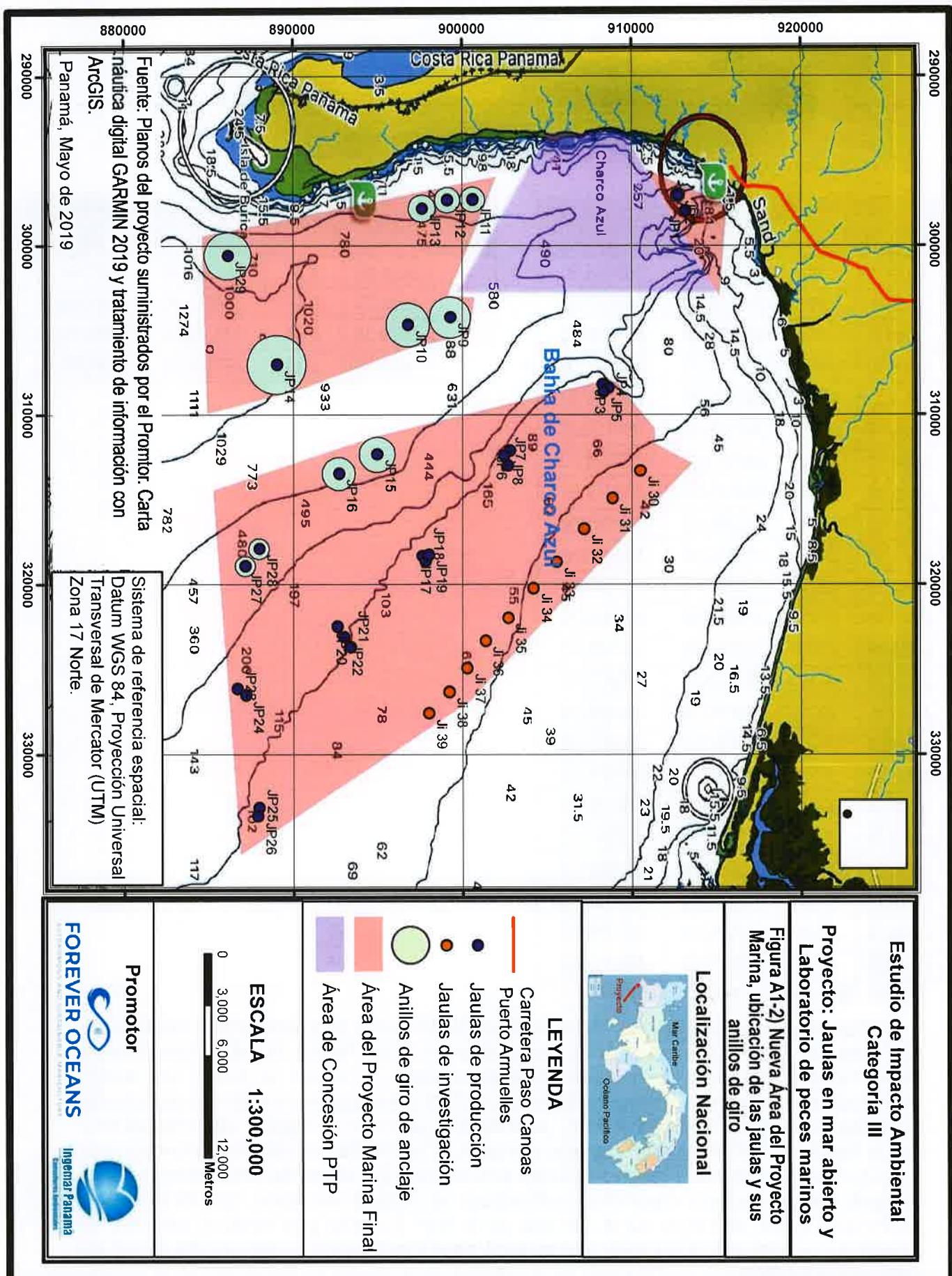
---

De:	Nombre	Código	Coordenadas UTM WGS-84	
			Este	Norte
	Jaula 7	JP7	313043,00	902661,00
	Jaula 8	JP8	312458,00	902477,00
	Jaula 9	JP9	304277,00	899279,00
	Jaula 10	JP10	304712,00	896785,00
	Jaula 11	JP11	297287,00	900612,00
	Jaula 12	JP12	297319,00	899124,00
	Jaula 13	JP13	297811,00	897624,00
	Jaula 14	JP14	307048,00	889017,00
	Jaula 15	JP15	312374,00	894957,00
	Jaula 16	JP16	313522,00	892680,00
	Jaula 17	JP17	318361,00	897647,00
	Jaula 18	JP18	318665,00	897830,00
	Jaula 19	JP19	318268,00	897985,00
	Jaula 20	JP20	322510,00	892576,00
	Jaula 21	JP21	323735,00	893369,00
	Jaula 22	JP22	323157,00	893003,00
	Jaula 23	JP23	326182,00	886676,00
	Jaula 24	JP24	326531,00	887165,00
	Jaula 25	JP25	333176,00	887941,00
	Jaula 26	JP26	333677,00	887865,00
	Jaula 27	JP27	318928,00	887150,00
	Jaula 28	JP28	317915,00	887959,00
	Jaula 29	JP29	300612,00	886131,00

Fuente: datos suministrados por el Promotor

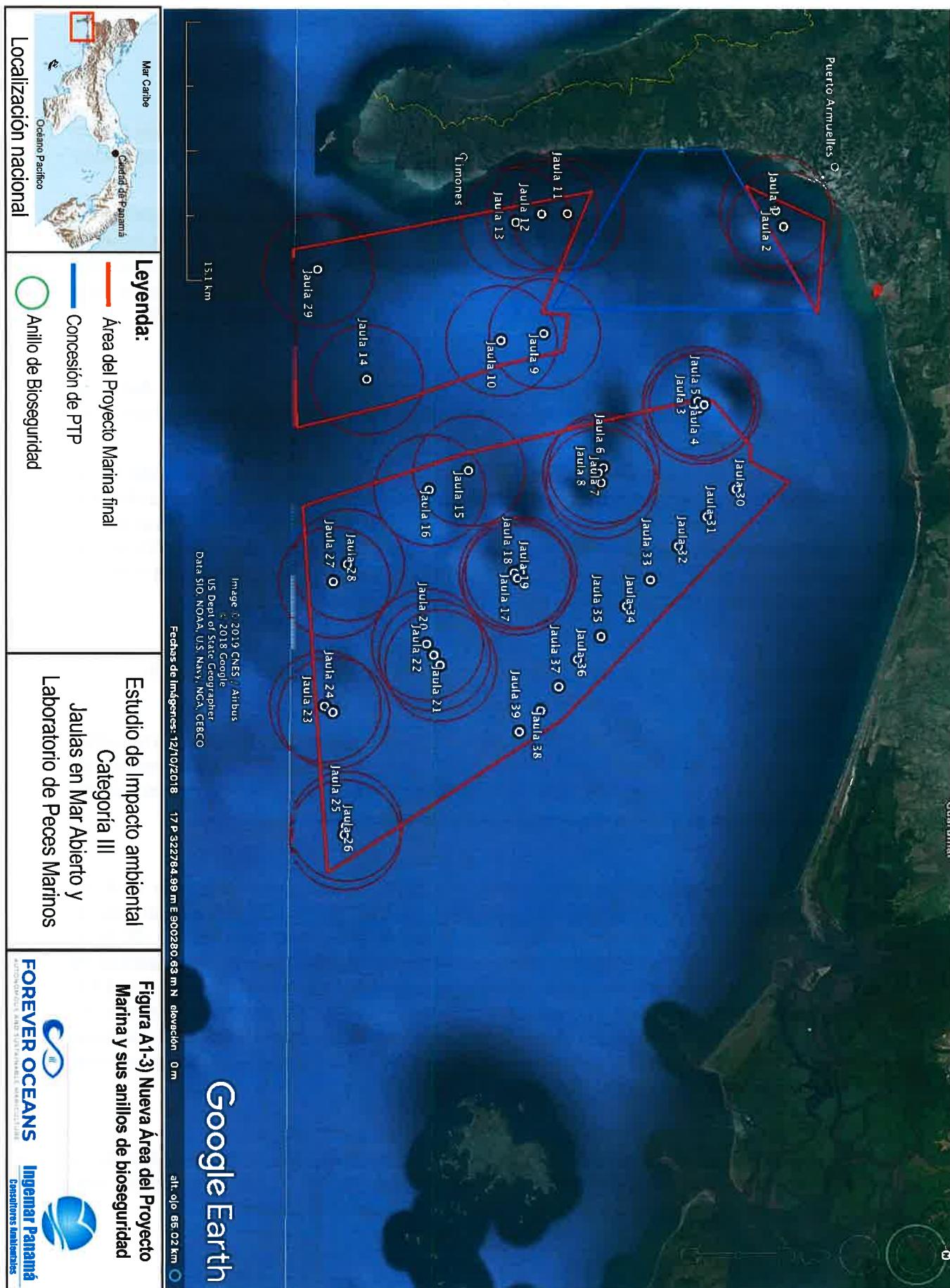
FOPSA, a través de sus ejecutivos, Víctor Ferreira y Sandro Rezzio, ha tenido múltiples reuniones con AMP entre enero de 2018 y enero de 2019, puntualmente con el área técnica de AMP encabezados por Redna Tuñon, Subdirectora de Industrias Marítimas Auxiliares. A su vez se generó una reunión multidisciplinaria en la casa de gobierno, el 29 de enero de 2019, a la cual asistieron el Ministro de Ambiente, Emilio Sempris; el Director Nacional de AMP, Jorge Barakat; Javier Yap, de Ingemar; Jason Heckathorn y Sandro Rezzio, de FOPSA. En esta se expuso el proyecto en su totalidad, reconociendo la necesidad de tener un canal de navegación y sectores de fondeo para las naves que utilizan las instalaciones portuarias en Puerto Armuelles, que sean claramente identificados en las cartas de navegación. Con esta nueva Área del Proyecto Marina, se cumple con lo solicitado por la AMP. El trámite para oficializar este canal de navegación y su publicación en las cartas náuticas comerciales internacionales se realizará ante la AMP una vez se apruebe el EslA.

De:	Name	Código	Coordenadas UTM WGS-84	
			Este	Norte
	Jaula 36	Ji 36	323363,00	901341,00
	Jaula 37	Ji 37	324957,00	900260,00
	Jaula 38	Ji 38	326364,00	899212,00
	Jaula 39	Ji 39	327599,00	897987,00



Fuente: Partes del proyecto suministrados por el Ministerio. Carta náutica digital GARMIN 2019 y tratamiento de información con ArcGIS.  
Panamá, Mayo de 2019

Sistema de referencia espacial:  
Datum WGS 84, Proyección Universal  
Transversal de Mercator (UTM)  
Zona 17 Norte.



- 4.c) La empresa debe explicar sobre el establecimiento de las señalizaciones, si las mismas fueron consultadas con el departamento de señalización de la AMP, ya que podría acarrear confusión en las embarcaciones que pernoctan en el área.

En la reunión multidisciplinaria en la casa de gobierno, el 29 de enero de 2019, a la cual asistieron el Ministro de Ambiente, Emilio Sempris; el Director Nacional de AMP, Jorge Barakat; Javier Yap, de Ingemar; Jason Heckathorn y Sandro Rezzio, de FOPSA; se acordó que la señalética utilizada por nuestros artefactos navales será la solicitada por la AMP, que a su vez cumplirán con la normativa internacional vigente. Esto fue consensuado con PTP en las reuniones con su personal técnico, citado en la respuesta anterior.

- 4.d) La empresa debe presentar un análisis químico del sedimento del fondo marino donde se contempla llevar a cabo el proyecto ante del inicio de la obra y después del cierre del cierre del proyecto.

En la sección **6.3.4) Calidad de sedimentos marinos** (p. 142-144) se presentan los resultados de los análisis de laboratorio de los sedimentos colectados en seis estaciones de muestreo de sedimentos marinos. Las coordenadas, fecha de muestreo, profundidades y metodología de muestreo se presentan en la sección **3.1.7) BENTOS Y SEDIMENTOS MARINOS** (p. 53). Las muestras fueron analizadas por el Laboratorio Envirolab y sus resultados se presentan en el **Anexo 2** del EslA (p. 540-545). Los originales, debidamente firmados, se presentan en el Anexo 4 de esta ampliación.

- 4.e) La empresa debe presentar un estudio de batimetría, de corrientes y marea actualizado.

**Batimetría:**

En la sección **6.4.2) Batimetría** (p. 145-148) se presenta la caracterización de la batimetría de las zonas costero marina y oceánica del proyecto, que se basa en las cartas batimétricas digitales (comerciales) de Magellan, Garmin y Garmin Modelling, todas ellas reconocidas a nivel nacional e internacional como fuentes seguras pues son las mismas utilizadas por la marina mercante internacional.

**Corrientes:**

Los resultados de las simulaciones de corrientes, realizadas exclusivamente para este EslA, se presentan en la sección **6.6.1.b) Corrientes, mareas y oleaje** (p. 156-173). Se realizaron simulaciones de corrientes litorales y corrientes oceánicas; estas últimas, a dos profundidades: superficie y a -50 m de profundidad. La Figura **6.24) Simulación de corrientes oceánicas superficiales**, muestra vectores de dirección y velocidad, producto de la simulación realizada por Ingemar para este EslA. En la sección **3.1.4) Corrientes, marea y oleaje** (p. 46-48) se presenta la metodología para medir cada tipo de corriente, las coordenadas de los sitios de muestreo, que fueron 12 para las corrientes oceánicas y 10 para las corrientes litorales; y las fechas de muestreo, que siendo los días 29-nov-2018 y 7 al 9-dic-2018, puede considerarse como un muestreo reciente y actualizado.

**Mareas:**

El análisis de las mareas se presenta en la página 159. Como base se usaron las tablas de mareas de la Autoridad del Canal de Panamá (ACP), a través del sitio web de hidromet, que son reconocidas a nivel nacional e internacional, como fuente oficial de las mareas de la República de Panamá.

*EsIA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

- 4.f) La empresa debe explicar si se suministrará químicos en las tinas, de ser así cual es la metodología a utilizar a la hora de efectuar la limpieza en las mismas a la hora de cierre del proyecto.

En el Anexo 10 se presenta el PMA actualizado, al cual se ha incluido un nuevo procedimiento: 10.6.2) *Prevención de transmisión de enfermedades*. Aclaramos que en mar abierto no habrá tinas, solamente jaulas. El lavado de tinas, en el laboratorio, se detalla en la sección 4.1.3.7) *Procesos de desinfección* (p. 466 a 468), del Anexo 1 del EsIA: *Programa de Vigilancia Sanitaria de Enfermedades*.

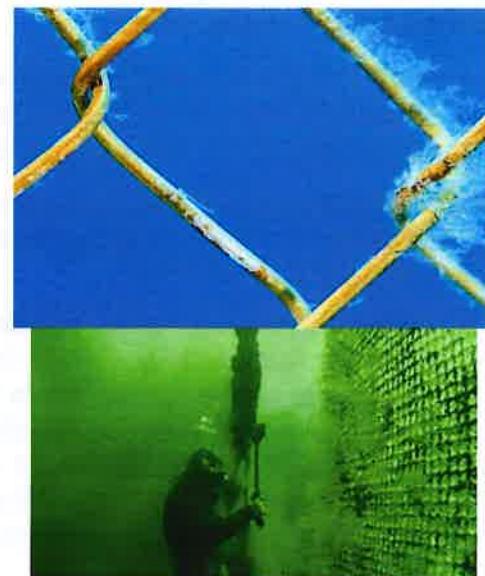
- 4.g) La empresa debe explicar si el mantenimiento (limpieza) a las jaulas se llevarán a cabo en el mar o en tierra firme, explicar qué tipo de sustancia utilizará.

El mantenimiento de las jaulas se realizará en mar abierto, en el sitio donde se encuentre cada jaula, fondeada y NO se utilizarán químicos en la limpieza de estos equipos, para eliminarle algas y otros organismos que se adhieren a las balsas y las redes, que ambas en su conjunto se denominan JAULAS. Las estructuras flotantes se limpiarán mecánicamente, con un tipo de rastrillo que raspará la superficie de las balsas y la malla o red se limpiará con discos mecánicos, o que dispersan agua a presión, desde la superficie o por buzos autónomos.

Es muy importante destacar que las estructuras no serán sacadas a tierra para realizar los procesos de limpieza. Todo mantenimiento y eliminación de suciedad natural se realizará mientras las jaulas estén debidamente fondeadas. Además de los procesos de limpieza mecánica, hay procedimientos de limpieza con máquinas hidroeléctricas que generan chorros de agua fría o caliente a alta presión con la cual también se eliminan todo tipo de suciedad inherente a tener una estructura de HDPE en el mar.



**Foto A1-3) Malla limpia**



**Foto A1-4) Malla que requiere limpieza, cubierta por algas y otros organismos marinos**



Foto A1-5) Robot para limpiar las mallas



Foto A1-6) Robot de discos para limpieza de malla

- 4.h) La empresa debe aclarar si la distancia entre las jaulas permitirá una navegación segura para las embarcaciones de gran calado como lo son las que utilizan al Puerto de Petroterminal de Panamá en Charco Azul.

Las cartas náuticas comerciales son reconocidas a nivel nacional e internacional como fuentes seguras de navegación pues son las mismas utilizadas por la marina mercante internacional. Ninguna, digital ni impresa, actualmente demarca un canal de acceso al área de Charco Azul. El personal del departamento de Ingeniería de Forever Oceans Corporation, en Hawái, en conjunto con el departamento de Producción Acuícola de FOPSA, reubicaron varias jaulas y algunas de ellas las reagruparon en grupos de tres, lo que permitió reducir el Área del Proyecto Marina, de 85 000 ha, a 58 656 ha, dividiendo ahora, la concesión que se solicitará a la ARAP, en tres zonas:

- Zona 1) Puerto Armuelles: enmarcada por los puntos 1 a 3 = 1 294 ha.
- Zona 2) Península de Burica: enmarcada por los puntos 4 a 11 = 15 420 ha.
- Zona 3) Mar abierto: enmarcada por los puntos 12 a 21 = 41 942 ha.

Esta modificación es producto de reuniones e intercambio de emails con la gerencia y personal técnico de PTP, con quienes se realizaron las siguientes reuniones, desde que se comenzó a conceptualizar el proyecto en enero de 2018 a la fecha:

5. 18-ene-18: Jason Heckathorn y Sandro Rezzio (FOPSA) se reunieron en las oficinas de PTP en ciudad de Panamá, con su Gerente General, Ing. Luis Roquebert y el Lic. Miguel Ríos, director de Finanzas y encargado del área de Puerto Armuelles.
6. 5-dic-18: Victor Ferreira y Luis Astudillo (FOPSA) se reunieron en las oficinas de PTP en ciudad de Panamá, con su Gerente General, Ing. Luis Roquebert y el Lic. Miguel Ríos, director de Finanzas y encargado del área de Puerto Armuelles.
7. 16-ene-19: se reunieron en las oficinas de PTP en ciudad de Panamá, con su Gerente General, Lic. Miguel Ríos.
8. 11-abr-19: Sandro Rezzio y Victor Ferreira (FOPSA) se reunieron en las oficinas de PTP en David, con Julio Villarreal, Francisco Córdova y Jaime Herrera.

En el Anexo 3 se presentan los intercambios de emails entre FOPSA y PTP.

*EsIA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

A continuación, se adjuntan las figuras que modifican el Área del Proyecto Marina, que incorpora un espacio entre las tres zonas para que la AMP formalice un canal de navegación de 4,5 km de ancho, lo que garantiza una navegación segura para naves de gran calado. Además, se presentan las tablas con las nuevas coordenadas del Área del Proyecto Marina, la ubicación de las anclas de cada jaula y la demarcación del canal de navegación.

Las siguientes tablas reemplazan las tablas: *Tabla 5.3) Coordenadas que enmarcan el Área del Proyecto Marina (concesión)* (p. 75) y *Tabla 5.4) Coordenadas de las jaulas* (p. 76). Aclaramos que las tablas 5.1) *Coordenadas que enmarcan el Lote donde se construirá el Laboratorio (Área del Proyecto Terrestre)* (p. 74) y 5.2) *Coordenadas de los sistemas auxiliares* (p.75) del EsIA se mantienen iguales.

**Tabla A1-3) Coordenadas UTM WGS-84 del Área del Proyecto Marina**

<b>Zona</b>	<b>Punto</b>	<b>Coordenadas UTM WGS-84</b>	
		<b>Este</b>	<b>Norte</b>
Puerto Armuelles	1	297620,00	915603,00
	2	295558,00	910931,00
	3	302957,00	915184,00
Punta Burica	4	303001,00	899108,00
	5	295977,00	901968,00
	6	299460,00	884623,00
	7	309887,00	884943,00
	8	308438,00	890555,00
	9	306118,00	896735,00
	10	305234,00	900397,00
	11	303096,00	900687,00

<b>Zona</b>	<b>Punto</b>	<b>Coordenadas UTM WGS-84</b>	
		<b>Este</b>	<b>Norte</b>
Mar abierto	12	314495,00	885306,00
	13	335904,00	886850,00
	14	326841,00	900423,00
	15	312903,00	913532,00
	16	311712,00	911326,00
	17	310814,00	911326,00
	18	308161,00	909143,00
	19	307981,00	908634,00
	20	308045,00	908222,00
	21	311331,00	894713,00

Fuente: datos suministrados por el Promotor

**Tabla A1-4) Coordenadas UTM WGS-84 de las anclas**

<b>De:</b>	<b>Nombre</b>	<b>Código</b>	<b>Coordenadas UTM WGS-84</b>	
			<b>Este</b>	<b>Norte</b>
PRODUCCIÓN	Jaula 1	JP1	297940,00	913187,00
	Jaula 2	JP2	297023,00	912730,00
	Jaula 3	JP3	308211,00	908252,00
	Jaula 4	JP4	308419,00	908624,00
	Jaula 5	JP5	308662,00	908315,00
	Jaula 6	JP6	312150,00	902794,00
	Jaula 7	JP7	313043,00	902661,00

<b>De:</b>	<b>Name</b>	<b>Código</b>	<b>Coordenadas UTM WGS-84</b>	
			<b>Este</b>	<b>Norte</b>
INVESTIGACIÓN	Jaula 30	Ji 30	313372,00	910507,00
	Jaula 31	Ji 31	314983,00	908833,00
	Jaula 32	Ji 32	316754,00	907159,00
	Jaula 33	Ji 33	318710,00	905552,00
	Jaula 34	Ji 34	320249,00	904179,00
	Jaula 35	Ji 35	322017,00	902692,00
	Jaula 36	Ji 36	323363,00	901341,00

*EsIA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

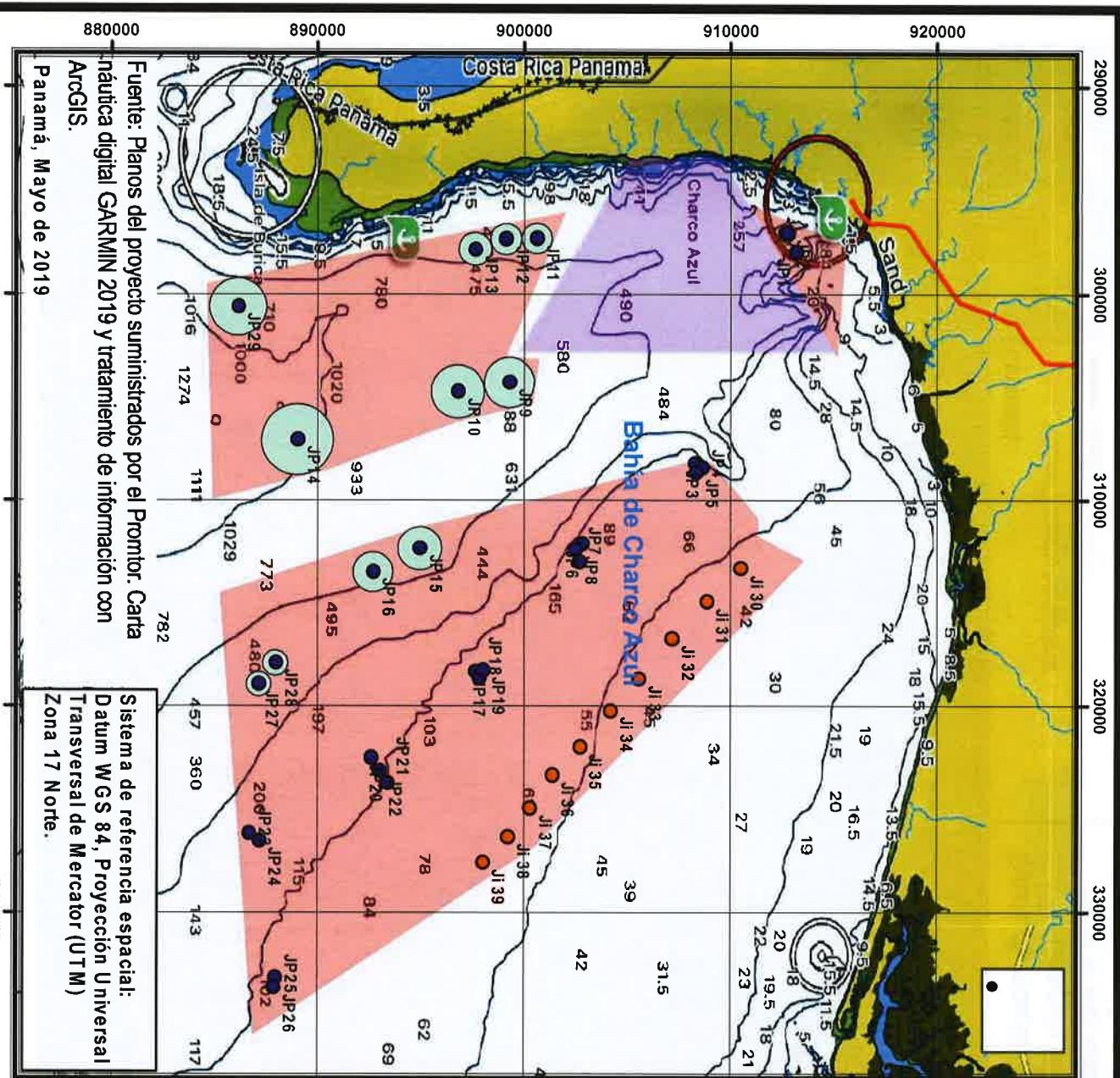
---

De:	Nombre	Código	Coordenadas UTM WGS-84	
			Este	Norte
	Jaula 8	JP8	312458,00	902477,00
	Jaula 9	JP9	304277,00	899279,00
	Jaula 10	JP10	304712,00	896785,00
	Jaula 11	JP11	297287,00	900612,00
	Jaula 12	JP12	297319,00	899124,00
	Jaula 13	JP13	297811,00	897624,00
	Jaula 14	JP14	307048,00	889017,00
	Jaula 15	JP15	312374,00	894957,00
	Jaula 16	JP16	313522,00	892680,00
	Jaula 17	JP17	318361,00	897647,00
	Jaula 18	JP18	318665,00	897830,00
	Jaula 19	JP19	318268,00	897985,00
	Jaula 20	JP20	322510,00	892576,00
	Jaula 21	JP21	323735,00	893369,00
	Jaula 22	JP22	323157,00	893003,00
	Jaula 23	JP23	326182,00	886676,00
	Jaula 24	JP24	326531,00	887165,00
	Jaula 25	JP25	333176,00	887941,00
	Jaula 26	JP26	333677,00	887865,00
	Jaula 27	JP27	318928,00	887150,00
	Jaula 28	JP28	317915,00	887959,00
	Jaula 29	JP29	300612,00	886131,00

De:	Name	Código	Coordenadas UTM WGS-84	
			Este	Norte
	Jaula 37	Ji 37	324957,00	900260,00
	Jaula 38	Ji 38	326364,00	899212,00
	Jaula 39	Ji 39	327599,00	897987,00

Fuente: datos suministrados por el Promotor

FOPSA, a través de sus ejecutivos, Víctor Ferreira y Sandro Rezzio, ha tenido múltiples reuniones con AMP entre enero de 2018 y enero de 2019, puntualmente con el área técnica de AMP encabezados por Redna Tuñon, Subdirectora de Industrias Marítimas Auxiliares. A su vez se generó una reunión multidisciplinaria en la casa de gobierno, el 29 de enero de 2019, a la cual asistieron el Ministro de Ambiente, Emilio Sempris; el Director Nacional de AMP, Jorge Barakat; Javier Yap, de Ingemar; Jason Heckathorn y Sandro Rezzio, de FOPSA. En esta se expuso el proyecto en su totalidad, reconociendo la necesidad de tener un canal de navegación y sectores de fondeo para las naves que utilizan las instalaciones portuarias en Puerto Armuelles, que sean claramente identificados en las cartas de navegación. Con esta nueva Área del Proyecto Marina, se cumple con lo solicitado por la AMP. El trámite para oficializar este canal de navegación y su publicación en las cartas náuticas comerciales internacionales se realizará ante la AMP una vez se apruebe el EsIA.



### Estudio de Impacto Ambiental Categoría III

Proyecto: Jaulas en mar abierto y  
Laboratorio de peces marinos

Figura A1-4) Nueva Área del Proyecto  
Marina, ubicación de las jaulas y sus  
anillos de giro

### Localización Nacional



### LEYENDA

- Carretera Paso Canoas Puerto Armuelles
- Jaulas de producción
- Jaulas de investigación
- Anillos de giro de anclaje
- Área de Concesión PTP

**ESCALA** 1:300,000

0 3,000 6,000 12,000  
Metros

**Promotor**



**Ingeniería Panamá**  
Consultoría Ambiental

Fuente: Planos del proyecto suministrados por el Promotor. Carta  
náutica digital GARMIN 2019 y tratamiento de información con  
ArcGIS.  
Panamá, Mayo de 2019

Sistema de referencia espacial:  
Datum WGS 84, Proyección Universal  
Transversal de Mercator (UTM)  
Zona 17 Norte.



Localización nacional

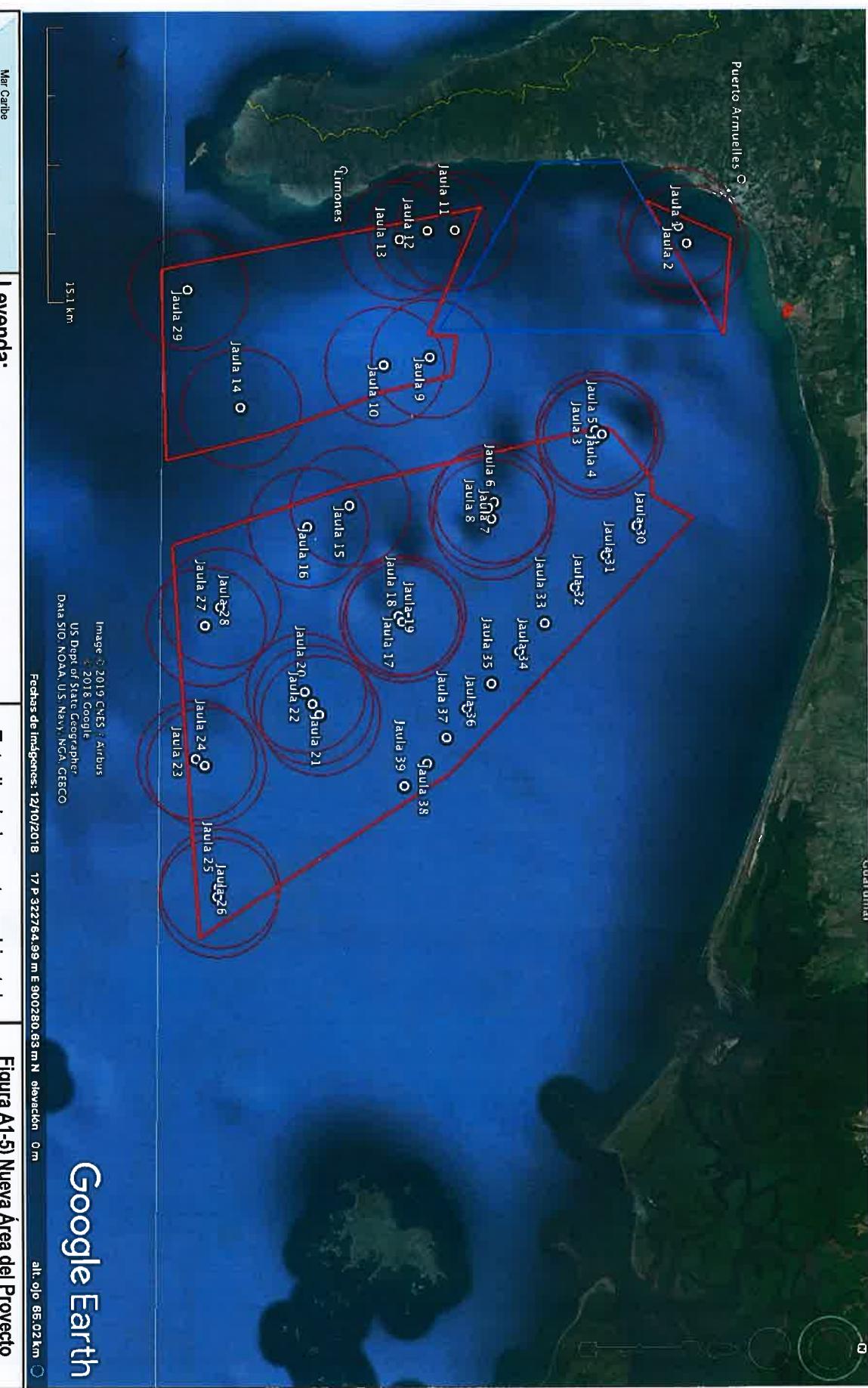
**Leyenda:**

Área del Proyecto Marina final

Concesión de PTP

Anillo de Bioseguridad

Google Earth



*EslA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

- 4.i) La empresa debe explicar qué medidas adoptará para evitar que ocurran mareas rojas ¿por qué no mantener esta disminución durante proceso normal de crecimiento? Así evitamos que ocurra cualquiera de estos eventos durante todo el año. ¿Cómo van a lograr que esto no ocurra? ¿tienen el control de la naturaleza?

Iniciamos manifestando, como empresa seria y de vasta experiencia en el campo de la acuicultura a nivel internacional, que **no** tenemos el control de la naturaleza y ninguno de nuestros técnicos jamás ha expresado tal afirmación, por lo que consideramos una falta de respeto la manera como está planteada esta pregunta.

Numerosos autores coinciden en que no se ha encontrado una relación entre mareas rojas y la acuicultura en el mar, tanto para jaulas en mar abierto como jaulas en estuarios, fiordos u otros sistemas marinos de lenta circulación de corrientes [<sup>2;3;4;5;6;7;8;9;10;11;12;13;14;15</sup>]. Estos autores reconocen que las Floraciones de Algas Nocivas (FAN) son fenómenos naturales que se producen por la multiplicación explosiva de ciertas especies específicas de algas microscópicas. A este fenómeno, comúnmente se le ha conocido con el nombre de "marea roja", por su asociación al cambio de coloración del agua. En el mar este fenómeno se produce por cambios en ciertas condiciones ambientales, como temperatura del agua, salinidad, luminosidad, vientos débiles, fenómeno de El Niño y cambios temporales en los patrones de corrientes.

- 
- <sup>2</sup> Buschmann, Alejandro. 2005. Marea Roja y Salmonicultura en el Sur de Chile. Oceana, Documento 14. 14 páginas.
- <sup>3</sup> Welch, Aaron W., Knapp, A.N., Tourky, S., Duthetery, Z., Hitchcock, G. & Benetti, D. (2019). The nutrient footprint of a submerged-cage offshore aquaculture facility located in the tropical Caribbean. *Journal of World Aquaculture Society*; 50: 299-316.
- <sup>4</sup> Alston, D., Cabarcas, A., Capela, J., Benetti, D., Keene-Meltzoff, S., Bonilla, J., & Cortes, R. (2005). Environmental and social impact of sustainable offshore cage culture production in Puerto Rican Waters (NOAA Federal Contract Number NA16RG1611. Final Report).
- <sup>5</sup> Benetti, D., O'Hanlon, B., Rivera, J., Welch, A., Maxey, C., & Ohun, M. (2010). Growth rates of cobia (*Rachycentron canadum*) cultured in open ocean submerged cages in the Caribbean. *Aquaculture*, 302, 195–201.
- <sup>6</sup> Holmer, M. (2010). Environmental issues of fish farming in offshore waters: Perspectives, concerns and research needs. *Aquaculture Environment Interactions*, 1, 57–70.
- <sup>7</sup> Lester, S., Gentry, R., Kappel, C., White, C., & Gaines, S. (2018). Offshore aquaculture in the United States: Untapped potential in need of smart policy. *Proceedings of the National Academy of Science*, 115(28), 7162–7165.
- <sup>8</sup> Neofitou, N., & Klaoudatos, S. (2008). Effect of fish farming on the water column nutrient concentration in a semi-enclosed gulf of the Eastern Mediterranean. *Aquaculture Research*, 39(5), 482–490.
- <sup>9</sup> Parsons, T., Harrison, P., & Waters, R. (1978). An experimental simulation of changes in diatom and flagellate blooms. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 32, 285–294.
- <sup>10</sup> Pitta, P., Apostolaki, E., Giannoulaki, M., & Karakassis, I. (2005). Mesoscale changes in the water column in response to fish farming zones in three coastal areas in the eastern Mediterranean Sea. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 65, 501–512.
- <sup>11</sup> Pitta, P., Apostolaki, E., Tsagaraki, T., Tsapakis, M., & Karakassis, I. (2006). Fish farming effects on chemical and microbial variables of the water column: A spatio-temporal study along the Mediterranean Sea. *Hydrobiologia*, 563, 99–108.
- <sup>12</sup> Pitta, P., Karakassis, I., Tsapakis, M., & Zivanovic, S. (1999). Natural vs. mariculture induced variability in nutrients and plankton in the eastern Mediterranean. *Hydrobiologia*, 391, 181–194.
- <sup>13</sup> Pitta, P., Tsapakis, M., Apostolaki, E., Tsagaraki, T., Holmer, M., & Karakassis, I. (2009). 'Ghost nutrients' from fish farms are transferred up the food web by phytoplankton grazers. *Marine Ecology Progress Series*, 374, 1–6.
- <sup>14</sup> Sarà, G., Lo Martire, M., Sanfilippo, M., Pulicano, G., Cortese, G., Mazzola, A., Pusceddu, A. (2011). Impacts of marine aquaculture at large spatial scales: Evidences from n and p catchment loading and phytoplankton biomass. *Marine Environmental Research*, 71(5), 317–324.
- <sup>15</sup> Soto, D., & Norambuena, F. (2004). Evaluation of salmon farming effects on marine systems in the inner seas of southern Chile: A large-scale mensurative experiment. *Journal of Applied Ichthyology*, 20(6), 493–501.

A continuación, se listan las medidas que el Promotor adoptará para evitar que las jaulas contribuyan con la formación de mareas rojas en la bahía de Charco Azul:

- 1) La empresa está proponiendo una distancia mínima de bioseguridad de 6 km entre cada grupo de tres jaulas, para garantizar, entre otras cosas, que el plancton tenga la capacidad de asimilar los nutrientes provenientes de las jaulas, a ser generados por los desechos metabólicos de los peces (orina y eses) y los excedentes de alimento, que se esperan sean pocos. Esta medida de mitigación está incorporada al diseño y su aplicación se verificará con la instalación del ancla de cada jaula en el punto aprobado por la resolución, que se presentan en la Tabla A1-2, en la respuesta a la pregunta 4b de esta ampliación.
  - 2) La alimentación será controlada por cámaras submarinas desde varios ángulos para asegurar un mínimo desperdicio de alimento. Recordemos que el alimento no consumido representa un gasto innecesario para la empresa, por lo que nos interesa que sea consumido en su totalidad. En el PMA se establece una acción para verificar que estas cámaras estén funcionales (acción O34).
  - 3) Además a las acciones de mitigación, en el PMA se incorporan acciones de monitoreo de calidad del agua marina y plancton (Procedimiento 10.3.3.e) alrededor de las jaulas en operación, para verificar si se dan afectaciones significativas a la calidad del agua y/o al plancton. De ocurrir, el Promotor deberá plantear acciones de mitigación nuevas.
- 4.j) Según el EsIA habrá una embarcación unida a las jaulas. ¿Estará siempre unida la embarcación a las jaulas?

Sí, la embarcación nodriza estará siempre unida a las jaulas. A continuación, transcribimos la descripción del sistema y la embarcación nodriza, de la sección **5.5.2) Descripción de las jaulas y su infraestructura de soporte** (p. 106-108):

"Cada jaula contará con varios puntos de amarres, que se amarrarán a un mono-punto alrededor de la embarcación nodriza (siguiente figura). A través de este sistema de amarre correrá el sistema umbilical de la jaula, que consistirá en los cables para operar y transmitir información de los instrumentos electrónicos de apoyo. Cada embarcación nodriza estará amarrada a una boya que a su vez estará enganchada, por cadenas y sogas, a un ancla de unas 50 tm. Este grupo de componentes ha sido denominado por el Promotor como Avalon 150, que girará alrededor de la boya en un radio de aproximadamente 200 m."

[...]

"A continuación, se describen las estructuras que se instalarán en mar abierto."

- **"Embarcación nodriza:** se utilizarán barcos de segunda a los que se les removerán motores y todos sus equipos auxiliares, para que funciones como una plataforma de trabajo, almacenamiento de alimento y otros enseres, y de los equipos auxiliares para la operación de las jaulas."

*EslA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

• “**Equipos auxiliares en el barco nodriza:**”

- “El generador que alimentará al compresor de alimentación, modelo 21EK0Z, utiliza Diésel como combustible y está certificado por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) para cumplir con los auxiliares marinos de Nivel III; contará con un tanque de Diésel de 10 tm. En el Anexo 7 se presenta la hoja de las especificaciones del generador a utilizar en cada embarcación.”
- “Tanque de Diésel de 1 000 L para abastecer al generador.”
- “Depósitos de alimento (2 de 65 tm y 1 de 10 tm) y químicos.”
- “Panel de control de la alimentación, cámaras, estación meteorológica (viento, temperatura del aire, humedad relativa), monitoreo de parámetros ambientales (corrientes, temperatura del agua, O<sub>2</sub>, pH del agua, turbiedad), cámaras, envío de datos en forma remota, photoceldas solares para suministrar energía a estos sistemas.”

5) En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, el Departamento de Protección y Control Ambiental del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales presenta las siguientes observaciones:

5.a) En la página 92, en el párrafo que refiere al sistema de filtrado, señalan que el sedimento recogido luego del periodo de sedimentación, proceso que realiza 3 veces al día, los tanques de la espumadera serán lavados para extraer los sólidos, este flujo de agua será enviado al tanque de sedimentación a la PTARMP. El sedimento recogido es estos filtros será incorporado a la cámara de lodos de la PTARMP. Después de la incorporación estos sedimentos a la cámara de lodos de la PTARMP, ¿Cuál será su disposición final? ¿Los enviarán a algún vertedero especial o dónde los dispondrán finalmente?

En el PMA (Capítulo 10) se establecen las siguientes alternativas para la disposición final de lodos:

Directrices o Acciones	Evidencia de Cumplimiento	Responsable
O22) Lodos Domésticos: Se permite su comercialización para abono o uso agrícola.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Permiso de la autoridad competente para comercializar o usar los lodos.</li> <li>● Resolución ambiental del plan de gestión ambiental del sitio de compostaje.</li> <li>● Reosolución ambiental del plan de gestión ambiental del incinerador.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promotor</li> </ul>
O32) Analizar muestras de los lodos generados por la PTAR, para verificar que cumplan con la norma COPANIT47-00; solo en caso de que se planea comercializar los lodos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Informe de Monitoreo de los lodos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promotor.</li> <li>● Laboratorio Acreditado.</li> </ul>

<b>Directrices o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
O33) Tramitar el <b>permiso de comercialización</b> de lodos antes de que abandonen las instalaciones, solo en caso de que se planee comercializarlos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiso de comercialización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>

6) En las páginas 100 y 101 del EsIA, se incluye el punto de Control de Enfermedades, se indica que “El control de enfermedades se dará a través de la aplicación de antibióticos, Peróxido de Hidrógeno (agua oxigenada) y Formalina para el tratamiento de protozoos y bacterias que serán almacenados en la embarcación nodriza y serán aplicados únicamente cuando se necesite por personal especializado [...]. Sin embargo, en el Plan de Manejo Ambiental y en el Anexo 1, no se incluyen medidas de mitigación para este punto. Dado lo anterior:

- 6.a) Presentar metodología de aplicación y controles, para evitar, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos producto de la aplicación de medicamentos para el control de enfermedades, ya que no se incluye en el Anexo 1.

En el PMA actualizado (Anexo 10) se incluyen agregó el procedimiento 10.6.2) Prevención de transmisión de enfermedades, que incluye los protocolos para mitigar los impactos por la aplicación de medicamentos y garantizan que en los informes de cumplimiento se entregue evidencia que se aplican según lo aprobado.

7) En la página 97 del EsIA, se indica "Traslado de las jaulas al mar abierto: una vez la jaula esté ensamblada, una embarcación la jalará desde el mar y la remolcará hasta la ubicación que le corresponda en mar abierto. Los cables tensores se amarrarán a la embarcación nodriza y se conectarán la línea umbilical de todos los instrumentos [...]. Sin embargo, en el Plan de Manejo Ambiental no se describen medidas para esta actividad. Por lo que deberá:

- 7.a) Definir las actividades para la instalación de las jaulas, contemplando medidas para evitar, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos producto del traslado de las jaulas al mar sobre el componente marino.

Una vez ensamblada la jaula en playa Pez de Oro, se esperará la marea alta, que permitirá que la jaula flote y será remolcada con una embarcación hasta el punto de fondeo en la concesión marítima (ver fotos adjuntas). Su maya se mantendrá amarrada para mantenerla a nivel de superficie, lo que permitirá remolcarla sin arrastrarla sobre el fondo para proteger su aleación de Cobre y Níquel; y generará un menor torque durante el arrastre, lo que permitirá arrastrarla exigiéndole menos fuerza al motor. Una vez amarrada a la embarcación nodriza, se soltarán los amarres para desplegar la maya de manera vertical. No se anticipan impactos ambientales durante esta actividad, por lo que no se requieren acciones de mitigación.



**Foto A1-7) Remolcando la jaula para sacarla de la playa**



**Foto A1-8) Remolcando la jaula en mar abierto**

Fuente: Fotos suministradas por el Promotor.

En el Anexo 10 se presenta el PMA actualizado que incorpora acciones de mitigación durante el armado y arrastre de jaulas hasta su sitio de anclaje.

8) En la página 108 se indica "Sistema de Anclaje: Cada embarcación nodriza estará amarrada a una boya que a su vez estará enganchada, por cadenas y sogas, a un ancla de 50 tm". Sin embargo, no se detalla en que consiste la estructura. Por lo que se solicita:

- 8.a) Definir las actividades para la instalación de anclas e indicar las medidas para evitar, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos producto de la instalación de dichas anclas.

Las anclas serán transportadas por una embarcación que contará con dGPS con mapa en pantalla. El punto donde se desea arrojar el ancla será programado en el dGPS previo al zarpe de la embarcación. El sistema de anclaje, que incluye el ancla, cadenas y sogas, será armado sobre la embarcación, antes de zarpar y el extremo de superficie será amarrado a la proa de la embarcación. Al llegar al punto, cuando en la pantalla del GPS se aprecie que se está sobre el punto de anclaje, se arrojará el ancla de manera convencional, permitiendo al sistema de anclaje, caer al fondo junto con el ancla. En ese momento, se imprimirá una foto de la pantalla, mostrando el sitio de lance del ancla, que deberá concordar con el punto de anclaje, para certificar que el ancla fue colocada en el punto propuesto. En el PMA actualizado (Anexo 10) se ha agregado un procedimiento de monitoreo para incluir en las entregas al MIA, en los informes de cumplimiento, la certificación de la impresión de pantalla que asegura que el ancla fue arrojada en las coordenadas aprobadas (Procedimiento 10.3.2.g) *Instalación de anclas* (p. 10-27).

No se anticipan impactos significativos por esta actividad, que es igual al lanzamiento de anclas de cualquier embarcación, pequeña, grande, Panamax o Neopanamax que arroja anclas en aguas panameñas. En el caso del proyecto, las anclas serán arrojadas a profundidades superiores a los 100 m de profundidad, donde predominan fondos blandos de material muy fino. 39 anclas de 50 tm ocuparán espacios muy

pequeños, que representarán menos del 0,01 % del fondo blando existente a estas profundidades en el golfo de Chiriquí. Las nuevas estructuras que se colocan en el fondo del mar tienden a generar nuevos hábitats y son considerados impactos positivos para la biota bentónica. Por estos motivos no se requieren acciones de mitigación.

El promotor está consciente que la ubicación de cada ancla debe ser precisa para evitar accidentes de navegación. Por tales motivos, en el PMA actualizado (Anexo 10) se agregó el procedimiento 10.3.2.g) *Instalación de anclas*, que define la información a ser entregada por el Promotor, en los informes de cumplimiento, que muestren el cumplimiento de las acciones descritas en el párrafo anterior para garantizar que las anclas sean arrojadas en las coordenadas aprobadas.

8.b) Indicar el tipo de material utilizado para dichas estructuras, las dimensiones de las mismas.

Se planean utilizar anclas de 18 ton o más cada una, tipo Martin (ver siguientes fotos), de acero pintado con pintura epoxica, para reforzar su resistencia al deterioro causado por el agua salada. Una vez aprobado el EslA, el departamento de Ingeniería realizará un análisis de detalle de cada sitio de anclaje para evaluar corrientes, profundidad, altura de la ola y fuerzas aplicadas a la estructura flotante; basado en este estudio de detalle podría recomendar reforzar el sistema de anclaje; en caso tal, se agregarán uno o varios bloques de concreto con cuña de 20 ton o más cada uno.



Foto A1-9) Ancla de acero tipo Martin

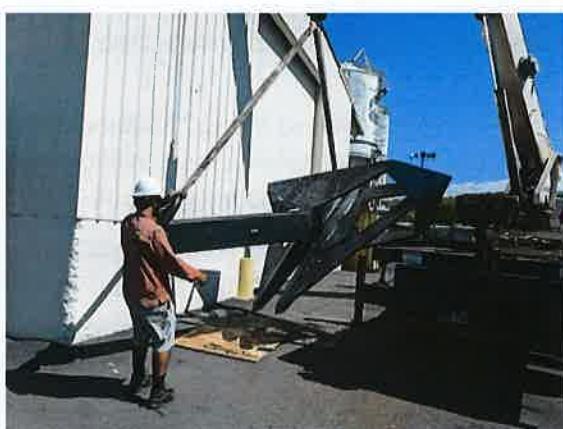
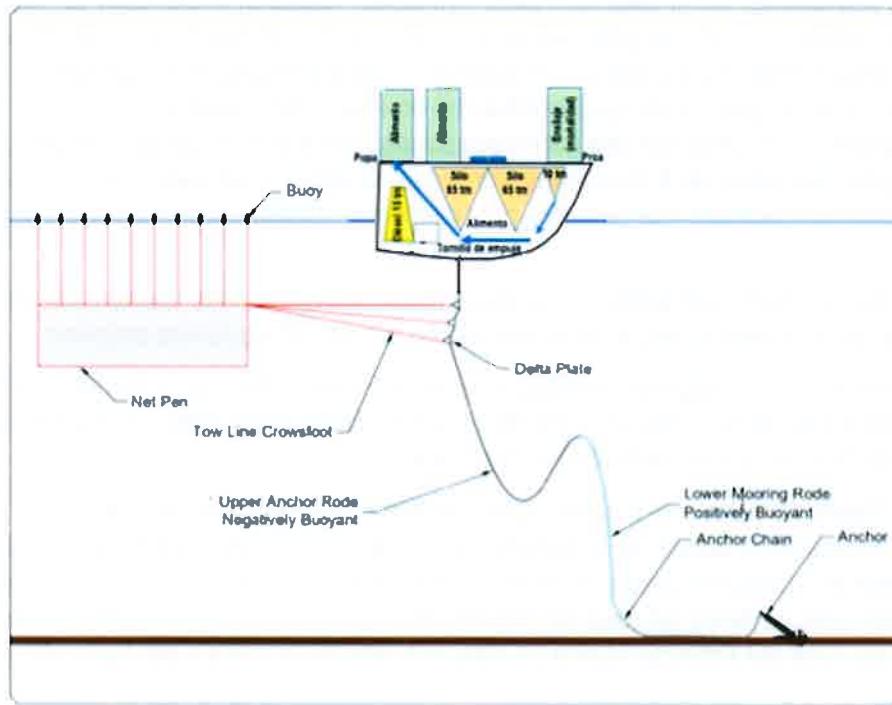


Foto A1-10) Ancla de acero tipo Martin

El sistema mono-punto de anclaje está constituido por tres paños de 27,5 m cada uno, de cadena de aproximadamente 140 mm de espesor, intercalados con cuerda o cabo Technora 12 stand de 90 mm o similar. La sección superior será una cuerda Dyneema SK78 de 86 mm o similar. El soporte a la embarcación nodriza consiste en una cadena de eslabones tipo Stud de 76 mm. Los espesores son aproximados y serán confirmados para cada uno de los fondeos una vez se concluya el Informe de Detalle, que será elaborado una vez aprobado el EslA.



**Figura A1-6) Diagrama conceptual del sistema de anclaje mono-punto**

9) En la página 22 del EsIA, se indica "La ubicación de algunas jaulas coincidirá con áreas donde actualmente se utiliza palangre. La obstrucción de las zonas de pesca artesanal ha sido evaluada como de importancia media, debido a que afectará sólo a un pequeño grupo de pescadores (Palangre). Como el Promotor permitirá a los pescadores aprovechar los peces que son atraídos por las jaulas, que es sabido y conocido, funcionarán como dispositivos agregadores de peces, este impacto será compensado como una oportunidad para aumentar la captura de peces y disminuir el esfuerzo pesquero, al no tener que navegar y pescar en mar abierto, hasta isla Ladrones; para esto, deberán cambiar su arte de pesca". En la página 433 del EsIA, punto 11.1.4.c. Obstrucción del arte pesquero, se indica "Este impacto tiene riesgos de suceder por la colocación de las jaulas marinas dispersas en el golfo de Chiriquí y el arte de pesca de palangre. Según los resultados de las encuestas y la bibliografía existente se pudo extraer que en el área puede haber unas ocho embarcaciones de pesca artesanal con palangre. Este método de pesca utiliza largas líneas de pesca con anzuelo por varios kilómetros de distancia. Este arte puede tener obstrucción en la colocación de las líneas de pesca con las jaulas". Dado lo anterior:

- 9.a) Indicar las acciones a tomar para evitar afectación a los pescadores artesanales del área.

En el Anexo 9 se presentan las comunicaciones con el personal de la ARAP de Chiriquí que muestran que en el área de Puerto Armuelles no hay embarcaciones artesanales que actualmente cuenten con un permiso para el uso de palangre. Los datos suministrados por ARAP Chiriquí muestran que 87

embarcaciones artesanales, en el área de Puerto Armuelles, aplicaron a permisos de pesca ribereña y registraron que cuentan con equipo para pesca con palangre. Sin embargo, tan solo 24 embarcaciones completaron la documentación para pescar con palangre y sus solicitudes se encuentran en evaluación en la ARAP; por lo tanto, ninguna embarcación artesanal en Puerto Armuelles cuenta con un permiso para pescar con palangre. En la matriz que lista las embarcaciones que aplicaron, se aprecia que, en su mayoría, son embarcaciones pequeñas, de 6 m o menos, por lo que no serían aptas para pescar en mar afuera, que es donde se pesca con palangre. Los permisos para pesca con palangre están normados por el DE126-17 [16].

A pesar de que en Puerto Armuelles no hay palangreros artesanales que cuenten con un registro, para mitigar la afectación a los pescadores artesanales, se han tomado las siguientes acciones:

Como primera acción de mitigación se redujo el Área del Proyecto Marina, de 85 000 ha a 58 656 ha (31 % menos). La siguiente figura muestra el Área del Proyecto Marina presentada en el EslA, sobre la nueva Área del Proyecto Marina, que se ha dividido en tres zonas.

- Zona 1) Puerto Armuelles: se mantuvo igual y no afecta ninguna zona de pesca.
- Zona 2: Península de Burica: las actividades de pesca con red agallera, trasmallo, línea y anzuelo se desarrollan en el talud cercano a la costa, en profundidades entre los -10 y -200 m, por lo que esta zona nunca estuvo dentro del Área del Proyecto Marina. Con el nuevo alineamiento de este límite, la Zona 2 del Área del Proyecto Marina se alejó aún más de la costa y por tanto, de estas áreas de pesca.
- Zona 3) Oceánica: se redujo en su límite oriental, reduciéndose las áreas menos profundas de la bahía de Charco Azul, donde se ejecuta la pesca con palangre de fondo. Los palangres de superficie o atuneros utilizan como referencia una línea imaginaria entre el extremo sur de Punta Burica e isla Ladrones (siguiente figura) y se lanzan al Sur de esta línea. Esta área se encuentra fuera del Área del Proyecto Marina.

En el Foro Público, Bolívar Martínez, presidente de la Asociación de Pescadores de Bahía del Carmen, uno de los 17 sitios de desembarque de pesca artesanal en Puerto Armuelles, explicó que, el palangre de fondo, utilizado para capturar pargos, meros y congrios, se lanza en las zonas orientales de la bahía de Charco Azul (minuto 40:35 del video de respuesta del Foro Público), zona que fue excluida de la Zona 3 al reducirla.

El segundo, el palangre pelágico, utilizado para la pesca del atún aleta amarilla, dorado y tiburón, se lanza a una profundidad máxima de 6 brazas (11 m) (minuto 51:50), utilizando como referencia una línea imaginaria entre el extremo sur de Punta Burica e isla Ladrones. Esta zona coincide con la enunciada por Javier Trolla, capitán de la embarcación utilizada por el personal de Ingemar para los trabajos de campo, quien manifestó, además, que los palangreros de atún y dorado mantienen sus actividades en mar afuera de punta de Burica, evitando lanzar sus palangres dentro de la bahía de Charco Azul porque el atún y el dorado tiende a evitar entrar a la laguna, a pesar de la gran profundidad existente, por lo que esta actividad es

---

<sup>16</sup> DE126-17: Decreto Ejecutivo 126 de 12 de septiembre de 2017, que regula la licencia de pesca para naves de servicio interior que utilizan el arte de pesca denominado “palangre2 en las aguas jurisdiccionales de la República de Panamá y dicta otras disposiciones. Gaceta Oficial 28365-B de 14 de septiembre de 2017.

*EsIA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

realizada por embarcaciones de mayor tamaño a las artesanales. El Sr. Bolívar Martínez, en su intervención, enfatizó que el dorado y el atún deben pescarse en mar afuera.

Los camarones arrastran en zonas poco profundas, entre Boca Chica y Puerto Armuelles, por lo que sus actividades se mantienen fuera del Área del Proyecto Marina.

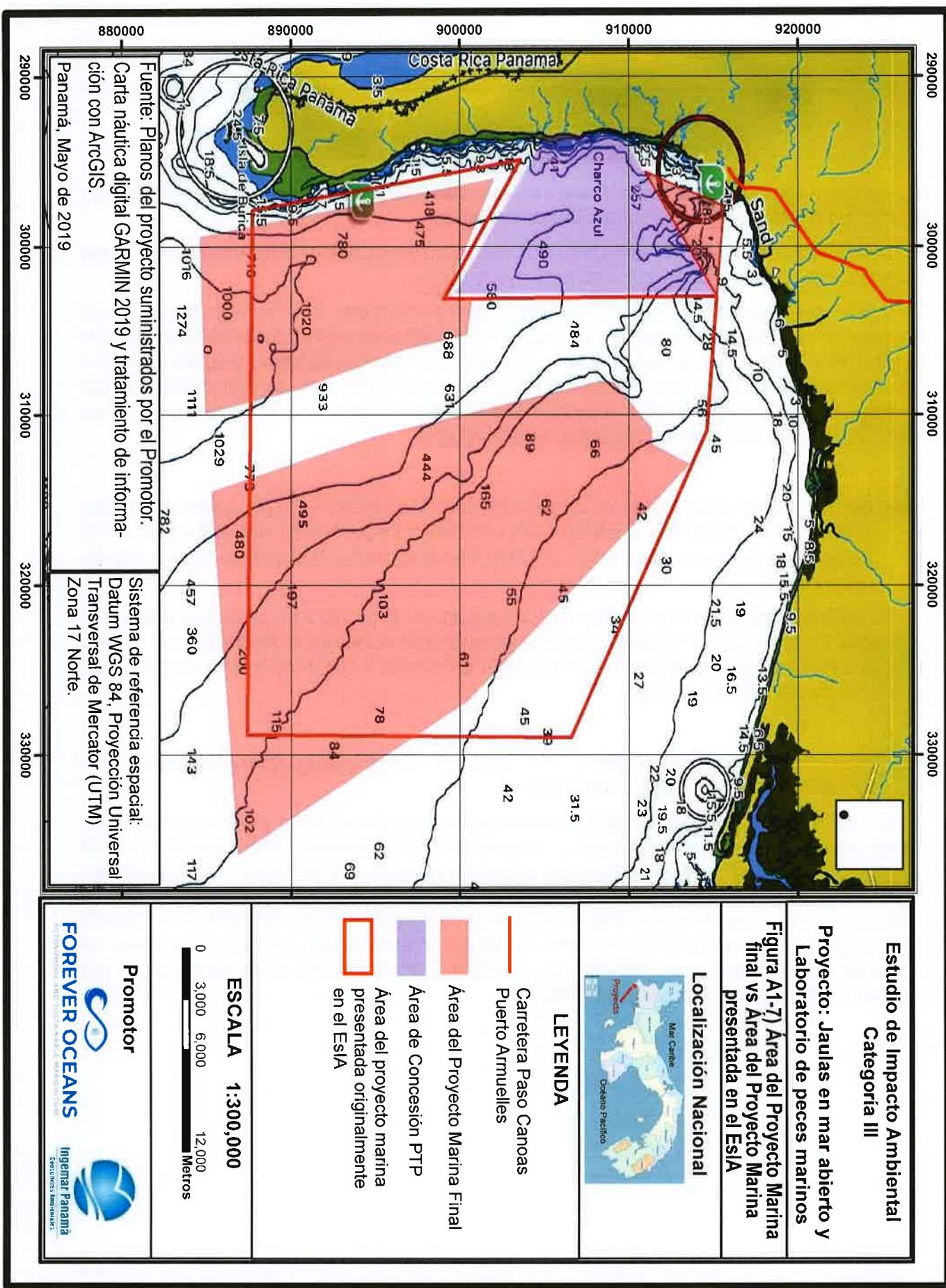
Como segunda acción, esta vez de compensación, en el procedimiento 10.1.3.e) *Reglamento de pesca alrededor de las jaulas*, se les permite a los pescadores artesanales pescar alrededor de las jaulas, tal como se indica en el análisis de este impacto, esta acción reducirá su esfuerzo pesquero y desgaste de motor y sus embarcaciones, al tener sitios de pesca fijos, demarcados y por tanto, se podrán encontrar con navegación visual. Además, al limitar la pesca solo a artesanales y deportivos, el esfuerzo pesquero se concentrará en ellos y no será desgastado por la pesca industrial.

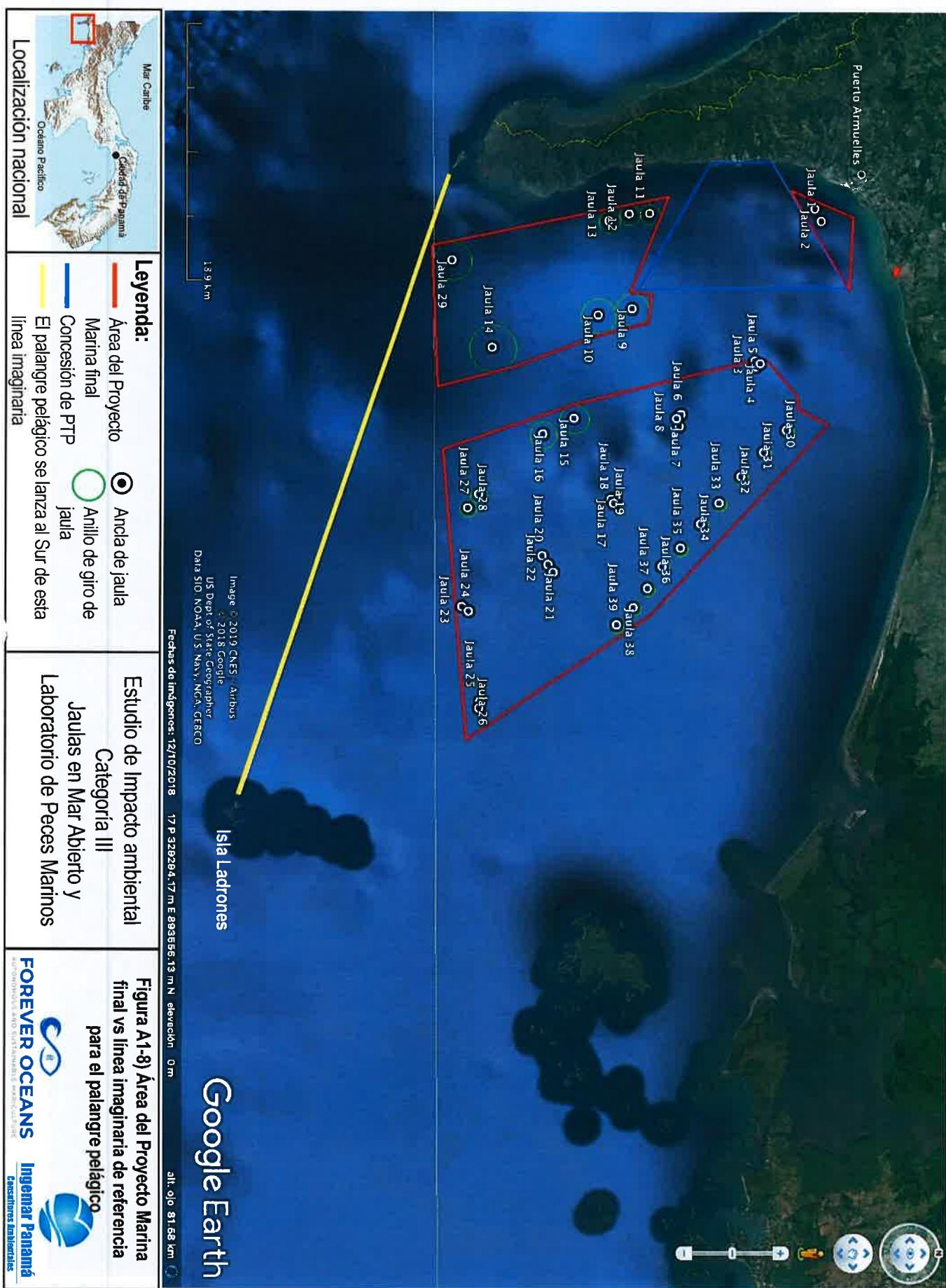
- 9.b) Indicar si existe algún acuerdo o compromiso entre el promotor y los pescadores artesanales respecto a lo indicado por el promotor sobre permitir a los pescadores artesanales aprovechar los peces que se encuentran cerca de las jaulas. De ser afirmativa la respuesta, deberá presentar dicho documento.

No existe un compromiso entre el Promotor y los pescadores. El permitir a los pescadores artesanales aprovechar los peces que se encuentren cerca de las jaulas está incluido en la directriz O25 del PMA. Al estar en el PMA será de estricto cumplimiento por parte del Promotor, lo que lo convierte en un compromiso directo con los pescadores y el Estado.

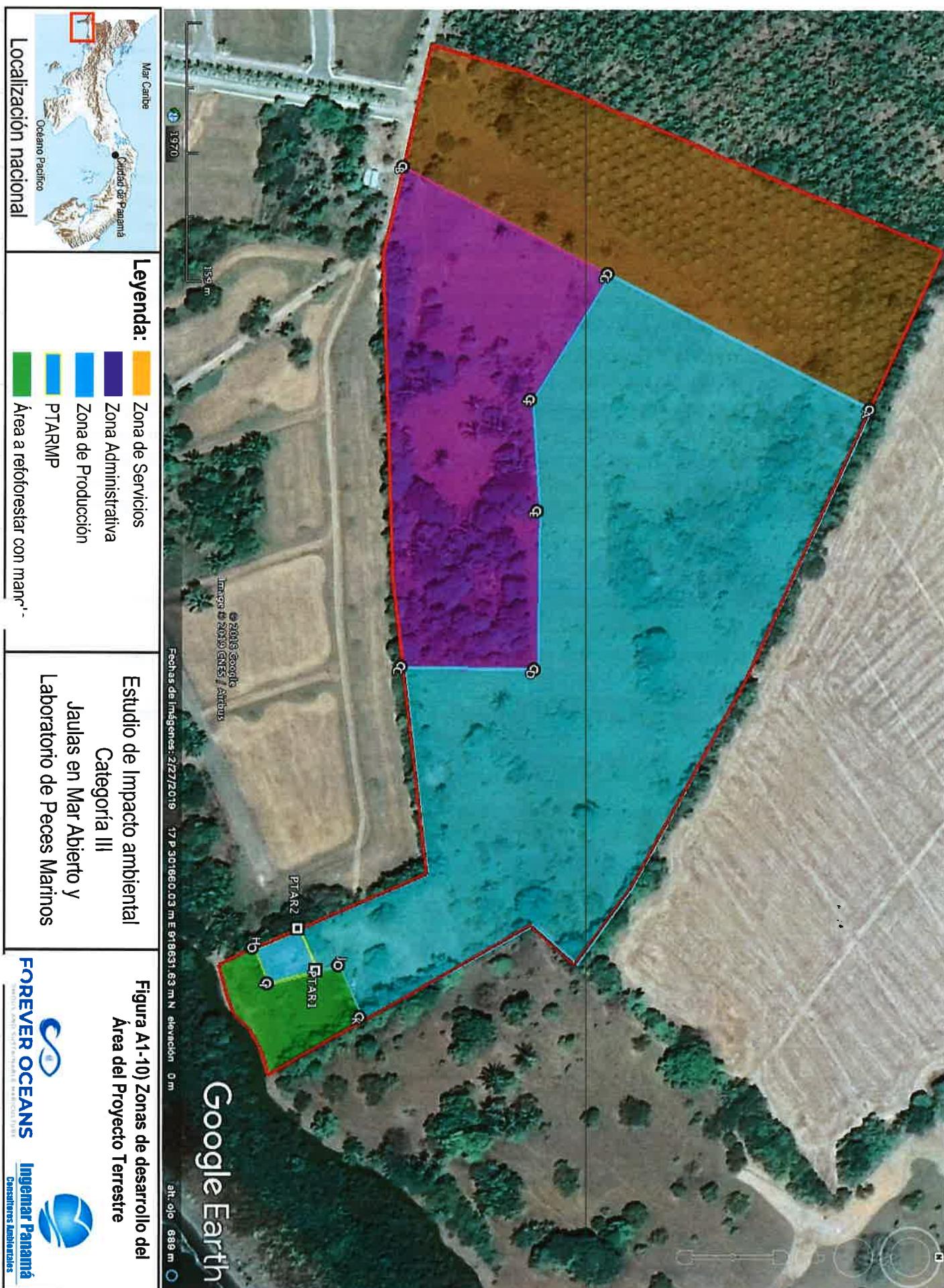
- 9.c) Presentar mapa con coordenadas UTM y Datum de referencia de las áreas propuestas para la navegación de los pescadores artesanales.

Los pescadores artesanales utilizan embarcaciones de un máximo de 10 tm y motor fuera de borda. Siendo embarcaciones pequeñas, las jaulas no representarán un impedimento para su navegación en toda la bahía de Charco Azul, pues la distancia entre jaulas será suficiente para no impedir su navegación. Aún así, el Promotor reubicó varias jaulas, agrupándolas en dos a tres jaulas y dividiendo el área de concesión original en tres zonas para permitir un canal de navegación de 4,5 km de ancho. En la siguiente figura se aprecian las tres zonas en que ha sido dividida la concesión original y se muestra un espacio de 4,5 km de ancho, de norte a sur, suficiente para permitir la navegación incluso de las grandes naves que navegan a PTP y al muelle fiscal de Puerto Armuelles.









10) En la página 85 del estudio, punto 5.4.2.a. Construcción del laboratorio, se indica "*Campamento de construcción: Se habilitará un campamento de construcción que contará con oficinas administrativas en contenedores, depósito de materiales y herramientas, patio de maquinaria y equipos; cocina y comedor, vestidores y duchas de los obreros; letrinas sanitarias portátiles, dos tanques de Diésel de 15 000 gl cada uno y tinaquerías*". Sin embargo, en el punto 5.2. Ubicación Geográfica no se incluyen las coordenadas de ubicación de dicho campamento. En el punto 5.4.2.a Construcción del Laboratorio, se incluyen las infraestructuras a construir; sin embargo, no se incluye plano que defina la ubicación de dichas infraestructuras. Por lo que se solicita:

- 10.a) Presentar plano con la delimitación del campamento y demás infraestructuras que involucra el alcance de la evaluación del estudio.

La ubicación de cada estructura y pozo se definirán en los diseños finales, que serán contratados una vez se cuente con la resolución ambiental aprobatoria. Por tal motivo, el análisis de impactos se realizó dividiendo el Área del Proyecto Terrestre en tres zonas (Figura 5.6 del EslA, p. 87) a saber: Administrativa, de Sistemas Auxiliares y de Producción. A continuación, se presenta un plano con los límites de estas zonas y del campamento de construcción. En la respuesta a la siguiente pregunta se listan las coordenadas de cada zona.

- 10.b) Presentar coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia del área del campamento y demás estructuras que involucra el alcance de la evaluación del estudio.

A continuación, se listan las coordenadas de cada zona que componen el Área del Proyecto Terrestre.

**Tabla A1-5) Coordenadas UTM WGS-84 del campamento y las zonas que componen el Área de Proyecto Terrestre**

Punto	Coordenadas UTM WGS-84	
	Este	Norte
<b>Lote (propiedad)</b>		
1	301922,20	918452,84
2	301910,09	918450,23
3	301893,99	918442,26
4	301883,70	918432,43
5	301873,41	918427,66
6	301854,21	918422,55
7	301845,54	918439,26
8	301839,67	918453,75
9	301798,83	918549,90
10	301613,93	918529,99
11	301414,71	918524,80
12	301284,73	918556,16

Punto	Coordenadas UTM WGS-84	
	Este	Norte
<b>Zona de Producción</b>		
A	301511,74	918824,79
16	301678,39	918748,29
17	301806,84	918676,56
18	301853,19	918642,43
19	301829,38	918615,08
K	301887.00	918510.00
J	301855.00	918497.00
I	301866.00	918453.00
H	301844.00	918444.00
8	301839,67	918453,75
9	301798,83	918549,90
C	301669,81	918536,00

*EsIA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

<b>Punto</b>	<b>Coordenadas UTM WGS-84</b>	
	<b>Este</b>	<b>Norte</b>
13	301300,27	918607,50
14	301361,61	918752,64
15	301413,77	918869,77
16	301678,39	918748,29
17	301806,84	918676,56
18	301853,19	918642,43
19	301829,38	918615,08
<b>Zona de Administración</b>		
11	301414,71	918524,80
B	301359,81	918538,33
G	301426,55	918664,20
F	301504,92	918615,76
E	301573,64	918619,54
D	301672,24	918618,28
C	301669,81	918536,00
10	301613,93	918529,99

<b>Punto</b>	<b>Coordenadas UTM WGS-84</b>	
	<b>Este</b>	<b>Norte</b>
D	301672,24	918618,28
E	301574,62	918620,23
F	301504,92	918615,76
G	301426,55	918664,20

<b>Zona de Servicios</b>		
B	301359,81	918538,33
12	301284,73	918556,16
13	301300,27	918607,50
14	301361,61	918752,64
15	301413,77	918869,77
A	301511,74	918824,79
G	301426,55	918664,20

<b>Campamento de Construcción</b>		
12	301284,73	918556,16
13	301300,27	918607,50
14	301361,61	918752,64
G	301426,55	918664,20
B	301359,69	918538,07

<b>Zona por reforestar con mangle</b>		
H	301844,00	918444,00
I	301866,00	918453,00
J	301855,00	918497,00
K	301887,00	918510,00
1	301922,20	918452,84
2	301910,09	918450,23
3	301893,99	918442,26
4	301883,70	918432,43
5	301873,41	918427,66
6	301854,21	918422,55
7	301845,54	918439,26

Fuente: datos suministrados por el Promotor.

A continuación, se listan las estructuras que irán en cada zona:

- 1) Zona de Servicios:
  - a. Tinaquera.
  - b. Depósito de químicos y residuos peligrosos.

- c. Tanques de Diésel y plantas eléctricas para emergencias.
  - d. Pozo y tanque de agua dulce.
  - e. Ensilaje para el tratamiento de la mortalidad.
  - f. Estacionamiento.
  - g. Taller de mantenimiento y depósitos:
    - i. Una estructura separada albergará un taller de mantenimiento y deposito de materiales y herramientas, donde se realizarán reparaciones de todas las estructuras y componentes del sistema de producción. Contará con soldadura, mecánica de bombas, motores, tuberías, acuarios y todo componente que forme parte del sistema de producción.
    - ii. Los químicos se almacenarán en galpones techados, con piso de concreto y cercados. Su uso será restringido y se llevarán cadenas de custodia.
- 2) Zona Administrativa:
- a. Estacionamientos.
  - b. Oficinas e instalaciones administrativas:
    - i. En el edificio de oficinas se ubicarán las oficinas de la gerencia, los departamentos de producción, compras y ventas, con cubículos para cada técnico que labore en el sitio.
    - ii. En un edificio separado se ubicará el comedor.
    - iii. Los baños, que se ubicarán en varios edificios, en puntos estratégicos, contarán con sanitarios, lavamanos, regaderas y vestidores. El comedor contará con microondas, fregador y mesas para el consumo de sus alimentos; no contará con cocina.
- 3) Zona de Producción: El laboratorio se dividirá en seis módulos de producción. Cada módulo consistirá en grupos de tanques de producción con todos sus sistemas auxiliares, e incluirá tanques de padrones; generación de Artemias, Rotíferos, y algas; huevos, larvas, juveniles, zonas de investigación y dos pozos. Todos los módulos se albergarán dentro de galeras, como las que se muestran de ejemplo en las siguientes fotos. Cada módulo de producción contará con circuitos de agua y aire cerrado, un área de entrada y capacidad para aislar cualquier módulo en cualquier momento, para desinfección de secado, crianza e/o investigación; y sitio de almacenamiento de alimentos. Cada módulo contará con el siguiente equipo auxiliar: incubadora, sopladores (blowers), bomba de transferencia de juveniles, alimentación automatizada, cámaras, monitor de oxígeno automático, generador de oxígeno.

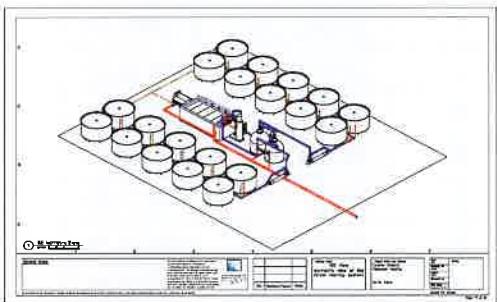


Figura 5.1) Ejemplo esquemático de un componente de un módulo de producción



Foto 9.1) Vista de una galera que albergará cada componente de un módulo de producción

*EslA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

- a. **Garita de Control:** Siendo un recinto sanitario, en la entrada se ubicará una garita de control que contará con un sitio techado para desinfectar los calzados (Amonio Cuaternario) y manos (jabón anti-bacterial y jabón alcoholado) de toda persona que entre. Las llantas y superficie inferior de todo automóvil que ingrese al recinto también serán desinfectados con Amonio Cuaternario.
- b. **Galeras de producción:** Albergarán los tanques de cultivo y sistemas de filtrado. Consistirán en galeras con techo presurizado y paredes de sándwich con paneles de 40 mm, con armazón de aluminio y acero inoxidable y piso de concreto. Serán tres galeras por cada módulo de producción.
- c. Pozos de agua salada.
- d. Sistemas de bombeo y filtrado.
- e. Tanques de recirculación de agua salada.
- f. PTARMP.

11) En la página 85 del estudio punto 5.4.2.a) Construcción del Laboratorio se indica "Nivelación y compactación del terreno: Se realizará un relleno por fases, a medida que se construyan los módulos. El material de relleno será obtenido de canteras que cuenten con un plan de gestión ambiental aprobado". Además, en la página 86, se indica "Construcción de la superficie de rodadura: Se construirá una superficie de rodadura de capa base, para permitir el acceso limitado de vehículos y camiones de suministros y retiro de residuos y juveniles". Dado lo anterior:

11.a) Indicar el volumen y el tipo de material que se utilizará para relleno del terreno.

No se realizará relleno. Los movimientos de tierra se limitarán a nivelar el terreno. Los excedentes se esparcirán dentro del propio lote.

11.b) Indicar el volumen de capa base que se utilizará para la construcción de la superficie de rodadura.

El alineamiento de la superficie de rodadura, que se necesita para cuantificar el volumen de capa base, se definirá en los diseños finales, que se generarán luego de obtenida la resolución ambiental. Por lo tanto, el volumen se presentará antes de iniciar la construcción del proyecto. El material provendrá de una cantera que cuente con un plan de gestión ambiental aprobado.

11.c) Indicar la fuente de material con la cual se abastecerán para el desarrollo del proyecto.

Tal como se plantea en la respuesta a la pregunta 11.a, no se realizará relleno del lote. El material de capa base provendrá de una cantera que cuente con un plan de gestión ambiental aprobado.

12) En el punto 5.4.2.a) Construcción del Laboratorio en Construcción de infraestructura básica páginas 85 y 86 del EslA, se indica "[...] El material excedente o que no cumpla con los requerimientos será trasladado a un sitio de botadero, que se ubique a más de 100 m de algún curso de agua superficial, y en el caso que sea un predio privado que cuente con la aprobación de su

*propietario. El sistema pluvial [...]". Además, en la página 387 se indica "el 2) Se prohíbe tirar, arrojar, verter o depositar residuos comunes en las vías públicas, servidumbres, cursos de agua naturales o artificiales, quebradas, parques, jardines o en cualquier sitio prohibido (L51-10, Art. 22, numeral 1; L6-07, Art. 3). Al infractor se le abrirá una ficha y podrá ser sujeto de despido [l]. Por tales motivos, se deberá cumplir con las siguientes directrices y acciones:"; además, se indica "Tanto el infractor como el Promotor estarán sujetos a las sanciones establecidas por la L24-95, Arts. 61 a 71. La AAUD podrá imponer al Promotor multa de \$25 a \$500; y en caso de reincidencia se sancionará con el doble de la multa anterior (L51-10, Art. 24)". Sin embargo, el alcance del servicio de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario no involucra la provincia de Chiriquí. En el punto 5.7.1. Sólidos página 113 del EsIA, se indica "Los residuos y desechos comunes durante la construcción serán transportados al Vertedero de Puerto Armuelles, por camiones del Promotor. Los camiones deberán contar con lonas para evitar el derrame durante el traslado". Por lo que solicitamos:*

- 12.a) Aclarar si el alcance del proyecto involucra la instalación de botaderos. En caso de indicar que sí se requiere, deberá:

El proyecto no contempla el uso de botaderos; por lo tanto, no es necesario responder las siguientes sub-preguntas.

- 12.a.1) Presentar coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia del botadero que se utilizará.

- 12.a.2) En caso de encontrarse fuera del área propuesta para el desarrollo del proyecto, entonces deberá:

- 12.a.2.1) Presentar registro público de propiedad, copia de cédula del propietario y autorización para uso de botadero, debidamente notariado.

- 12.a.2.2) Línea Base del sitio donde ubicará dicho botadero, impactos generados por la instalación del mismo y medidas de mitigación en base a los impactos identificados.

- 12.b) Presentar autorización para disposición de residuos y desechos en el vertedero de Puerto Armuelles.

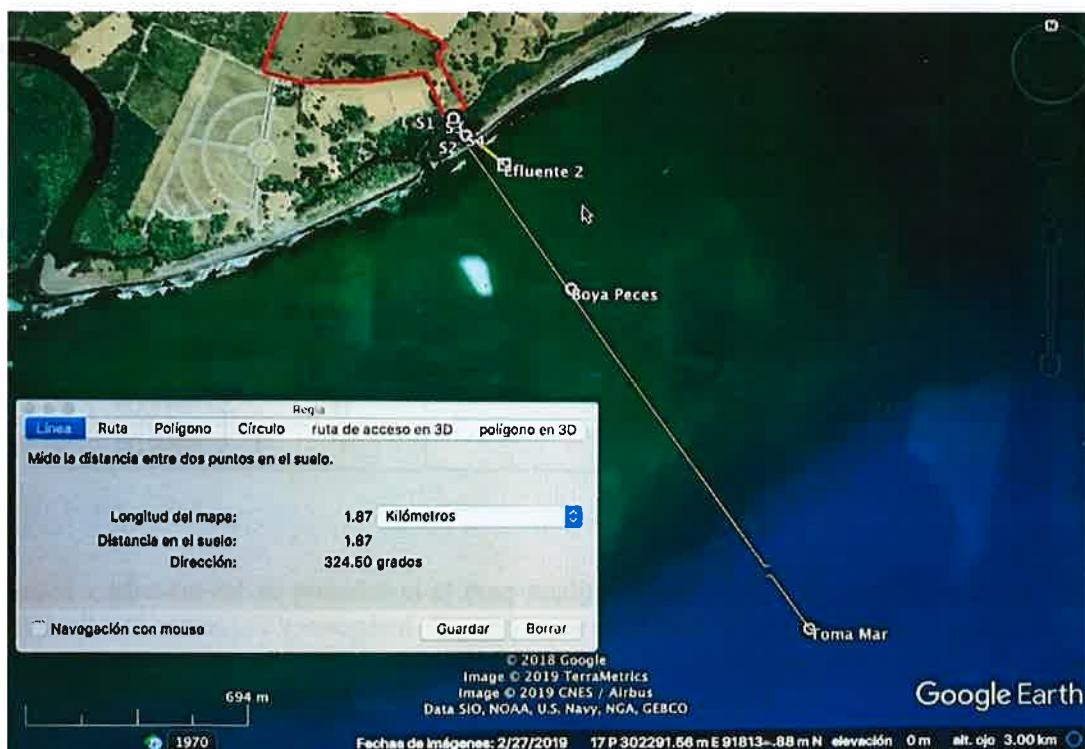
En el Anexo 5 se presenta la certificación del contratista del Municipio de Puerto Armuelles de que tiene la capacidad de recoger los residuos y desechos y procesarlos en el vertedero de Puerto Armuelles.

- 13) En la página 89 se indica "*Instalación de las tuberías de la toma de agua salada y envío de juveniles a los barcos: Se instalarán soportes de acero a través del manglar, de manera manual, para evitar la tala y limitar la afectación a poda de la vegetación. Las tuberías se colocarán sobre los soportes hasta alcanzar la cara exterior de la duna hacia el mar abierto. A partir de este punto, para atravesar el área intermareal de la playa, se abrirán zanjas, hasta alcanzar el nivel de 2 m por debajo de la línea de marea baja extrema, utilizando una retroexcavadora. El material excavado será reutilizado para el posterior relleno de estas zanjas. El material excedente que sea arena será esparcido en la playa para que sea aplanado por la siguiente marea. La boyas para las embarcaciones que recibirán los juveniles se ubicará a unos 600 m de la costa; y la toma de agua*

*"se ubicará a unos 3 km de la costa"* y En la página 335 del EsIA, punto Análisis de alternativas instalar las tuberías a través del manglar se presentan dos alternativas para dicha instalación: soterrado y aérea. Sin embargo, en la página 92, se indica "*Toma de agua en mar abierto: La toma se localizará a unos 2 km de la costa; en la tabla de localización se listan las coordenadas de su ubicación; y estará conectada por tuberías [...]"*". Dado lo anterior, se solicita:

- 13.a) Aclarar, distancia de la costa a la toma de agua en mar abierto.

Tal como se muestra en la siguiente figura, la distancia correcta de la toma de agua salda en mar abierto y la playa es de 1,87 km.



**Figura A1-11) Distancia de la toma de agua salada en mar abierto a playa Manaca**

- 13.b) Definir la alternativa a utilizar para la instalación de las tuberías por el manglar.

La alternativa a utilizar será la 2: aérea a través del manglar y se soterrarán las tuberías para atravesar la playa Manaca. En la respuesta a la pregunta 13.d se describen las estructuras y metodología de construcción.

- 13.c) Presentar las coordenadas UTM con Datum de referencia, del sitio de instalación final de las tuberías (punto de inicio y final).

En la siguiente matriz se presentan las coordenadas e inicio y fin de las tuberías, y en la siguiente figura se muestran de forma gráfica.

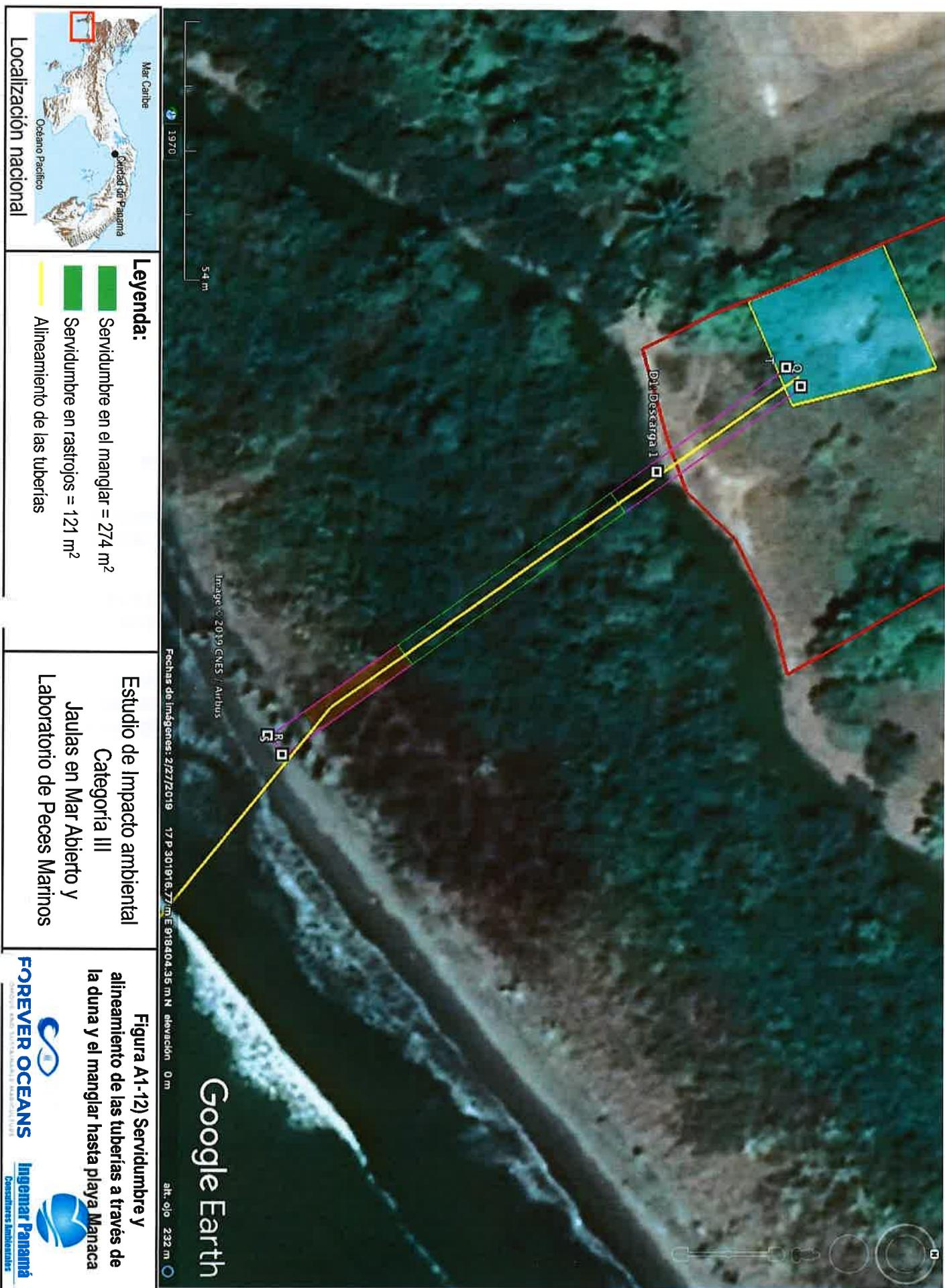
**Tabla A1-6) Coordenadas de principio y fin de las tuberías a instalar**

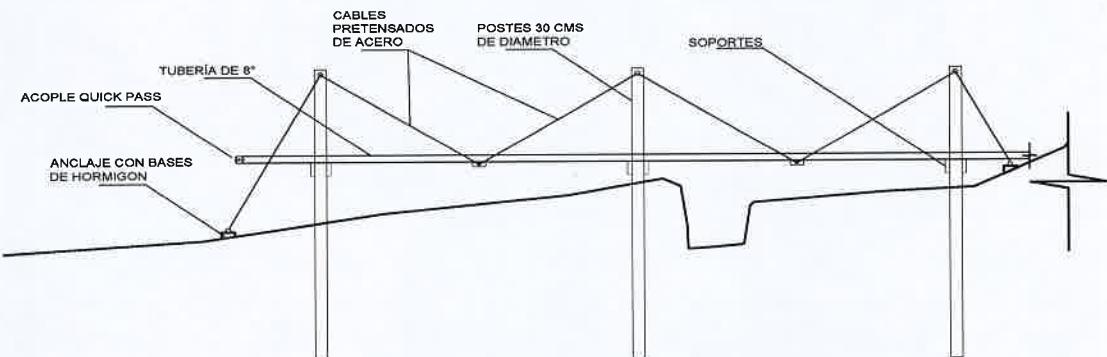
Estructura	Punto	Coordenada	Coordenada
		Este	Norte
Inicio de todas las tuberías	Tuberías 1	301860,00	918455,00
Descarga de la PTARMP Sitio 1: río Colorado Viejo	D1	301880,12	918426,32
Fin de tuberías aéreas. Aquí se soterrarán	Tuberías 2	301930,00	918357,00
Descarga de la PTARMP Sitio 2: playa Manaca Sur: punto de marea baja extrema	D2	302042,15	918266,56
Boya de la tubería de envío de peces a las embarcaciones	B1	302258,01	917882,19
Toma de agua en mar abierto	T1	303016,44	916799,24
	Q	301862,00	918456,00
Polígono de la servidumbre de 5 m de ancho, desde el inicio de las tuberías hasta el final de la duna en Playa Manaca	R	301939,00	918348,00
	S	301935,00	918345,00
	T	301858,00	918453,00
	PTAR1	301858,56	918483,81
Polígono de la PTARMP	PTAR2	301832,47	918472,75
	H	301844,00	918444,00
	I	301866,00	918453,00

Fuente: Revisión para esta Ampliación.

- 13.d) Describir el alcance de metodología a utilizar para la instalación de las tuberías y estructuras asociadas a la colocación de la tubería de toma de agua, imágenes y esquemas que ilustren tales estructuras, indicar las dimensiones y el diseño de las estructuras a construir para la instalación de las tuberías.

El método de colocación de las tuberías ha sido diseñado para ser lo menos invasivo posible, de manera que no anule la vegetación circundante e la ruta demarcada para el paso de estas. Por lo tanto, no es necesario talar para eliminar ningún árbol de mangle. Nuestro diseño contempla tres soportes en forma de "H" colocados en el trayecto de las tuberías, que se ilustran a continuación; que nos permitirán cruzar una distancia de 27,3 m pasando por encima del río sin necesidad de estructuras en su cauce y de la base del sistema radicular del mangle presente al otro lado del río. Las siguientes figuras ilustran el sistema propuesto.





**Figura A1-13) Diseño conceptual de los soportes sobre el perfil de suelo**

Estos soportes conformarán una pasarela por donde seis (6) tubos de HDPE van a pasar del predio de la propiedad al área de la playa. La pasarela que soportará las tuberías también permitirá a una persona caminar por encima de la vegetación sin afectarla.

Los elementos de soporte consistirán en dos postes y un travesaño. Los postes serán largos para pendular un cable de soporte que sustente el tablero de la pasarela, en su extensión sobre el vano, pasando por encima del estero y de las raíces del mangle.

Hacia ambos lados de esta estructura se montarán anclajes para tensar los cimientos, actuando como contra peso, para compensar las cargas y mantener el arco leve del trayecto horizontal en toda su extensión. Esto mantendrá las tuberías en un despliegue horizontal con respecto al terreno. Las siguientes figuras lo ilustran.

EslA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos  
AMPLIACIÓN 1



**Figura A1-14) Vista frontal de la estructura completa**

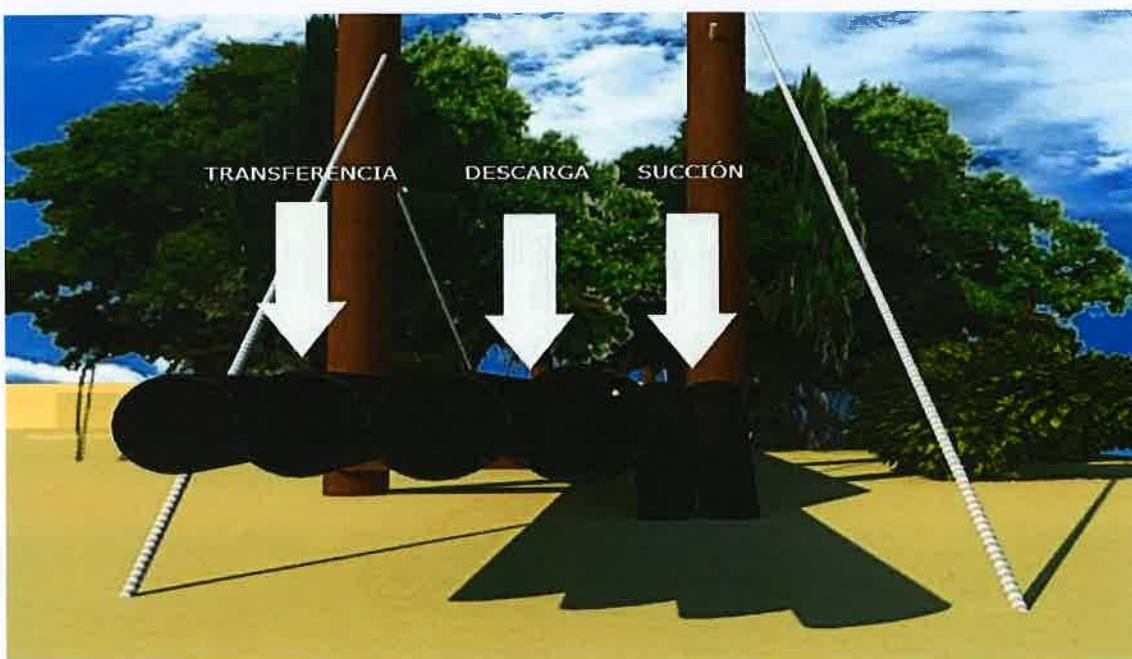


**Figura A1-15) Vista lateral de la estructura completa**

Nuestro diseño contempla tres (3) pares de tuberías para:

- **Tuberías de succión:** Dos (2) tuberías idénticas, de ocho 8" de diámetro para la succión de agua de mar a ser utilizada en las actividades del laboratorio.

- **Emisarios del Efluente de la PTARMP:** Dos (2) tuberías idénticas de 8" de diámetro para la descarga directa al mar del agua residual marina tratada por la PTARMP, las cuales se extenderán unos 100 m dentro de la línea de marea baja.
- **Tuberías de transferencia :** Dos (2) tuberías idénticas de 8" de diámetro para la transferencia de los alevines en su primera etapa de trasiego hacia las embarcaciones que las transportarán a las jaulas en alta mar. A estas tuberías se conectarán una manguera de transferencia para cuando se requiera mover los alevines.

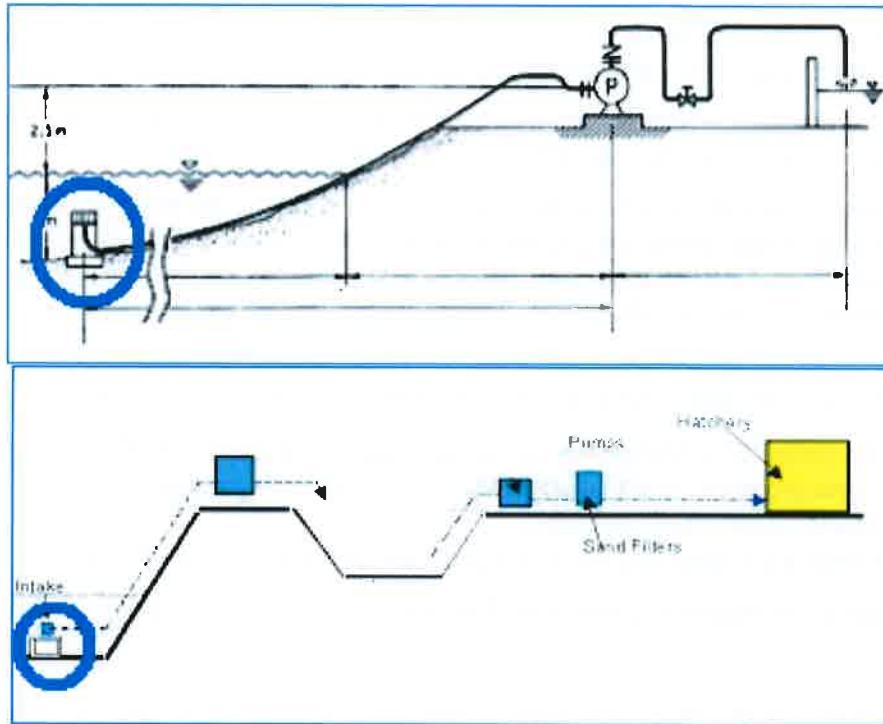


**Figura A1-16) Función de las tuberías**

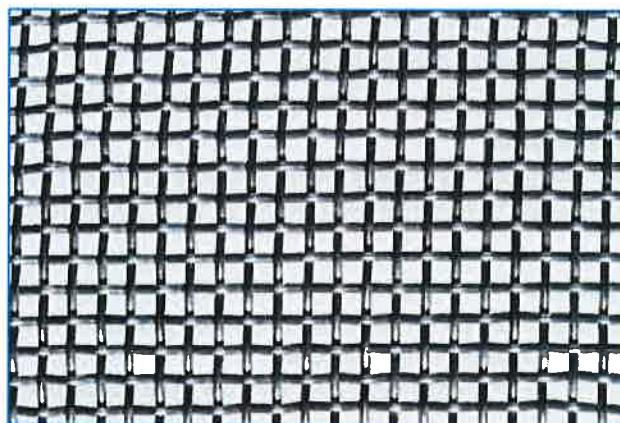
- 13.e) Indicar para el caso de la toma de agua, cuál será el mecanismo que utilizarán para evitar que la fauna marina pueda ser absorbida por la tubería.

La tubería de la toma de agua poseerá, en el extremo donde se realice la succión propiamente tal, una malla ACMA para evitar la succión de organismos o cualquier tipo de material que no corresponda al agua de mar solamente. En la grafica se muestra una estructura que funciona como filtro para evitar la succión de productos erróneos

EslA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos  
AMPLIACIÓN 1



**Figura A1-17) Filtro en el extremo de succión de la toma de agua**



**Figura A1-18) Malla de protección en la boca del tubo para la toma de agua**

- 14) En la página 101 del EslA, se indica "Mantenimiento de las jaulas: o La vida útil de las jaulas se prevé en 10 años, aunque jaulas idénticas a éstas [...]". Sin embargo, en el punto 5.7.1. Sólidos, no se indica el manejo que se dará. En la página 101 punto 5.4.4) Fase de Abandono se señala "En

caso de abandono, el Promotor realizará las siguientes acciones: • En el área marina se retirarán todas las jaulas y se retirarán las anclas de las embarcaciones. Las jaulas se desarmarán en la playa Pez de Oro, la misma que será utilizada para su ensamblaje e instalación". Por lo que se solicita:

- 14.a) Definir la metodología para el manejo o disposición final de dichas jaulas luego de haber cumplido con su periodo de vida útil.

Las jaulas tienen una vida útil nominal de 10 años para calcular su depreciación contable, pero en la realidad pueden llegar a estar plenas para su utilización hasta 12 a 15 años, dependiendo del lugar físico al cual estén expuestas. Llámese en este caso, oleaje, viento, salinidad etc. Son muchos los factores que inciden en la duración de una jaula para cultivo de peces, pero nunca será menor a 10 años.

Cuando sea necesario, se reemplazarán piezas que se encuentren con algún desperfecto o deterioro. Todas las piezas que se remplacen serán enviadas a industrias que reciclen sus materiales, como:

- Flotantes de las jaulas: Se enviarán a empresas dedicadas al reciclaje de HDPE para ser procesado y reutilizado en otros procesos, donde se ocupan como soldaduras de productos de HDPE o simplemente para fabricar productos con HDPE reciclado.
- Redes: Se enviarán a industrias que las fundan para generar nuevos productos metálicos.

En el caso que estas industrias no existan en Panamá, los residuos se exportarán a otros países.

- 14.b) Ampliar la fase de abandono del proyecto, indicando la disposición final de las jaulas y anclas de las embarcaciones.

En el Anexo 10 se presenta el PMA actualizado. En la sección 10.10 se presenta el Plan de Abandono del proyecto, que se enfoca en:

Laboratorio:

- Retirar todas las estructuras existentes dentro del lote.
- Retirar todas las estructura en la playa Macana Civil y la servidumbre a través del manglar.
- Retirar el contenido total del ensilaje.
- Los químicos sobrantes y residuos peligrosos serán dispuestos según lo establecido en el Plan de Contingencias antes Sucesos de Contaminación, sección A7-4.4) Almacenamiento y disposición final de residuos.
- Los tanques de Diésel, generadores auxiliares, tinas, tanques, mobiliario de oficina, bombas de agua, generadores de Oxígeno, máquinas de ensilaje, filtros y otros componentes con valor comercial y que puedan seguir operando serán vendidos a interesados.
- Los lodos del tanque séptico y la PTARMP serán tratados de acuerdo al procedimiento 10.1.3.b) Manejo de la PTAR.

Jaulas:

- Las jaulas que no sean vendidas serán desmanteladas y enviadas a industrias que reciclen todos sus componentes, ya sea en Panamá o en el extranjero.
- Las embarcaciones nodriza y de trabajo, boyas, contenedores de alimentos, estaciones de monitoreo, cámaras y otros componentes con valor comercial y que sigan operativos serán vendidas a interesados.

*EslA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

- Las anclas, cadenas y sogas, ancladas a 100 m de profundidad o más serán abandonadas en el lecho marino; las demás serán extraídas y vendidas para anclaje o como hierro viejo.
- Retirar el contenido total de las máquinas de ensilaje.
- Regirar los alimentos sobrantes y su disposición final se dará según lo establecido en el procedimiento 10.1.3b) *Manejo de Residuos Sólidos durante la Operación*.

15) En la página 198 del estudio, punto 6.7. Calidad de aire, se indica "El Área del Proyecto Terrestre se desarrollará en un área intervenida por la actividad agropecuaria con tráfico limitado a los vehículos que se dirijan a la casa colindante, al proyecto Coco Beach o las actividades agropecuarias, por lo que es muy poco. No se encuentran industrias en las cercanías, Manaca, el área poblada más cercana, se encuentra a unos 900 m al Norte y la carretera principal a 2,5 km al Norte. Durante los trabajos de campo, no percibimos sustancias contaminantes en la atmósfera". Sin embargo, no se adjunta informe de monitoreo de calidad de aire realizado. Dado lo anterior:

- 15.a) Presentar informe de monitoreo de calidad de aire, adjuntando el certificado de calibración del aparato utilizado en las mediciones realizadas.

En el Anexo 6 se presenta la línea base de la calidad del aire.

16) En atención a la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, la Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad del Ministerio de Ambiente remite sus consideraciones técnicas sobre el estudio en evaluación:

- 16.a) En la descripción del componente biológico no se hace mención de las tortugas marinas, mucho menos hay una evaluación o análisis de los posibles impactos sobre estas especies amenazadas, que han de generarse durante la construcción y operación del proyecto; así como las medidas preventivas y/o correctoras que deben de contemplarse.

El personal de Ingemar entrevistó a pescadores y residentes del área. Todos los entrevistados y participantes de reuniones de consulta coincidieron en que no anidan tortugas en las playas de la península de Burica ni en las playas Pez de Oro ni Manaca. Manifestaron que el anidamiento se da en playas más al Este, como La Barqueta.

No se anticipa que las tortugas queden enredadas en las jaulas. NOAA16 [17] registra muy poca interacción entre las tortugas marinas y las jaulas en mar abierto, sin registrarse un solo incidente de colisión con las estructuras marinas.

- 16.b) Si bien el documento establece que existen pocas zonas de arrecife dentro del área de influencia del proyecto, no queda claro si la distribución de las jaulas que se propone ha tomado en cuenta

---

<sup>17</sup> **NOAA16.** NOAA, National Marine Fisheries Service, Pacific Islands Regional Office. Environmental Assessment: Issuance of a Permit to Authorize the Use of a Net Pen and Feed Barge Moored in Federal Waters West of the Island of Hawaii to Fish for a Coral Reef Ecosystem Management Unit Species, *Seriola rivoliana*. RIN 0648-XD961. Responsible Official: Michael D. Tosatto. July 6, 2016. 244 pages.

este elemento, de tal manera que el anclaje o la operación de las mismas no provoque o reduzca al mínimo la alteración de dichos ecosistemas.

La ubicación de los arrecifes de coral y otras comunidades coralinas sí fue considerada para ubicar las jaulas en incluso para definir el Área del Proyecto Marina. Las figuras 7.8 a 7.12 (p. 255 a 259) muestran la localización de las jaulas más cercanas a la costa y la ubicación de los arrecifes y otras comunidades coralinas dentro del área de influencia del proyecto; todas las comunidades coralinas se encuentran cercanas a la costa, fuera del área del proyecto.

17) En atención a la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, la Dirección de Costas y Mares del Ministerio de Ambiente remite su informe técnico con las siguientes observaciones:

17.a) Dada la ubicación de esta concesión el promotor FOREVER OCEANS PANAMA, S.A., debe presentar medidas de mitigación para evitar que las actividades inherentes a la construcción y funcionamiento cause accidentes con los mamíferos marinos dado que están dentro del Corredor Marino de Panamá.

En la página 357 se analiza el impacto del proyecto sobre los cetáceos, tiburones y tortugas, indicándose que éstos podrían ser atraídos por las jaulas y siendo mallas metálicas, se descarta la posibilidad de que se enreden en las jaulas. La NOAA, que realiza un monitoreo permanente a jaulas idénticas en Hawái, registra muy poca interacción entre los cetáceos y las jaulas, la mayoría fue de delfines cazando alrededor de las jaulas, sin registrarse un solo incidente de colisión con las estructuras marinas. Las Yubartas tendieron a pasar cerca, sin colisionarlas y no se mantuvieron junto a las jaulas, por lo que no se requieren acciones de mitigación.

Existe numerosa bibliografía que demuestra la sensibilidad de los cetáceos, especialmente las Yubartas a ruidos constantes, mientras que los delfines muestran una mayor tolerancia a los ruidos constantes o que provengan de una fuente que se mueva hacia ellos [18;19;20]. Los ruidos a ser producidos por los generadores serán limitados a 5 horas diarias por jaula, de manera intermitente y limitándose a los períodos de alimentación, que se ejecutarán en horarios diurnos, por lo que estos impactos fueron valorados de importancia ambiental baja que pueden ser mitigados regulando que las alimentaciones no se den al mismo tiempo en todas las jaulas para evitar un impacto acumulativo; además, se proponen acciones de control de ruido en los cuartos que albergarán los generadores y monitoreo del ruido submarino (norma O24; del procedimiento 10.1.3.d) *Control de la calidad del aire y ruido* durante la operación. Además, se plantean acciones de monitoreo de ruido ambiental submarino (procedimiento 10.3.3.g-*Monitoreo de ruido ambiental submarino*).

18) En la página 125 del EsIA, el punto 6. Descripción del ambiente físico, se indica "Area de Influencia Indirecta Ambiental Marina: La bahía de Charco Azul, incluyendo su zona costera, desde

---

<sup>18</sup> Richardson, John W., Charles R. Greene, Jr., Charles I. Malme and Denis H. Thomson. 1995. Marine Mammals and Noise. Academic Press. 576 pp.

<sup>19</sup> Todd, Victoria, Ian Todd, Jane Gardinier and Erica Morrin. 2015. Marine Mammal Observer & Passive Acoustic Monitoring Handbook. Pelagic Publishing. 395 pp.

<sup>20</sup> Zimmer, Walter. 2011. Passive Acoustic Monitoring of Cetaceans. Cambridge University Press. 356 pp.

*EslA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

la playa Manaca hasta el islote Burica, en el extremo Sur de la punta Burica; y la zona oceánica, hasta el meridiano 335904 (UTM WGS 84) hacia el Este; y el paralelo 883996 (UTM WGS 84) hacia el Sur. Está definida por los anillos de bioseguridad de cada jaula, que son de 6 km de diámetro". Dado lo anterior:

18.a) Aclarar el alcance técnico de la aplicabilidad del radio de 6 km de bioseguridad.

En la industria de la acuicultura se reconoce que la mejor manera de reducir, entre jaulas, la probabilidad de contagio de parásitos u otras enfermedades es la distancia entre jaulas. A mayor distancia, menor riesgo. Sin embargo, la distancia debe ser la suficiente para reducir el riesgo y aprovechar, de la mejor manera posible, el área solicitada en concesión. Los profesionales acuícolas de FOPSA han determinado, mediante observaciones de campo, que en la industria del salmón y en sus jaulas de Bojalá en Hawái, los parásitos tienen una condición de natación máxima de 5 km lineales.

Basados en esta experiencia, los profesionales acuícolas de FOPSA han establecido, para todos sus proyectos de cultivo de peces, un radio de bioseguridad de 6 km entre cada grupo de 2 a 4 jaulas, como una distancia segura entre jaulas, para disminuir considerablemente el riesgo de contagio parasitario.

En el caso del nuevo alineamiento de jaulas propuesto en la respuesta a la pregunta 4.b; las jaulas se han agrupado en pares y máximo 3 jaulas por sitio, lo que cumple con la política de los anillos de bioseguridad de la empresa.

19) En la página 142 del EslA, punto 6.3.4. Calidad de sedimentos marinos se indica "A continuación, se indican los resultados de laboratorio de los sedimentos marinos, de manera gráfica y en una matriz. En el Anexo 3 se presentan los resultados de laboratorio de los sedimentos marinos". En las páginas 540 a la 545 se incluyen los resultados de análisis de las muestras de sedimento; sin embargo, no coinciden los resultados obtenidos, ni los sitios de toma de muestra. Por lo antes descrito:

19.a) Aclarar la inconsistencia indicada; verificar la información y presentar los valores correspondientes.

En el Anexo 4 se presentan los resultados del laboratorio con la corrección del número de estación de muestreo, que coincide con el texto del EslA y presentan firmas originales de los técnicos de laboratorio responsables de dichos informes.

Los resultados de las matrices presentadas en la página 142 del EslA son los mismos expresados en el Anexo y fueron copiados de las hojas Excel utilizadas para graficarlos; aclaramos que, para poder graficarlos, se asumió lo siguiente:

1. Todo resultado que el Laboratorio expresó como "por debajo del límite de detección" fue asumido como "0".
2. Algunos resultados fueron abreviados a un solo decimal. Al ingresarlos a Excel se ingresaron con los dos decimales expresados por el Laboratorio; sin embargo, al solicitar a Excel que redondeara a un solo decimal, el programa lo redondea siguiendo las normas internacionales de redondeo.

De no aplicarse estas suposiciones, las gráficas habrían salido cortadas y/o incompletas, o con encabezados de eje de "y" ilegibles por la cantidad de decimales, que habrían quedado uno encima de otro.

19.b) Indicar a qué profundidad se tomaron las muestras y la metodología de muestreo utilizado.

En la sección 3.1.7) Bentos y sedimentos marinos (p. 52-53) se presenta la metodología de muestreo, las coordenadas y el rango de profundidades de los sitios de muestreo.

20) En la página 161 del EslA, punto Corrientes Oceánicas, se indica "Las corrientes en la bahía Charco Azul resultaron ser moderadas, alrededor de 20 cm/s, con picos esporádicos de 40 cm/s, con leve predominancia de hijos alejándose de costa y con también leve tendencia hacia la costa en marea Llenante. Las velocidades disminuyen con la profundidad y mantienen las direcciones erráticas. A -50 m hay corrientes, de menor velocidad que en superficie, pero con la energía suficiente para sacar residuos finos, alejándolos de la costa". Dado lo anterior:

20.a) Indicar la velocidad de sedimentación del alimento suministrado a las jaulas, en base a este valor, indicar los mecanismos o metodología que se adoptará para evitar la mayor sedimentación del alimento sobre el fondo marino.

**Velocidad de hundimiento del alimento:**

A continuación, se presenta el promedio de velocidad inicial y final de hundimiento de los pellets con que se alimentarán a los peces en las jaulas, según su calibre. No presentamos la velocidad de sedimentación porque esta variable, tal como lo expresa su nombre, solo aplica para sedimento.

**Tabla A1-7) Velocidad de hundimiento de los alimentos**

Calibre (mm)	Promedio de Densidad	Promedio Pellets/kg	Promedio de velocidad de hundimiento inicial (m/s)	Promedio de velocidad de hundimiento final (m/s)
2	0,69	88 000	0,05	0,09
3	0,70	32 850	0,06	0,09
4	0,70	16 000	0,06	0,10
6	0,70	5 100	0,10	0,13
9	0,71	1 700	0,12	0,14
12	0,67	700	0,12	0,14

Fuente: Datos suministrados por el Promotor.

Como se aprecia en la tabla anterior, el alimento se gradúa con una densidad para que se hunda lentamente para incrementar la efectividad de alimentación de los peces.

En la página 100 del EslA se plantea que:

- La alimentación se planifica en base a una tabla de alimentación histórica de los peces, que es formulada en base al peso promedio de los peces en cada jaula y la temperatura promedio del momento. Con estos datos se proyecta una alimentación limitada a la población existente en la jaula, lo que permite tener un claro límite de cuánto alimento se entrega a la población de cada jaula y no entregar más de lo que puedan comer.
- La alimentación de los peces se ejecutará de manera automatizada por medios mecánicos que serán controlados desde una estación remota, donde también se monitoreará la alimentación, con tres cámaras submarinas, desde varios ángulos al interior de la jaula, lo que permitirá al operador regular el flujo de alimentos y detener la alimentación cuando los peces pierdan interés en la pluma de alimento porque están satisfechos. Esta acción ha demostrado, en granjas existentes, ser muy efectiva para evitar el desperdicio de alimento, que generaría un gasto innecesario a la empresa. La directriz 034 del procedimiento 10.3.3.d) *Monitoreo de los sistemas remotos*, en el PMA actualizado (Anexo 10) exige al Promotor entregar, en cada informe de cumplimiento, una impresión de las vistas de las cámaras de video durante la alimentación, para mostrar que el sistema está instalado y operando correctamente.

21) En el punto 10.1.3 Operación, página 393 del EsIA, no se incluye las medidas de mitigación para el uso y manejo de hidrocarburos en el área marina en las embarcaciones nodrizas. Por lo que, se solicita:

21.a) Aportar actividades de mantenimiento y operación de las embarcaciones; contemplando el manejo de hidrocarburos durante la fase de operación en el área marina.

El manejo de hidrocarburos para el mantenimiento de las embarcaciones se norma en la directriz 73 del Anexo 7 del EsIA, titulado *Plan de Contingencias ante Sucesos de Contaminación*, que se presenta en el Anexo 10 de esta ampliación y que fue elaborado según la tabla de contenido exigida por la AMP y que textualmente indica que:

**"LAVADO, REPARACIÓN Y MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y BOTES:** El lavado, mantenimiento y reparación de maquinaria, botes y equipo deberán realizarse dentro del taller, de tal forma que los desechos de estas actividades no contaminen los suelos o las aguas superficiales ni el mar. Deberá efectuarse de tal forma que se evite el derrame de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo (MOP06-AT, p. 7; MOP06-AT, p. 7; 23)."

21.b) Indicar posibles impactos y medidas de mitigación a implementar, respecto a la actividad señalada

El manejo de hidrocarburos está contemplado en el Criterio 1a del Artículo 23 del DE123-09 [21] como un riesgo y fue analizado en la sección 9.1.5.a) Riesgo de derrames de combustibles, químicos y fuegos (p. 362 y 363). Las medidas de prevención y de contingencias se detallan en el Anexo 7 del EsIA, titulado *Plan de*

*Contingencias ante sucesos de Contaminación*, que se presenta en el Anexo 10 de esta ampliación y que fue elaborado según la tabla de contenido exigida por la AMP.

22) En el punto 10.9. Plan de Contingencia, página 419 del EsIA, no se incluyen acciones a tomar en caso de escapes de peces de las jaulas. Por lo que se solicita:

22.a) Definir actividades de control de las unidades de peces (jaulas) y el mecanismo de acción para evitar escapes o fugas de peces de las jaulas.

Nuestras redes de cultivo están diseñadas de tal forma que es improbable que pudiese ocurrir un escape o fuga de peces, pues están fabricadas en acero inoxidable desarrollado especialmente para estar bajo el agua salada, y además evitar la corrosión galvánica. Esto fue hecho por un socio estratégico de FOREVER OCEANS llamado Inchalam – Bekart. Este acero además está revestido en una aleación de Cobre y Níquel, generando el efecto biocida-antifouling mencionado anteriormente en el EsIA.

La única manera que esta red se rompa sería con algún tipo de atentado dirigido especialmente a la ruptura de este material. En caso de que esto remotamente llegara a ocurrir y pudiese haber algún tipo de escape, es importante señalar que la *Seriola Rivoliana*, nacionalmente conocida como Bojalá es un pez nativo, no exótico, que no genera impactos negativos al medio natural del Golfo de Chiriquí.

Por razones productivas del negocio obviamente tenemos que activar un plan de captura de estos peces, solo en caso de la posibilidad remota que el escape ocurra, a través de un sistema de pesca de cerco. Los peces al ser animales de cautiverio no saben alimentarse de manera natural y silvestre, por lo que permanecen muy cerca de las jaulas de cultivo y mediante la inspección visual con cámaras submarinas y buzos profesionales, se identifica el lugar exacto donde se mantiene el pez fugado para proceder a realizar el cerco pesquero y proceder a la captura de estos y ser reingresados a la jaula una vez ya se reparara. En el Anexo 10 se presenta el PMA actualizado; se ha agregado el procedimiento 10.9.2) *Contingencia en caso de fuga de peces*.

23) En la página 89 del EsIA, punto 5.4.2.a. Construcción del Laboratorio, se indica "Instalación de las tuberías de la toma de agua salada y envío de juveniles a los barcos: Se instalarán soportes de acero a través del manglar, de manera manual, para evitar la tala y limitar la afectación a poda de la vegetación. Las tuberías se colocarán sobre los soportes hasta alcanzar la cara exterior de la duna hacia el mar abierto, A partir de este punto, para atravesar el área intermareal de la playa, se abrirán zanjas [...]", Posteriormente, en la página 335 del EsIA, pie de página, se indica que "En la sección 9.1.2.b se analizan tres alternativas para la ubicación de la descarga del efluente y el equipo consultor recomienda verter en la Alternativa 1) río Colorado Viejo, descartando las alternativas en playa Manaca, por lo que el emisario del efluente no atravesaría el manglar, a menos que la autoridad competente así lo decida" y en el punto Análisis de alternativas instalar las tuberías a través del manglar se presentan dos alternativas para dicha instalación: soterrado y aérea. Dado lo anterior:

*EslA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

- 23.a) Definir la alternativa de descarga del efluente y en base a la alternativa seleccionada, deberá indicar la longitud y por dónde pasará el emisario del efluente, con sus respectivas coordenadas UTM de ubicación y Datum de referencia.

El proyecto contempla utilizar dos sitios de descarga. El primero en el río Colorado Viejo, justo frente a la PTARMP, por lo que las tuberías [22] tendrán unos 5 m de largo, desde la salida de la PTARMP hasta el cauce del río; en la siguiente tabla se presentan las coordenadas.

El segundo punto de descarga se ubicará en la línea de marea baja extrema de playa Manaca, para lo cual se atravesará, de manera aérea, el río Colorado Viejo y la duna cubierta por manglar, de manera aérea; luego atravesará la playa de manera soterrada hasta su punto de descarga. Las tuberías serán sostenidas por una estructura ligera que se describe en la respuesta a la pregunta 13.d y 23.b. Sus coordenadas se presentan en la siguiente tabla y las tuberías tendrán un largo de 253 m.

**Tabla A1-8) Coordenadas de los sitios de descarga**

Estructura	Punto	Coordinada Este	Coordinada Norte
Descarga de la PTARMP [23] Sitio 1: río Colorado Viejo (la tubería no atraviesa el manglar)	D1	301880.12	918426.32
Descarga de la PTARMP Sitio 2: playa Manaca Sur: punto de marea baja extrema	D2	302042.15	918266.56

Fuente: Tabla 5.2 (p. 75) del EslA.

- 23.b) Indicar la metodología de trabajo para la instalación de los soportes de acero, las dimensiones y el diseño de las estructuras a construir para la instalación de las tuberías (incluir imágenes y esquemas que ilustren tales estructuras).

El método de colocación de las tuberías ha sido diseñado para ser lo menos invasivo posible, de manera que no anule la vegetación circundante e la ruta demarcada para el paso de estas. Por lo tanto, no es necesario talar para eliminar ningún árbol de mangle. Nuestro diseño contempla tres soportes en forma de "H" colocados en el trayecto de las tuberías, que se ilustran a continuación; que nos permitirán cruzar una distancia de 27,3 m pasando por encima del río sin necesidad de estructuras en su cauce y de la base del sistema radicular del mangle presente al otro lado del río. Las siguientes figuras ilustran el sistema propuesto.

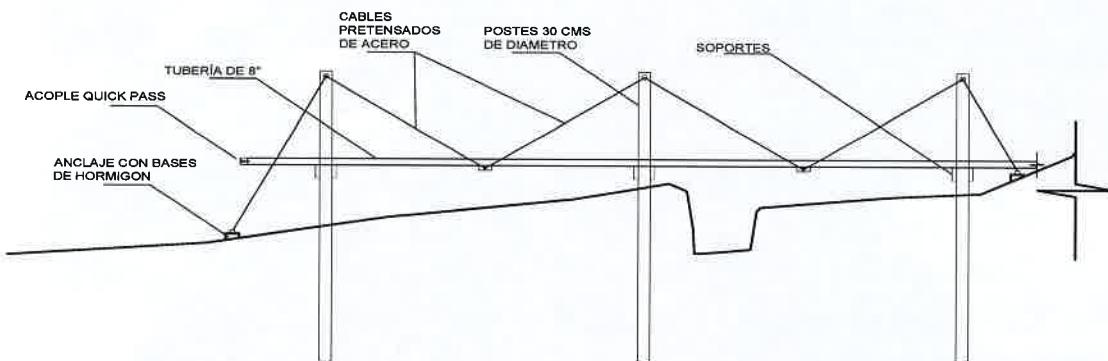
<sup>22</sup> Se utilizarán dos tuberías gemelas, paralelas y unidas. Esto permitirá dar mantenimiento o reparar una de ellas mientras la otra sigue funcionando.

<sup>23</sup> El análisis de alternativas se presenta en la sección 9.1.2.b) *Efluente de agua de mar*.



*EslA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos  
AMPLIACIÓN 1*

---



**Figura A1-20) Diseño conceptual de los soportes sobre el perfil de suelo**

Estos soportes conformarán una pasarela por donde seis (6) tubos de HDPE van a pasar del predio de la propiedad al área de la playa. La pasarela que soportará las tuberías también permitirá a una persona caminar por encima de la vegetación sin afectarla.

Los elementos de soporte consistirán en dos postes y un travesaño. Los postes serán沿ados para pendular un cable de soporte que sustente el tablero de la pasarela, en su extensión sobre el vano, pasando por encima del estero y de las raíces del mangle.

Hacia ambos lados de esta estructura se montarán anclajes para tensar los cimientos, actuando como contra peso, para compensar las cargas y mantener el arco leve del trayecto horizontal en toda su extensión. Esto mantendrá las tuberías en un despliegue horizontal con respecto al terreno. Las siguientes figuras lo ilustran.



**Figura A1-21) Vista frontal de la estructura completa**

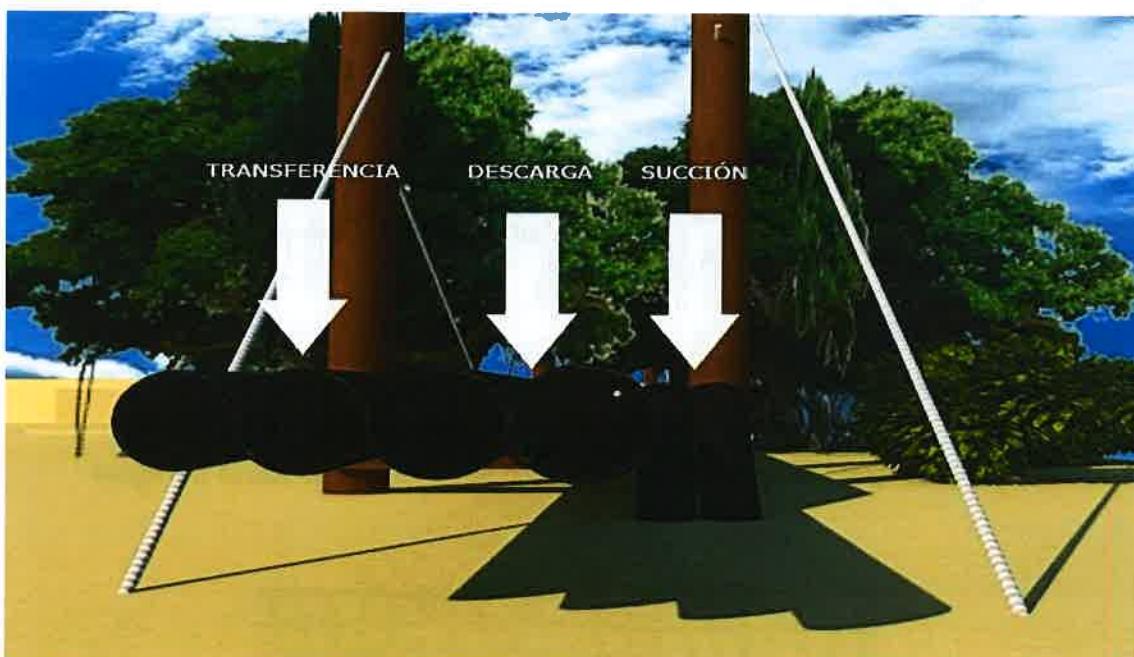


**Figura A1-22) Vista lateral de la estructura completa**

Nuestro diseño contempla tres (3) pares de tuberías para:

- **Tuberías de succión:** Dos (2) tuberías idénticas, de ocho 8" de diámetro para la succión de agua de mar a ser utilizada en las actividades del laboratorio.

- **Emisarios del Efluente de la PTARMP:** Dos (2) tuberías idénticas de 8" de diámetro para la descarga directa al mar del agua residual marina tratada por la PTARMP, las cuales se extenderán unos 100 m dentro de la línea de marea baja.
- **Tuberías de transferencia :** Dos (2) tuberías idénticas de 8" de diámetro para la transferencia de los alevines en su primera etapa de trasiego hacia las embarcaciones que las transportarán a las jaulas en alta mar. A estas tuberías se conectará una manguera de transferencia para cuando se requiera mover los alevines.



**Figura A1-23) Función de las tuberías**

23.c) Indicar para el caso de la toma de agua, cuál será el mecanismo que utilizarán para evitar que la fauna marina pueda ser absorbida por la tubería.

La tubería de la toma de agua poseerá, en el extremo donde se realice la succión propiamente tal, una malla ACMA para evitar la succión de organismos o cualquier tipo de material que no corresponda al agua de mar solamente. En la grafica se muestra una estructura que funciona como filtro para evitar la succión de productos erróneos

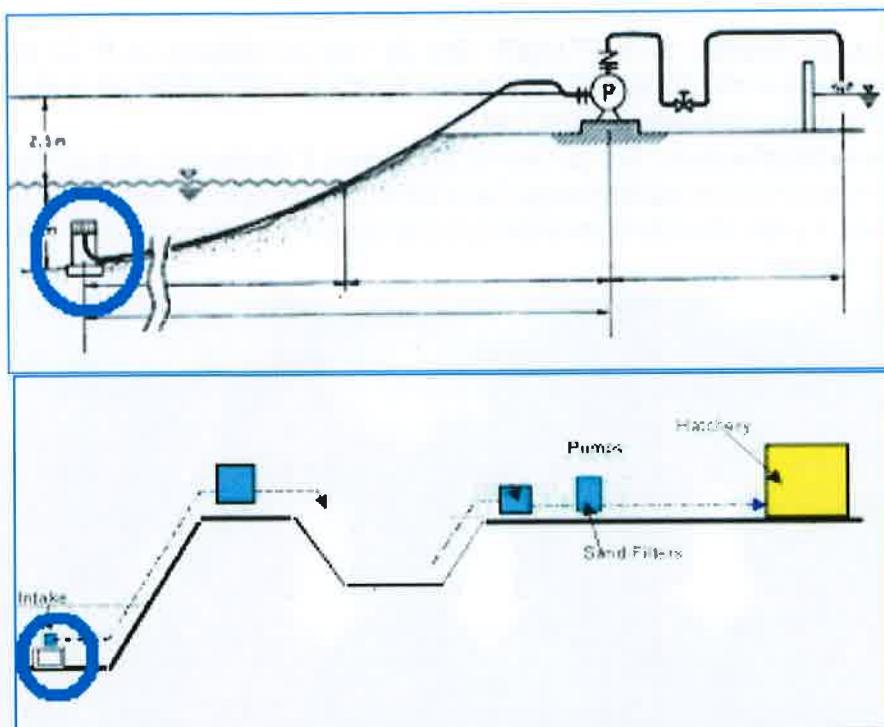


Figura A1-24) Filtro en el extremo de succión de la toma de agua

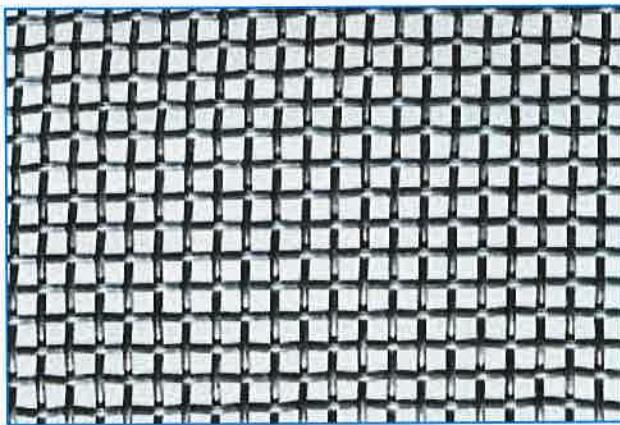


Figura A1-25) Malla de protección en la boca del tubo para la toma de agua

- 24) En la página 100 del EsIA, punto Manejo de la mortalidad: se indica "La mortalidad que se estima en un 15 % de la siembra de 360 000 juveniles por jaula, Un robot extraerá los peces muertos

y los bombeará al sistema de ensilaje para su tratamiento, que estará en cada embarcación nodriza [...]" Dado lo anterior:

**24.a) Definir la metodología de operación e indicar sus dimensiones y materiales.**

Los peces muertos tienden a depositarse sobre el fondo de la red. "Manta" es un robot que, movilizándose de manera autónoma al interior de la jaula de cultivo, extraerá la mortalidad de manera remota, al estar diseñado para caminar sobre la red de la jaula. La almacenará dentro de una cámara de retención diseñada para acumular la mortalidad, dentro del mismo robot durante la extracción; y posteriormente por una bomba elevadora la depositará en un contenedor dispuesto para realizar el ensilaje. Manta es un robot que dentro de sus ventajas mantiene operativa una cámara submarina, mediante la cual se identifican los lugares donde está la mortalidad. Importante es destacar que este robot no tiene límite de operación y puede extraer la mortalidad las veces que sea necesario según el requerimiento productivo de extracción. Cabe señalar que por un tema de beneficio sanitario para los peces y por protocolo productivo no se puede tener mortalidad en la red de cultivo por un tiempo superior a 12 horas, por lo que Manta está diseñado para trabajar de manera permanente y autónoma.

La directriz O35 del procedimiento 10.3.3.d) *Monitoreo de los sistemas remotos*, en el PMA actualizado (Anexo 10) se plantea un procedimiento de monitoreo del robot o buzos que retirarán la mortalidad, donde se exige al Promotor entregar, en cada informe de cumplimiento, una impresión de las vistas de las cámaras de video durante el retiro de la mortalidad, para mostrar que el sistema está instalado y operando correctamente.

**24.b) Además, presentar medidas de mitigación para posibles afectaciones.**

En caso de existir algún fallo mecánico del equipo "Manta", la mortalidad será retirada con buzos, quienes estarán equipados con todo lo necesario para efectuar un buceo seguro, cumpliendo con todas las normativas nacionales e internacionales vigentes para este tipo de actividades.

**24.c) Indicar metodología y sitio de disposición final para el descarte en caso de abandono del proyecto o por desuso del mismo.**

En el Anexo 10 se presenta el PMA actualizado. En la sección 10.10 se presenta el Plan de Abandono del proyecto, que se enfoca en:

Laboratorio:

- Retirar todas las estructuras existentes dentro del lote.
- Retirar todas las estructura en la playa Macana Civil y la servidumbre a través del manglar.
- Retirar el contenido total del ensilaje.
- Los químicos sobrantes y residuos peligrosos serán dispuestos según lo establecido en el Plan de Contingencias antes Sucesos de Contaminación, sección A7-4.4) *Almacenamiento y disposición final de residuos*.
- Los tanques de Diésel, generadores auxiliares, tinas, tanques, mobiliario de oficina, bombas de agua, generadores de Oxígeno, máquinas de ensilaje, filtros y otros componentes con valor comercial y que puedan seguir operando serán vendidos a interesados.

- Los lodos del tanque séptico y la PTARMP serán tratados de acuerdo al procedimiento 10.1.3.b) *Manejo de la PTAR*.

Jaulas:

- Las jaulas que no sean vendidas serán desmanteladas y enviadas a industrias que reciclen todos sus componentes, ya sea en Panamá o en el extranjero.
- Las embarcaciones nodriza y de trabajo, boyas, contenedores de alimentos, estaciones de monitoreo, cámaras y otros componentes con valor comercial y que sigan operativos serán vendidas a interesados.
- Las anclas, cadenas y sogas, ancladas a 100 m de profundidad o más serán abandonadas en el lecho marino; las demás serán extraídas y vendidas para anclaje o como hierro viejo.
- Retirar el contenido total de las máquinas de ensilaje.
- Regirar los alimentos sobrantes y su disposición final se dará según lo establecido en el procedimiento 10.1.3b) *Manejo de Residuos Sólidos durante la Operación*.

24.d) Además, indicar la mortalidad estimada para el laboratorio y cuál será el tratamiento que se le dará a los individuos muertos en laboratorio.

La mortalidad en el Laboratorio se estima en un 0,05 % diaria, lo cual representa un 1,5 % mensual. A máxima capacidad será de 25 kd/día, un total de 9 125 kg/año. Tal como se expresa en el 4º viñeta de la página 113, la mortalidad será tratada mediante el sistema de ensilaje, tanto la de las jaulas como la del laboratorio. Como alternativas complementarias, se establecen las posibilidades de que sea retirada por empresas que los usen para compostaje, harina de pescado o incinerador, las cuales deberán contar con un plan de gestión ambiental aprobado (directrices O14 y O19 del PMA).

25) En la página 340 en el punto 9.1.2.c. Actividades extractivas de Bojalá, se indica "Las jaulas serán alimentadas únicamente por los peces producidos en el Laboratorio. Las cantidades de peces silvestres a ser capturados no son consideradas significativas para las poblaciones existentes [...]", Dado lo anterior:

25.a) Se solicita presentar sustento técnico para dicha información.

A pesar de que no existen registros confiables de capturas del Bojalá en aguas panameñas, que permitan estimar sus poblaciones, nuestra afirmación se basa en lo siguiente:

1. Todas las especies de Bojalá (*Seriola spp.*) son circumtropicales, migratorias, con un rango de distribución vertical de 1 m a 245 m de profundidad, prefieren los taludes entre los 30 m y 160 m [<sup>24,25</sup>], hábitats que aplican en los escarpados taludes de la zona costera de la península de Burica.

<sup>24</sup> Honebrink, R.R. 2000. A review of the biology of the family Carangidae, with emphasis on species found in Hawaiian waters. Technical Report 20-01. State of Hawaii, Department of Land and Natural Resources, Division of Aquatic Resources. Honolulu, Hawaii. 37 pp.

<sup>25</sup> Randall, J.E. 2005. Reef and Shore Fishes of the South Pacific, pp 237; New Caledonia to Tahiti and the Pitcairn Islands. University of Hawaii Press, Honolulu. 707 pp.

2. En Panamá no existe registro de que exista pesquería comercial organizada que ejerza presión sobre esta especie, de manera continua.
3. Todas las especies de *Seriola* son muy fértiles y se reproducen múltiples veces por año. Resultados de observaciones en laboratorio indican que una hembra adulta se reproduce una a dos veces por semana; puede almacenar hasta 4 millones de huevos por temporada [26] y producir unos 12 millones de huevos por temporada [27].

Su amplio rango de distribución vertical, su condición de especie migratoria, la falta presión pesquera comercial organizada sobre la especie y su alta fertilidad nos lleva a concluir que 900 individuos, a ser capturados en nueve años; más 100 individuos anuales para mantener las poblaciones de padres reproductores e injectar nuevos genes del Laboratorio, nos hace concluir que no son consideradas cantidades que pudieran generar impactos significativos y mucho menos afectar las poblaciones silvestres de esta especie.

26) En la página 331 se indica "*La siguiente figura muestra la huella de la construcción del laboratorio, indicándose con colores las zonas a desarrollarse que incluyen: • Una zona de servicios auxiliares, donde se ubicarán las tinaquerías, recintos de químicos, tanques de Diésel, generadores, pozo de agua dulce y su tanque de almacenamiento, generadores de oxígeno, sistema de ensilaje para el tratamiento de la mortalidad y el taller de mantenimiento de todas las estructuras y equipos que compondrán el laboratorio [...]". Además, se indica “La zona de producción, donde se construirán seis módulos de producción. Cada módulo albergará tanques de padres reproductores, huevos, larvas y juveniles de Bojalá, y de rotíferos, Artemias y algas. Todos estos tanques se albergarán en galeras prefabricadas que serán ensambladas en sitio. Además, se abrirán pozos de agua salada en diversos puntos entre los módulos de producción para abastecer de agua salada las tinas de producción de cada módulo [...]*". Dado lo anterior:

26.a) Presentar las coordenadas UTM con su respectivo Datum de referencia de los pozos de agua dulce y salada que involucra el proyecto.

Se presentarán antes de iniciar la construcción, cuando se cuente con los diseños finales.

27) En el punto 10.1.2.b) Control de la Calidad del Aire y Ruido del Plan de Manejo Ambiental página 386 se indica "*Ci l) Evitar ruidos innecesarios: de alarmas, bocinas y sirenas, limitando su uso a lo necesario*". En la página 400 en el punto 10.3.2) Monitoreo durante la Construcción, no se incluye el monitoreo de ruido. Por lo que deberá:

27.a) Indicar la frecuencia del monitoreo de ruido durante la fase de construcción.

---

<sup>26</sup> Kikkawa, B.S. and A.R. Everson. 1984. Gonadal Maturation, Fecundity, and Spawning of the Greater Amberjack (*Seriola dumerili*) (Risso) in Hawaiian Waters with References to Ciguatoxin Incidence. Proc. Res. Inv. NWRI. UNIHI-SEAGRANT-MR-84-1.

<sup>27</sup> Blacio, E. 2004. Outdoor tank culture of Almaco Jacks in Ecuador. Global Aquaculture Advocate. April, 2004. Available at <http://pdf.gaalliance.org/pdf/GAA-Blacio-Apr04.pdf>

En el PMA actualizado (Anexo 10) se presenta un nuevo procedimiento 10.3.2.a) *Monitoreo de ruido durante la construcción.*

28) En el Plan de Manejo de Ambiental punto 10.1.2. Construcción, página 385 del EsIA, no se incluyen medidas de mitigación para afectación de calidad de agua del río Colorado Viejo y en la página 400 del EsIA, punto 10.3.2) Monitoreo durante la Construcción, no se incluye monitoreo de la calidad del agua del río Colorado Viejo. Por lo que deberá:

28.a) Actualizar Plan de Manejo Ambiental, las medidas de mitigación, monitoreo y frecuencia de la calidad de agua del río Colorado Viejo.

En el PMA actualizado (Anexo 10) se presenta un nuevo procedimiento para el monitoreo de la calidad del agua del río Colorado Viejo durante la construcción, basado en posibles impactos por erosión.

28.b) Presentar Estudio Hidrológico e Hidráulico de las fuentes hídricas a intervenir, firmado por el personal idóneo.

En el Anexo 7 se presenta el Estudio Hidrológico.

28.c) Presentar coordenadas UTM con su respectivo Datum de referencia del área de afectación sobre el cauce del río Colorado Viejo por la construcción de estructuras.

Se presentarán antes de iniciar la construcción, cuando se cuente con los diseños finales.

29) En el punto 10.3.2.c. Monitoreo de suelos, página 403 del EsIA, se indica "C67) Colecta de suelos circundantes al tanque de Diésel y recintos de químicos (si están fuera de los galpones con piso de concreto) del Laboratorio (construcción y operación) para analizarlo según el DE2-09, con el objetivo de detectar contaminantes". sin embargo, no se incluye la frecuencia de monitoreo de suelos. Por lo que se solicita:

29.a) Indicar la frecuencia de monitoreo de suelos.

En el *Procedimiento 10.3.2.d) Monitoreo de suelos*, se agregó una matriz que incluye la frecuencia, parámetros a muestrear, sitios de muestreo, método de recolección, indicadores y responsable del muestreo.

30) En la página 517 del EsIA, se incluye el reporte preliminar de análisis de agua de mar, agua superficial y sedimentos; el mismo no está firmado. En la página 683, se incluye el reporte de Análisis y muestreo de agua subterránea, el mismo es copia. Por lo que se solicita:

30.a) Presentar informe original o copia autenticada con la firma del profesional responsable de elaborarlo.

*EsIA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
**AMPLIACIÓN 1**

---

En el Anexo 4 se presentan los resultados de Laboratorio, en original y debidamente firmados por el técnico responsable.

31) En la página 419 del EsIA, se incluye el Plan de Contingencia; sin embargo, el mismo solo incluye, acciones de contingencia para derrames de hidrocarburos y fuego. Por lo que se solicita:

31.a) Ampliar el Plan de Contingencia del EsIA tomando en cuenta todas las actividades a desarrollar en las fases de construcción y operación del proyecto, inherentes a la actividad del cultivo (fuga de peces de las jaulas, entre otros).

En el Anexo 10 se presenta el PMA actualizado, al cual se han incluido dos nuevos procedimientos:

- 10.6.2) Prevención de transmisión de enfermedades.
- 10.9.2) Contingencias en caso de fuga de peces.

32) En las páginas 736 a la 742 del EsIA, se incluyen copias simples de las listas de participación de reuniones comunitarias, y algunas están repetidas. Por lo que deberá presentar las listas de asistencia de todas las reuniones realizadas, en original o copias autenticadas.

En el Anexo 8 se presentan las hojas originales de las páginas 736; 737; 740 y 741. Las hojas 738; 739 y 742 son copias de las 736; 737 y 736, respectivamente. Además, adjuntamos una quinta hoja de firmas de la misma reunión en la Biblioteca Generosa Valdés, de la reunión comunitaria de 22-nov-18; misma fecha de las demás hojas presentadas en original.

33) En la página 415 del EsIA, se incluye el punto 10.6) Plan de Prevención de Riesgo, el mismo sólo incluye riesgos por derrames de hidrocarburos; sin embargo, no incluyen los riesgos físicos, químicos o biológicos que involucra la actividad. Además, en la página 431 en la Tabla 11.2. Identificación de Riesgos incluye riesgos no contemplados en el Plan de Riesgos. Dado esto:

33.a) Ampliar el Plan de prevención de Riesgos del EsIA y unificar la información presentada respecto a la Tabla 11.2.

En el Anexo 10 se presenta el PMA actualizado, al cual se han incluido dos nuevos procedimientos:

- 10.6.2) Prevención de transmisión de enfermedades.
- 10.9.2) Contingencias en caso de fuga de peces.

Al agregarse estos procedimientos al PMA actualizado, se unifica la información presentada.

34) En la página 85 del EsIA, punto 5.4.2.a) Construcción del Laboratorio se indica "*Limpieza y desarraigue: Se requiere talar árboles dispersos, palmeras y limpieza de rastrojo en la huella de las*

estructuras del Área del Proyecto Terrestre. Además, se requiere podar una servidumbre de 5 m de ancho por 90 m de largo a través del manglar ( $450 \text{ m}^2$ ) [...J". Sin embargo, de acuerdo a la verificación de coordenadas presentadas por el promotor, realizada por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), la superficie de manglar a afectar genera un área de  $892 \text{ m}^2$ . Posteriormente, en la página 335 del EslÁ, cuadro de alternativas de instalación de las tuberías en el manglar señala que para la instalación aérea la poda de 375 m de mangle y tala de árboles aislados y tala de 75 m de mangle; sin embargo, en la página 339 en la Tabla 9.7. Comparación de los impactos de los sitios de descarga del efluente, se indica "Aéreo: poda de  $450 \text{ m}^2$  de mangle. Soterrado o aéreo, los  $450 \text{ m}^2$  serán afectados también por las tuberías de la toma de agua y de la descarga de peces a las embarcaciones de trabajo". Dado lo antes descrito:

- 34.a) Aclarar el alcance de intervención (superficie) del manglar por el desarrollo del proyecto (toma de agua, descarga de peces y descarga del efluente, por tipo de mangle).

La servidumbre en la duna y área de mangle a ser afectadas por poda, para el paso de las tuberías de la toma de agua salada, despacho de peces y emisario del efluente será  $274 \text{ m}^2$  y  $121 \text{ m}^2$  de rastrojo. El cálculo se basa en una servidumbre de 5 m de ancho sobre la imagen de Google Earth de febrero 2019; las estructuras que soportarán las tuberías se alinearán en el centro de dicha servidumbre; y la manera como han sido diseñadas, que se describen en la respuesta a la pregunta 13.a. Repetimos que requerirán únicamente de poda de mangle.

Es imposible calcular la superficie por tipo o especie de mangle porque las especies se entremezclan y no existe una zonificación definida. En las partes más bajas predomina el mangle rojo (*Rhizophora sp.*), mientras que, en la zona más alta de la duna, a pesar de que predominan otras tres especies de mangle, entremezcladas, *Rhizophora* sigue presente.

- 34.b) Presentar las coordenadas de ubicación UTM con su respectivo Datum de referencia del área de manglar a ser afectada.

A continuación, se listan las coordenadas del área a ser intervenida en la duna, que incluye rastrojo y mangle; y en la siguiente figura se muestran de manera gráfica.

**Tabla A1-9) Coordenadas de la servidumbre a través del manglar para las tuberías de la toma de agua salada, despacho de peces y emisario del efluente**

Estructura	Punto	Coordenada	Coordenada
		Este	Norte
Polígono de la servidumbre de 5 m de ancho, desde el inicio de las tuberías hasta el final de la duna en Playa Manaca	Q	301862,00	918456,00
	R	301939,00	918348,00
	S	301935,00	918345,00
	T	301858,00	918453,00

Fuente: Coordenadas suministradas por el Promotor.



35) En la página 110 en el punto 5.6.1) Necesidades de Servicios básicos se indica "Vías de acceso: El acceso al área de proyecto es a desde de la Vía Principal de Puerto Armuelles, hacia la comunidad de Manaca Civil. La vía de acceso es de capa base". En la página 282 punto Infraestructura, se indica "Recientemente se amplió la carretera a cuatro (4) carriles que conecta Puerto Armuelles con Paso Canoas y David. No existe conexión directa entre Puerto Armuelles y David. La red de caminos rurales del distrito tiene muchas deficiencias. Por ejemplo, la vía de acceso al Laboratorio que viene la comunidad de Manaca es de tosca y presenta varios puntos críticos en los pasos de cunetas de manejo de las aguas pluviales". En la página 288 en el punto 8.3) PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO, se indica "[...] Finalmente, la comunidad manifestó preocupaciones por las afectaciones de la vía de acceso que va desde Manaca Civil hacia el Laboratorio de Peces Marinos y que la comunidad utiliza como acceso a la playa". Dado lo anterior:

- 35.a) Indicar si el alcance del proyecto involucra la rehabilitación del camino de acceso al laboratorio y a la playa Pez de Oro.

El alcance del proyecto no involucra la rehabilitación del camino de acceso a la playa Pez de Oro debido a que el camino se utilizará en pocas ocasiones (una vez por mes máximo) y los vehículos que transportarán las jaulas serán del mismo peso que otros vehículos que abastecen a otros negocios del área.

- 35.b) De ser afirmativa su respuesta deberá:

- 35.b.1) Presentar coordenadas UTM con su respectivo Datum de referencia de los caminos a rehabilitar e indicar la longitud.

Los sitios por rehabilitar se indicarán en el acuerdo con el Municipio, que se firmará luego de obtener todos los permisos necesarios para la ejecución del proyecto.

- 35.b.2) Indicar en que consiste la rehabilitación, el volumen de material y el tipo, además, de indicar la fuente de abastecimiento de dicho material, impactos y medidas a implementar para dicha actividad.

Se realizará un acuerdo con el Municipio para un aporte monetario para que el Municipio se encargue del mantenimiento de la vía, por ser de su responsabilidad. Dicho acuerdo se firmará luego de obtener todos los permisos necesarios para la ejecución del proyecto.

- 36) En atención a la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, la Unidad de Economía Ambiental del Ministerio de Ambiente indica que el ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis costo-beneficio presenta algunas deficiencias técnicas importantes y por tanto, solicitan lo siguiente:

- 36.a) El Flujo de Fondos (o Flujo de Caja) del análisis económico no contiene los costos y beneficios de los impactos ambientales y sociales valorados, por lo que no es posible verificar los indicadores de viabilidad del proyecto.

En el Anexo 11 se presenta el Capítulo 11 actualizado. En la Tabla 11.8 se presenta el flujo de fondos del proyecto y la Tabla 11.9 se presenta el Flujo de Costos Ambientales.

- 36.b) Además de los indicados en la Tabla 11.4, deben ser valorados monetariamente e incluidos en el Flujo de Fondo, los siguientes impactos ambientales y sociales identificados en Estudio de Impacto Ambiental: a). Obstrucción al arte pesquero, b). Manejo de residuos sólidos, c). Riesgo de impacto indirecto sobre sitio de pesca y corales, d). Procesos erosivos, e). Jaulas como agrupador de peces, f). Modificación del paisaje y g). Calidad de agua de la Zona 21: costa oeste.

En el Anexo 11 se presenta el Capítulo 11 actualizado, que incluye la información solicitada.

- 36.c) El monto de la inversión indicado en el Flujo de Fondos (o Flujo de Caja) del análisis económico debe coincidir con el monto real de la inversión del proyecto (página 118) capítulo 5 del EsIA del proyecto.

En el Anexo 11 se presenta el Capítulo 11 actualizado, que incluye la información solicitada.

El monto de la Inversión es de \$ 50 millones (USD), y se mantiene como inversión en la fase inicial en donde con este monto se hará la inversión del activo fijo, inversiones de capital en propiedades, planta, equipos y laboratorio, así como la compra de toda la infraestructura marina de jaulas y sus equipos conexos. Además, con los 50 millones se financia toda la operación y administración necesarios para completar los primeros ciclos de producción. Luego, estos ciclos productivos son traducidos en ventas que generan utilidades y excedentes de caja que periódicamente y de acuerdo al plan de producción – se reinvierte en más inversión de capital y paulatinamente al cabo de 10 años y la puesta en funcionamiento de las 29 jaulas de producción y las 10 jaulas de investigación con toda su infraestructura consecuente, hasta totalizar la cifra de 96,196,000 USD en 10 años.

## C) Anexos

**Anexo 1) Nota DEIA-DEEIA-AC-0075-1005-2019**



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

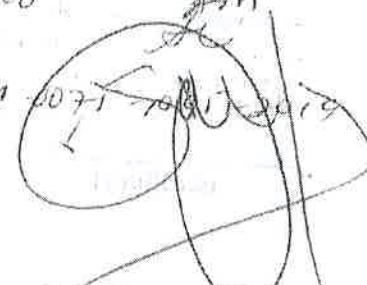
Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
[www.mnambiente.gob.pa](http://www.mnambiente.gob.pa)

Panamá, 10 de mayo de 2019.

**DEIA-DEEIA-AC-0075-1005-2019**

Señor  
**Sandro Rezzio**  
 Representante Legal  
**FOREVER OCEANS PANAMÁ, S.A.**  
 E. S. D.

*MNAMBIENTE*  
 Hoy 14 de Mayo 2019  
 Siendo las 10:30 am  
 Ministro de Ambiente  
Sandro Rezzio Ac 0075-1005-2019  
 docente  
JM,  
 Notificado



**Respetado Señor Rezzio:**

Por medio de la presente, de acuerdo a lo establecido en el artículo 43 de Decreto Ejecutivo 123 del 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo de 155 de agosto de 2011, le solicitamos la primera información aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) Categoría III, titulado "**JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS**", a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y en la Bahía Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, la cual consiste en lo siguiente:

1. En la página 74 del estudio de impacto ambiental el punto **5.2. Ubicación Geográfica** indica "**• Área del Proyecto Terrestre (laboratorio para la cría de juveniles) en la comunidad de Manaca Civil, junto a la playa Manaca que se ubica en el corregimiento Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú, provincia de Chiriquí. Este globo de terreno cuenta con una superficie de 13,2 ha. • Área del Proyecto Marina (jaulas en mar abierto) que se instalarán en la bahía de Charco Azul, extremo Noroccidental del Golfo de Chiriquí, en la provincia de Chiriquí, sobre un espejo de mar de 85 000 ha**". El Contrato de Promesa de Compraventa adjunto con los documentos de la solicitud de evaluación indica que la parcela de terreno donde se pretende realizar la construcción del laboratorio se encuentra ubicada en el corregimiento cabecera de Puerto Armuelles. Sin embargo, en la página 78 del estudio de impacto ambiental **Figura 5.3. Localización del área Total del proyecto** señala la ubicación de los componentes marinos y terrestres del proyecto; incluyendo la playa Pez de Oro, e indica que se encuentra en el corregimiento de Puerto Armuelles. Además, los Avisos de Consulta Pública correspondientes al proyecto indican que el mismo se encuentra en los corregimientos de Puerto Armuelles y Rodolfo Aguilar Delgado. Dado lo anteriormente descrito; se solicita:
  - a. Aclarar la ubicación del proyecto respecto a la división política del distrito de Barú.
2. El Contrato de Promesa de Compraventa adjunto con los documentos de la solicitud de evaluación indica en la cláusula "**SEGUNDA: Declara el PROMITENTE VENDEDOR, que ha iniciado los trámites de Titulación del GLOBO DE TERRENO descrito en la**



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

*Cláusula anterior, ante la Autoridad Nacional de Administración de Tierras, Oficina Regional de la Provincia de Chiriquí; presentando ante ésta la Documentación requerida para que se le otorgue un título de propiedad sobre los Derechos Posesorios mantenidos sobre el GLOBO DE TERRENO en referencia” y en la cláusula “NOVENA: Declara el PROMITENTE VENDEDOR y así lo acepta el PROMITENTE COMPRADOR que le entrega y otorga la posesión al PROMITENTE COMPRADOR por el tiempo de vigencia del presente contrato sobre una parcela de terreno de dos hectáreas (2Has) [...]”, dentro de un terreno de 13 has +2,117.04mts<sup>2</sup>. sin embargo, no se adjunta Registro público de la finca con una superficie 13 has +2,117.04mts<sup>2</sup> y solo incluye una Nota de Control de Servicios 512-432224 del Centro de Atención de Usuarios de la Autoridad Nacional de Administración de Tierras, en donde el señor Gaspar Becerra solicita estatus de titulación del predio a favor del Señor Eugenio Navarro Carreño. Por lo que se solicita:*

- a. Presentar Registro de Propiedad del globo de terreno de 13 has + 2,117.04 m<sup>2</sup> ó Certificación de propiedad emitida por la Autoridad Nacional de Titulación de Tierras (ANATI).
3. En la página 73 del EslA, Figura 5.2. Zonas propuestas para impulsar la acuicultura por la Estrategia Nacional para desarrollar la acuicultura en Panamá, se integra el Mapa General Indicativo de Recurso Marino Costero de Cuatro Áreas de estudio priorizada para la explotación, incluido, la zona propuesta en la Bahía de Charco Azul y en la página 74 del EslA, se indica que el “• Área del Proyecto Marina (aulas en mar abierto) que se instalarán en la bahía de Charco Azul, extremo Noroccidental del Golfo de Chiriquí, en la provincia de Chiriquí, sobre un espejo de mar de 85 000 ha”. En este sentido, la zona visualizada en la figura 5.2, de acuerdo a la escala, es menor a la aprobada por ARAP, para la explotación. Por lo que se solicita:
  - a. Presentar plano o mapa legible, comparativo con el área propuesta para el desarrollo del estudio y el área permitida para dicha actividad por la autoridad competente.
4. En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, la Unidad Ambiental de la Autoridad Marítima de Panamá presenta las siguientes observaciones:
  - a. *La empresa debe describir el tipo de anclaje (estructura) y la metodología para la fijación de dichos anclajes en el fondo marino.*
  - b. *La empresa debe aclarar si este proyecto está o no dentro de las rutas de navegación, ya sea por parte de los pescadores artesanales u otro tipo de actividad que se desarrolle en el área, de ser así, si la empresa ha consultado con el Departamento de Navegación de la Autoridad Marítima de Panamá.*



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

- c. La empresa debe explicar sobre el establecimiento de las señalizaciones, si las mismas fueron consultadas al departamento de señalización de la AMP, ya que podría acarrear confusión en las embarcaciones que pernoctan en el área.
  - d. La empresa debe presentar un análisis químico del sedimento del fondo marino donde se contempla llevar a cabo el proyecto ante del inicio de la obra y después del cierre del proyecto.
  - e. La empresa debe presentar estudio de batimetría, de corrientes y mareas actualizado.
  - f. La empresa debe explicar si se suministrará químicos en las tinas, de ser así cual es la metodología a utilizar a la hora de efectuar limpieza en las mismas o la hora de cierre del proyecto.
  - g. La empresa debe explicar si el mantenimiento (limpieza) a las jaulas se llevarán a cabo en el mar o en tierra firme, explicar qué tipo de sustancia utilizará.
  - h. La empresa debe aclarar si la distancia entre las jaulas permitirá una navegación segura para las embarcaciones de gran calado como son las que utilizan al Puerto de Petroterminal de Panamá en Charco Azul.
  - i. La empresa debe explicar qué medidas adoptará para evitar que ocurran mareas rojas épor qué no mantener esta disminución durante el proceso normal de crecimiento? Así evitamos que ocurra cualquiera de estos eventos durante todo el año. ¿Cómo van a lograr que esto no ocurra? ¿tienen el control sobre la naturaleza?
  - j. Según el EsIA habrá una embarcación unida a las jaulas. ¿Estará siempre unida la embarcación a las jaulas?
5. En atención a la solicitud de evaluación del estudio de impacto ambiental, el **Departamento de Protección y Control Ambiental del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales** presenta las siguientes observaciones:
- a. En la página 92, en el párrafo que refiere al sistema de filtrado, señalan que el sedimento recogido luego del periodo de sedimentación, proceso que realiza 3 veces al día, los tanques de la espumadera serán lavados para extraer los sólidos, este flujo de agua será enviado al tanque de sedimentación a la PTARMP. El sedimento recogido es estos filtros será incorporado a la cámara de lodos de la PTARMP. Después de la incorporación estos sedimentos a la cámara de lodos de la PTARMP, ¿Cuál será su disposición final? ¿Los enviarán a algún vertedero especial o dónde los dispondrán finalmente?
  - 6. En las páginas 100 y 101 del EsIA, se incluye el punto Control de Enfermedades, se indica que “El control de enfermedades se durá a través de la aplicación de antibióticos, Peróxido de Hidrógeno (agua oxigenada) y Formalina para el tratamiento de protozoos y bacterias, que serán almacenados en la embarcación nodriza y serán aplicados únicamente cuando se



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

*necesite, por personal especializado [...]*". Sin embargo, en el Plan de Manejo Ambiental y en el Anexo 1, no se incluyen medidas de mitigación para este punto. Dado lo anterior:

- a. Presentar metodología de aplicación y controles, para evitar, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos producto de la aplicación de medicamentos para el control de enfermedades, ya que no se incluye en el Anexo 1.
7. En la página 97 del EslA, se indica "*Traslado de las jaulas al mar abierto: una vez la jaula esté ensamblada, una embarcación la jalará desde el mar y la remolcará hasta la ubicación que le corresponda en mar abierto. Los cables tensores se amarrarán a la embarcación nodriza y se conectarán la línea umbilical de todos los instrumentos [...]*". Sin embargo, en el Plan de Manejo Ambiental no se describen medidas para esta actividad. Por lo que deberá:
  - a. Definir las actividades para la instalación de las jaulas, contemplando medidas para evitar, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos producto del traslado de las jaulas al mar sobre el componente marino.
8. En la página 108 se indica "*Sistema de Ancaje: Cada embarcación nodriza estará amarrada a una boya que a su vez estará enganchada, por cadenas y sogas, a un ancla de 50 tm*". Sin embargo, no se detalla en qué consiste la estructura. Por lo que se solicita:
  - a. Definir las actividades para la instalación de anclas e indicar las medidas para evitar, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos producto de la instalación de dichas anclas.
  - b. Indicar el tipo de material utilizado para dichas estructuras, la dimensiones de las mismas.
9. En la página 22 del EslA, se indica "*La ubicación de algunas jaulas coincidirá con áreas donde actualmente se utiliza palangre. La obstrucción de las zonas de pesca artesanal ha sido evaluada como de importancia media, debido a que afectará sólo a un pequeño grupo de pescadores (Palangre). Como el Promotor permitirá a los pescadores aprovechar los peces que son atraídos por las jaulas, que es sabido y conocido, funcionarán como dispositivos agregadores de peces, este impacto será compensado como una oportunidad para aumentar la captura de peces y disminuir el esfuerzo pesquero, al no tener que navegar y pescar en mar abierto, hasta isla Ladrones; para esto, deberán cambiar su arte de pesca*". En la página 433 del EslA, punto **11.1.4.c. Obstrucción del arte pesquero**, se indica "*Este impacto tiene riesgos de suceder por la colocación de las jaulas marinas dispersas en el golfo de Chiriquí y el arte de pesca de palangre. Según los resultados de las encuestas y la bibliografía existente se pudo extraer que en el área puede haber unas ocho embarcaciones de pesca artesanal con palangre. Este método de pesca utiliza largas líneas*



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

*de pesca con anzuelo por varios kilómetros de distancia. Este arte puede tener obstrucción en la colocación de las líneas de pesca con las jaulas". Dado lo anterior:*

- a. Indicar las acciones a tomar para evitar afectación a los pescadores artesanales del área.
  - b. Indicar si existe algún acuerdo o compromiso entre el promotor y los pescadores artesanales respecto a lo indicado por el promotor sobre permitir a los pescadores artesanales aprovechar los peces que se encuentran cerca de las jaulas. De ser afirmativa la respuesta, deberá presentar dicho documento.
  - c. Presentar mapa con coordenadas UTM y Datum de referencia de las áreas propuestas para la navegación de los pescadores artesanales.
10. En la página 85 del estudio, punto **5.4. 2.a. Construcción del laboratorio**, se indica “*Campamento de construcción: Se habilitará un campamento de construcción que contará con oficinas administrativas en contenedores, depósito de materiales y herramientas, patio de maquinaria y equipos; cocina y comedor, vestidores y duchas de los obreros; letrinas sanitarias portátiles, dos tanques de Diésel de 15 000 gl cada uno y tinaquerías*”. Sin embargo, en el punto **5.2. Ubicación Geográfica** no se incluyen las coordenadas de ubicación de dicho campamento. En el punto **5.4.2.a Construcción del Laboratorio**, se incluyen las infraestructuras a construir; sin embargo, no se incluye plano que defina la ubicación de dichas infraestructuras. Por lo que se solicita:
- a. Presentar plano con la delimitación del área del campamento y demás infraestructuras que involucre el alcance de la evaluación del estudio.
  - b. Presentar coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia del área del campamento y demás infraestructuras que involucre el alcance de la evaluación del estudio.
11. En la página 85 del estudio punto **5.4.2.a) Construcción del Laboratorio** se indica “*Nivelación y compactación del terreno: Se realizará un relleno por fases, a medida que se construyan los módulos. El material de relleno será obtenido de canteras que cuenten con un plan de gestión ambiental aprobado*”. Además, en la página 86, se indica “**Construcción de la superficie de rodadura:** Se construirá una superficie de rodadura de capa base, para permitir el acceso limitado de vehículos y camiones de suministros y retiro de residuos y juveniles”. Dado lo anterior:
- a. Indicar el volumen y el tipo de material que se utilizará para relleno del terreno.
  - b. Indicar el volumen de capa base que se utilizará para la construcción de la superficie de rodadura.
  - c. Indicar la fuente de material con la cual se abastecerán para el desarrollo del proyecto.



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843- 00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

12. En el punto **5.4.2.a) Construcción del Laboratorio en Construcción de infraestructura básica** páginas 85 y 86 del EsIA, se indica “[...] El material excedente o que no cumpla con los requerimientos será trasladado a un sitio de botadero, que se ubique a más de 100 m de algún curso de agua superficial, y en el caso que sea un predio privado que cuente con la aprobación de su propietario. El sistema pluvial [...]”. Además, en la página 387 se indica “C12) Se prohíbe tirar, arrojar, verter o depositar residuos comunes en las vías públicas, servidumbres, cursos de agua naturales o artificiales, quebradas, parques, jardines o en cualquier sitio prohibido (L51-10, Art. 22, numeral 1; L6-07, Art. 3). Al infractor se le abrirá una ficha y podrá ser sujeto de despido [1]. Por tales motivos, se deberá cumplir con las siguientes directrices y acciones.”; además, se indica “Tanto el infractor como el Promotor estarán sujetos a las sanciones establecidas por la L24-95, Arts. 61 a 71. La AAUD podrá imponer al Promotor multa de \$25 a \$500; y en caso de reincidencia se sancionará con el doble de la multa anterior (L51-10, Art. 24)”. Sin embargo, el alcance del servicio de la Autoridad de Aseo Urbano y Domiciliario no involucra la provincia de Chiriquí. En el punto **5.7.1. Sólidos** página 113 del EsIA, se indica “Los residuos y desechos comunes durante la construcción serán transportados al Vertedero de Puerto Armuelles, por camiones del Promotor. Los camiones deberán contar con lonas para evitar el derrame durante el traslado”. Por lo que solicitamos:

- a. Aclarar si el alcance del proyecto involucra la instalación de botaderos. En caso de indicar que sí se requiere, deberá:
  - i. Presentar coordenadas UTM con su respectivo DATUM de referencia del botadero que se utilizará.
  - ii. En caso de encontrarse fuera del área propuesta para el desarrollo del proyecto, entonces deberá:
    - Presentar registro público de propiedad, copia de cédula del propietario y autorización para uso de botadero, debidamente notariados
    - Línea Base del sitio donde se ubicará dicho botadero, impactos generados por la instalación del mismo, medidas de mitigación en base a los impactos identificados.
- b. Presentar autorización para disposición de residuos y desechos en el vertedero de Puerto Armuelles.

13. En la página 89 se indica “**Instalación de las tuberías de la toma de agua salada y envío de juveniles a los barcos:** Se instalarán soportes de acero a través del manglar, de manera manual, para evitar la tala y limitar la afectación a poda de la vegetación. Las tuberías se colocarán sobre los soportes hasta alcanzar la cara exterior de la duna hacia el mar abierto. A partir de este punto, para atravesar el área intermareal de la playa, se abrirán zanjas, hasta alcanzar el nivel de 2 m por debajo de la línea de marea baja extrema, utilizando una



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

*retroexcavadora. El material excavado será reutilizado para el posterior relleno de estas zanjas. El material excedente que sea arena será esparcido en la playa para que sea aplanado por la siguiente marea. La boyas para las embarcaciones que recibirán los juveniles se ubicará a unos 600 m de la costa; y la toma de agua se ubicará a unos 3 km de la costa” y En la página 335 del EsIA, punto Análisis de alternativas instalar las tuberías a través del manglar se presentan dos alternativas para dicha instalación: soterrado y aérea. Sin embargo, en la página 92, se indica “Toma de agua en mar abierto: La toma se localizará a unos 2 km de la costa; en la tabla de localización se listan las coordenadas de su ubicación; y estará conectada por tuberías [...]”. Dado lo anterior, se solicita:*

- a. Aclarar, distancia de la costa a la toma de agua en mar abierto.
  - b. Definir la alternativa a utilizar para la instalación de las tuberías por el manglar.
  - c. Presentar las coordenadas UTM con Datum de referencia, del sitio de instalación final de las tuberías (punto de inicio y final).
  - d. Describir el alcance de metodología a utilizar para la instalación de las tuberías y estructuras asociadas a la colocación de la tubería de toma de agua, imágenes y esquemas que ilustren tales estructuras, indicar las dimensiones y el diseño de las estructuras a construir para la instalación de las tuberías.
  - e. Indicar para el caso de la toma de agua, cuál será el mecanismo que utilizarán para evitar que la fauna marina pueda ser absorbida por la tubería.
14. En la página 101 del EsIA, se indica “*Mantenimiento de las jaulas: o La vida útil de las jaulas se prevé en 10 años, aunque jaulas idénticas a éstas [...]*”. Sin embargo, en el punto 5.7.1. Sólidos, no se indica el manejo que se dará. En la página 101 punto 5.4.4) Fase de Abandono se señala “*En caso de abandono, el Promotor realizará las siguientes acciones: • En el área marina se retirarán todas las jaulas y se retirarán las anclas de las embarcaciones. Las jaulas se desarmarán en la playa Pez de Oro, la misma que será utilizada para su ensamblaje e instalación*”. Por lo que se solicita:
- a. Definir la metodología para el manejo o disposición final de dichas jaulas luego de haber cumplido con su periodo de vida útil.
  - b. Ampliar la fase de abandono del proyecto, indicando la disposición final de las jaulas y anclas de las embarcaciones.
15. En la página 198 del estudio, punto 6.7. Calidad de aire, se indica “*El Área del Proyecto Terrestre se desarrollará en un área intervenida por la actividad agropecuaria con tráfico limitado a los vehículos que se dirijan a la casa colindante, al proyecto Coco Beach o las actividades agropecuarias, por lo que es muy poco. No se encuentran industrias en las cercanías, Memaca, el área poblada más cercana, se encuentra a unos 900 m al Norte y la*



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

*carretera principal a 2,5 km al Norte. Durante los trabajos de campo, no percibimos sustancias contaminantes en la atmósfera". Sin embargo, no se adjunta informe de monitoreo de calidad de aire realizado. Dado lo anterior:*

- a. Presentar informe de monitoreo de calidad de aire, adjuntando el certificado de calibración del aparato utilizado en las mediciones realizadas.
16. En atención a la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, la **Dirección de Áreas Protegidas y Biodiversidad** del Ministerio de Ambiente remite sus consideraciones técnicas sobre el estudio en evaluación:
  - a. En la descripción del componente biológico no se hace mención de las tortugas marinas, mucho menos hay una evaluación o análisis de los posibles impactos sobre estas especies amenazadas, que han de generarse durante la construcción y operación del proyecto; así como las medidas preventivas y/o correctoras que deben de contemplarse.
  - b. Si bien el documento establece que existen pocas zonas de arrecife dentro del área de influencia del proyecto, no queda claro si la distribución de las jaulas que se propone ha tomado en cuenta este elemento, de tal manera que el anclaje o la operación de las mismas no provoque o reduzca al mínimo la alteración de dichos ecosistemas.
17. En atención a la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, la **Dirección de Costas y Mares** del Ministerio de Ambiente remite su informe técnico con las siguientes observaciones:
  - a. Dada la ubicación de esta concesión el promotor FOREVER OCEANS PANAMA, S.A., debe presentar medidas de mitigación para evitar que las actividades inherentes a la construcción y funcionamiento cause accidentes con los mamíferos marinos dado que están dentro del Corredor Marino de Panamá.
18. En la página 125 del EsIA, el punto **6. Descripción del ambiente físico**, se indica "*Área de Influencia Indirecta Ambiental Marina: La bahía de Charco Azul, incluyendo su zona costera, desde la playa Manaca hasta el islote Burica, en el extremo Sur de la punta Burica; y la zona oceánica, hasta el meridiano 335904 (UTM WGS 84) hacia el Este; y el paralelo 883996 (UTM WGS 84) hacia el Sur. Está definida por los anillos de bioseguridad de cada jaula, que son de 6 km de diámetro*". Dado lo anterior:
  - a. Aclarar el alcance técnico de la aplicabilidad del radio de 6 km de bioseguridad.
19. En la página 142 del EsIA, punto **6.3.4. Calidad de sedimentos marinos** se indica "*A continuación, se indican los resultados de laboratorio de los sedimentos marinos, de manera*



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

gráfica y en una matriz. En el Anexo 3 se presentan los resultados de laboratorio de los sedimentos marinos". En las páginas 540 a la 545 se incluyen los resultados de análisis de las muestras de sedimento; sin embargo, no coinciden los resultados obtenidos, ni los sitios de toma de muestra. Por lo antes descrito:

- a. Aclarar la inconsistencia indicada; verificar la información y presentar los valores correspondientes.
  - b. Indicar a qué profundidad se tomaron las muestras y la metodología de muestreo utilizado.
20. En la página 161 del EsIA, punto **Corrientes Oceánicas**, se indica "Las corrientes en la bahía Charco Azul resultaron ser moderadas, alrededor de 20 cm/s, con picos esporádicos de 40 cm/s, con leve predominancia de flujos alejándose de costa y con también leve tendencia hacia la costa en marea Llenante. Las velocidades disminuyen con la profundidad y mantienen las direcciones erráticas. A -50 m hay corrientes, de menor velocidad que en superficie, pero con la energía suficiente para sacar residuos finos, alejándolos de la costa". Dado lo anterior:
- a. Indicar la velocidad de sedimentación del alimento suministrado a las jaulas, en base a este valor, indicar los mecanismos o metodología que se adoptará para evitar la mayor sedimentación del alimento sobre el fondo marino.
21. En el punto **10.1.3 Operación**, página 393 del EsIA, no se incluye las medidas de mitigación para el uso y manejo de hidrocarburos en el área marina en las embarcaciones nodrizas. Por lo que, se solicita:
- a. Aportar actividades de mantenimiento y operación de las embarcaciones; contemplando el manejo de hidrocarburos durante la fase de operación en el área marina.
  - b. Indicar posibles impactos y medidas de mitigación a implementar, respecto a la actividad señalada
22. En el punto **10.9. Plan de Contingencia**, página 419 del EsIA, no se incluyen acciones a tomar en caso de escapes de peces de las jaulas. Por lo que se solicita:
- a. Definir actividades de control de las unidades de peces (jaulas) y el mecanismo de acción para evitar escapes o fugas de peces de las jaulas.
23. En la página 89 del EsIA, punto **5.4. 2.a. Construcción del Laboratorio**, se indica "Instalación de las tuberías de la toma de agua salada y envío de juveniles a los barcos: Se



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843- 00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

*instalarán soportes de acero a través del manglar, de manera manual, para evitar la tala y limitar la afectación a poda de la vegetación. Las tuberías se colocarán sobre los soportes hasta alcanzar la cara exterior de la duna hacia el mar abierto. A partir de este punto, para atravesar el área intermareal de la playa, se abrirán zanjas [...]". Posteriormente, en la página 335 del EsIA, pie de página, se indica que "En la sección 9.1.2.b se analizan tres alternativas para la ubicación de la descarga del efluente y el equipo consultor recomienda verter en la Alternativa 1) río Colorado Viejo, descartando las alternativas en playa Manuca, por lo que el emisario del efluente no atravesaría el manglar, a menos que la autoridad competente así lo decida" y en el punto Análisis de alternativas instalar las tuberías a través del manglar se presentan dos alternativas para dicha instalación: soterrado y aérea. Dado lo anterior:*

- a. Definir la alternativa de descarga del efluente y en base a la alternativa seleccionada, deberá indicar la longitud y por dónde pasará el emisario del efluente, con sus respectivas coordenadas UTM de ubicación y Datum de referencia
  - b. Indicar la metodología de trabajo para la instalación de los soportes de acero, las dimensiones y el diseño de las estructuras a construir para la instalación de las tuberías (incluir imágenes y esquemas que ilustren tales estructuras).
24. En la página 100 del EsIA, punto **Manejo de la mortalidad**: se indica "*La mortalidad que se estima en un 15 % de la siembra de 360 000 juveniles por jaula. Un robot extraerá los peces muertos y los bombeará al sistema de ensilaje para su tratamiento, que estará en cada embarcación nodriza [...]"*. Dado lo anterior:
- a. Definir la metodología de operación e indicar sus dimensiones y materiales.
  - b. Además, presentar medidas de mitigación para posibles afectaciones.
  - c. Indicar metodología y sitio de disposición final para el descarte en caso de abandono del proyecto o por desuso del mismo.
  - d. Además, indicar la mortalidad estimada para el laboratorio y cuál será el tratamiento que se le dará a los individuos muertos en laboratorio.
25. En la página 340 en el punto **9.1.2.c. Actividades extractivas de Bojalá**, se indica "*Las jaulas serán alimentadas únicamente por los peces producidos en el Laboratorio. Las cantidades de peces silvestres a ser capturados no son consideradas significativas para las poblaciones existentes [...]"*. Dado lo anterior:
- a. Se solicita presentar sustento técnico para dicha información.



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

26. En la página 331 se indica “*La siguiente figura muestra la huella de la construcción del laboratorio, indicándose con colores las zonas a desarrollarse que incluyen: • Una zona de servicios auxiliares, donde se ubicarán las tinaquerías, recintos de químicos, tanques de Diésel, generadores, pozo de agua dulce y su tanque de almacenamiento, generadores de oxígeno, sistema de ensilaje para el tratamiento de la mortalidad y el taller de mantenimiento de todas las estructuras y equipos que compondrán el laboratorio [...]*”. Además, se indica “*La zona de producción, donde se construirán seis módulos de producción. Cada módulo albergará tanques de padres reproductores, huevos, larvas y juveniles de Bojalá, y de rotíferos, Artemias y algas. Todos estos tanques se albergarán en galeras prefabricadas que serán ensambladas en sitio. Además, se abrirán pozos de agua salada en diversos puntos entre los módulos de producción para abastecer de agua salada las tinajas de producción de cada módulo [...]*”. Dado lo anterior:
- Presentar las coordenadas UTM con su respectivo Datum de referencia de los pozos de agua dulce y salada que involucra el proyecto.
27. En el punto 10.1.2.b) **Control de la Calidad del Aire y Ruido** del Plan de Manejo Ambiental página 386 se indica “*C11) Evitar ruidos innecesarios: de alarmas, bocinas y sirenas, limitando su uso a lo necesario*”. En la página 400 en el punto 10.3.2) **Monitoreo durante la Construcción**, no se incluye el monitoreo de ruido. Por lo que deberá:
- Indicar la frecuencia del monitoreo de ruido durante la fase de construcción.
28. En el Plan de Manejo de Ambiental punto 10.1.2. **Construcción**, página 385 del EsIA, no se incluyen medidas de mitigación para afectación de calidad de agua del río Colorado Viejo y en la página 400 del EsIA, punto 10.3.2) **Monitoreo durante la Construcción**, no se incluye monitoreo de la calidad del agua del río Colorado Viejo. Por lo que deberá:
- Actualizar Plan de Manejo Ambiental, las medidas de mitigación, monitoreo y frecuencia de la calidad de agua del río Colorado Viejo.
  - Presentar Estudio Hidrológico e Hidráulico de las fuentes hídricas a intervenir, firmado por el personal idóneo.
  - Presentar coordenadas UTM con su respectivo Datum de referencia del área de afectación sobre el cauce del río Colorado Viejo por la construcción de estructuras.
29. En el punto 10.3.2.c. **Monitoreo de suelos**, página 403 del EsIA, se indica “*C67) Colecta de suelos circundantes al tanque de Diésel y recintos de químicos (si están fuera de los galpones con piso de concreto) del Laboratorio (construcción y operación) para analizarlo*”



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

según el DE2-09, con el objetivo de detectar contaminantes". sin embargo, no se incluye la frecuencia de monitoreo de suelos. Por lo que se solicita:

- a. Indicar la frecuencia de monitoreo de suelos.
30. En la página 517 del EsIA, se incluye el reporte preliminar de análisis de agua de mar, agua superficial y sedimentos; el mismo no está firmado. En la página 683, se incluye el reporte de Análisis y muestreo de agua subterránea, el mismo es copia. Por lo que se solicita:
  - a. Presentar informe original ó copia autenticada con la firma del profesional responsable de elaborarlo.
31. En la página 419 del EsIA, se incluye el Plan de Contingencia; sin embargo, el mismo sólo incluye, acciones de contingencia para derrames de hidrocarburos y fuego. Por lo que se solicita:
  - a. Ampliar el Plan de Contingencia del EsIA tomando en cuenta todas las actividades a desarrollar en las fases de construcción y operación del proyecto, inherentes a la actividad del cultivo (fuga de peces de las jaulas, entre otros).
32. En las páginas 736 a la 742 del EsIA, se incluyen copias simples de las listas de participación de reuniones comunitarias, y algunas están repetidas. Por lo que deberá presentar las listas de asistencia de todas las reuniones realizadas, en original o copias autenticadas.
33. En la página 415 del EsIA, se incluye el punto **10.6) Plan de Prevención de Riesgo**, el mismo sólo incluye riesgos por derrames de hidrocarburos; sin embargo, no incluyen los riesgos físicos, químicos o biológicos que involuera la actividad. Además, en la página 431 en la **Tabla 11.2. Identificación de Riesgos** incluye riesgos no contemplados en el Plan de Riesgos. Dado esto:
  - a. Ampliar el Plan de prevención de Riesgos del EsIA y unificar la información presentada respecto a la Tabla 11.2.
34. En la página 85 del EsIA, punto **5.4.2.a) Construcción del Laboratorio** se indica "*Limpieza y desarrraigue: Se requiere talar árboles dispersos, palmeras y limpieza de rastrojo en la huella de las estructuras del Área del Proyecto Terrestre. Además, se requiere podar una servidumbre de 5 m de ancho por 90 m de largo a través del manglar (450 m<sup>2</sup>) [...]*". Sin embargo, de acuerdo a la verificación de coordenadas presentadas por el promotor, realizada por la Dirección de Información Ambiental (DIAM), la superficie de manglar a afectar



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

genera un área de 892 m<sup>2</sup>. Posteriormente, en la página 335 del EsIA, cuadro de Alternativas de instalación de las tuberías en el manglar señala que para la instalación aérea la poda de 375 m<sup>2</sup> de mangle y tala de árboles aislados y tala de 75 m<sup>2</sup> de mangle; sin embargo, en la página 339 en la **Tabla 9.7. Comparación de los impactos de los sitios de descarga del efluente**, se indica “*Aéreo: poda de 450 m<sup>2</sup> de mangle. Soterrado o aéreo, los 450 m<sup>2</sup> serán afectados también por las tuberías de la toma de agua y de la descarga de peces a las embarcaciones de trabajo*”. Dado lo antes descrito:

- Aclarar el alcance de intervención (superficie) del manglar por el desarrollo del proyecto (toma de agua, descarga de peces y descarga del efluente, por tipo de mangle).
- Presentar las coordenadas de ubicación UTM con su respectivo Datum de referencia del área de manglar a ser afectada.

35. En la página 110 en el punto **5.6.1) Necesidades de Servicios básicos** se indica “*Vías de acceso: El acceso al área de proyecto es a desde de la Vía Principal de Puerto Armuelles, hacia la comunidad de Manaca Civil. La vía de acceso es de capa base*”. En la página 282 punto **Infraestructura**, se indica “*Recientemente se amplió la carretera a cuatro (4) carriles que conecta Puerto Armuelles con Paso Canoas y David. No existe conexión directa entre Puerto Armuelles y David. La red de caminos rurales del distrito tiene muchas deficiencias. Por ejemplo, la vía de acceso al Laboratorio que viene la comunidad de Manaca es de tosca y presenta varios puntos críticos en los pasos de cunetas de manejo de las aguas pluviales*”. En la página 288 en el punto **8.3) PERCEPCIÓN LOCAL SOBRE EL PROYECTO**, se indica “[...] Finalmente, la comunidad manifestó preocupaciones por las afectaciones de la vía de acceso que va desde Manaca Civil hacia el Laboratorio de Peces Marinos y que la comunidad utiliza como acceso a la playa”. Dado lo anterior:

- Indicar si el alcance del proyecto involucra la rehabilitación del camino de acceso al laboratorio y a la playa Pez de Oro.
- De ser afirmativa su respuesta deberá:
  - Presentar coordenadas UTM con su respectivo Datum de referencia de los caminos a rehabilitar e indicar la longitud.
  - Indicar en qué consiste la rehabilitación, el volumen de material y el tipo, además, de indicar la fuente de abastecimiento de dicho material, impactos y medidas a implementar para dicha actividad.

36. En atención a la solicitud de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental, la **Unidad de Economía Ambiental** del Ministerio de Ambiente indica que el ajusta económico por externalidades sociales y ambientales y análisis costo-beneficio presenta algunas deficiencias técnicas importantes y por tanto, solicitan lo siguiente:



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

- a. El Flujo de Fondos (o Flujo de Caja) del análisis económico no contiene los costos y beneficios de los impactos ambientales y sociales valorados, por lo que no es posible verificar los indicadores de viabilidad del proyecto.
- b. Además de los indicados en la Tabla 11.4, deben ser valorados monetariamente e incluidos en el Flujo de Fondo, los siguientes impactos ambientales y sociales identificados en Estudio de Impacto Ambiental: a). Obstrucción al arte pesquero, b). Manejo de residuos sólidos, c). Riesgo de impacto indirecto sobre sitio de pesca y corales, d). Procesos erosivos, e). Jaulas como agrupador de peces, f). Modificación del paisaje y g). Calidad de agua de la Zona 21: costa oeste.
- c. El monto de la inversión indicado en el Flujo de Fondos (o Flujo de Caja) del análisis económico, debe coincidir con el monto real de la inversión del proyecto (página 118) capítulo 5 del EsIA del proyecto.

Además, queremos informarle que transcurridos quince (15) días hábiles del recibo de la nota, sin que haya cumplido con lo solicitado, se tomará la decisión correspondiente, según lo establecido en el artículo 9 del Decreto Ejecutivo N° 155 de 05 de agosto de 2011.

Atentamente,

**MALÚ RAMOS**

Directora de Evaluación de Impacto Ambiental

MR/ACP/ir



**Anexo 2) Actualización del estatus de la solicitud de titulación  
del terreno y localización administrativa**



*Dirección Nacional de Titulación y Regularización*

EL SUSCRITO DIRECTOR REGIONAL DE LA PROVINCIA DE CHIRIQUI, DE LA AUTORIDAD NACIONAL DE ADMINISTRACIÓN DE TIERRAS, EN ATENCIÓN A SOLICITUD DE PARTE INTERESADA, EN USO DE LAS FACULTADES QUE LE OTORGА LA LEY,

CERTIFICA:

Que **EUGENIO NAVARRO CARREÑO**, con cédula de identidad personal № 4-94-964, presentó ante la Autoridad Nacional de Administración de Tierras (ANATI), en fecha 10 de Abril de 2019, solicitud de compra a La Nación, de un globo de terreno con una superficie de 13 has + 1,828.80 mts<sup>2</sup> propiedad de La Nación ubicado en **MANACA CIVIL**, corregimiento de **RODOLFO AGUILAR DELGADO**, distrito **BARU** y provincia de Chiriquí. Dicha petición se encuentra contenida en el expediente ADJ-4-283-2019.

Que esta solicitud se encuentra en etapa inicial, mantiene hoja de colindancia firmada y sellada; está pendiente de la diligencia de inspección y revisión de plano, por lo tanto no se ha practicado la inspección de campo y se desconoce si el plano presentado cumple con los requisitos técnicos.

El presente documento sólo certifica la existencia de la solicitud y no constituye garantía alguna del resultado final de la misma.

La presente certificación tiene una vigencia de seis (6) meses a partir de su fecha,

Dado en la Ciudad de Panamá, a los Veintisiete (27) días del mes de Mayo de dos mil Diecinueve (2019).

*Jorge I. Valdes*  
**LIC. JORGE I. VALDES**  
 Director Regional de la Provincia de Chiriquí  
 Autoridad Nacional de Administración de Tierras  
 (ANATI)

C/c





## ADDENDA No 1

### AL CONTRATO DE PROMESA DE COMPROVENTA

Entre los suscritos, por una parte, el señor **EUGENIO NAVARRO CARREÑO**, varón, panameño, mayor de edad, soltero, vecino de la ciudad de Chiriquí, portador de la cédula de identidad personal No. 4-94-964, actuando en su propio nombre en adelante **EL PROMITENTE VENDEDOR**, y por la otra el señor **SANDRO AUGUSTO REZZIO JIL**, varón, chileno, mayor de edad, portador del pasaporte Chileno No. P02169001, quien actúa en Nombre y Representación de **FOREVER OCEANS PANAMA, S.A.** sociedad anónima debidamente registrada en la Sección Mercantil del Registro Público de Panamá bajo Folio electrónico No. 155668058, quien en adelante se conocerá como **EL PROMITENTE COMPRADOR**, y quienes en lo sucesivo en forma conjunta se denominarán "Las Partes", han convenido suscribir la presente Addenda a El Contrato de Promesa de Compraventa, suscrito el pasado 4 de Octubre de 2018, previas las siguientes:

#### CONSIDERACIONES:

1. Que el 4 de octubre de 2018, "Las Partes" suscribieron un Contrato de Promesa de Compraventa, respecto a un globo de terreno, en adelante "El Contrato".
2. Que con anterioridad a la firma de la presente Addenda, "Las Partes" acordaron los términos y condiciones del mismo que serían modificados o adicionados, que corresponden a la Cláusula Primera, relativa a la ubicación de la parcela de terreno propiedad de **EL PROMITENTE VENDEDOR**.
3. Que las Partes proceden a oficializar por escrito esos términos y condiciones previamente acordados.

Atendiendo a las anteriores consideraciones, las Partes

#### ACUERDAN:

**PRIMERO:** Modificar la cláusula primera de "El Contrato", relativo al ubicación de la parcela de terreno propiedad de **EL PROMITENTE VENDEDOR**, el cual quedara así:

"**PRIMERA:** Declara **EL PROMITENTE VENDEDOR**, que es propietario de los derechos posesorios de una parcela de terreno con una superficie de trece hectáreas más mil ochocientos veintiocho metros cuadrados con ochenta decímetros cuadrados, (13 has. + 1,828.80 mts<sup>2</sup>), ubicados en el Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí, de acuerdo a plano general levantado, y que se adjunta al presente Contrato como Anexo A, el cual mantiene los siguientes linderos:

*Eugenio Navarro 4-94-964*

*[Signature]*  
P02169001



283

**NORTE:** Valentín Lezcano  
**SUR:** Carretera, Irvin Aguirre  
**ESTE:** Abelardo Araúz  
**OESTE:** Marcelino Muñoz

Y el cual en adelante se Le denominará el "**GLOBO DE TERRENO**".

**SEGUNDO:** Las partes por este medio dejan constancia que la presente Addenda no constituye novación de "El Contrato" original, por lo cual, los términos y condiciones de "El Contrato" que no han sido expresamente modificados en virtud del presente documento, continúan vigentes sin modificación alguna.

En fe de lo anteriormente estipulado, se firma el presente documento por los representantes de cada una de las partes, en dos (2) ejemplares del mismo tenor, en la Provincia de Chiriquí, República de Panamá, a los veintiocho ( 28 ) días del mes de mayo de 2019.

## **EL PROMITENTE VENDEDOR**

#### **EL PROMITENTE COMPRADOR**

Eugenio Navarro Carreño  
Eugenio Navarro Carreño  
4-94-964

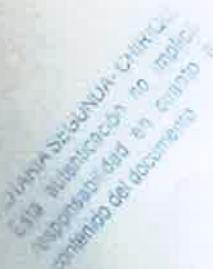
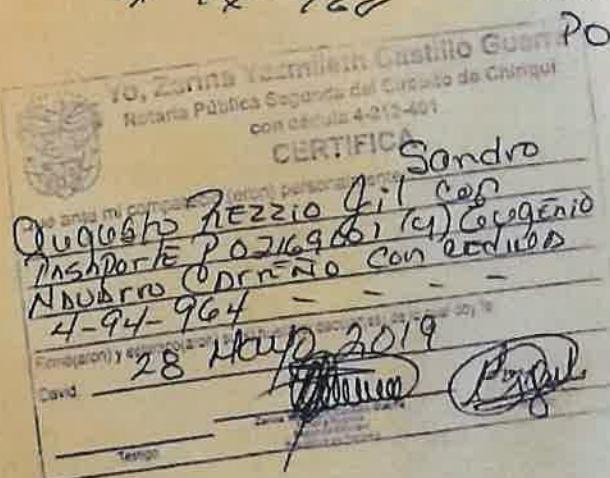
Eugenio Navarro Carteño

4-94-964

~~Sandro Augusto Rezzi~~ 11

**FOREVER OCEANS PANAMA, S.A.**

P02169001



*EsIA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
AMPLIACIÓN 1

---

**Anexo 3) *Emails FOPSA-PTP***

**From:** Julio M. Villarreal [jvillarreal@petroterminal.com](mailto:jvillarreal@petroterminal.com)

**Subject:** RE: Canal de Navegación y Reubicación de Jaulas

**Date:** May 24, 2019 at 11:54

**To:** Victor Ferreira [victor.ferreira@foreveroceans.com](mailto:victor.ferreira@foreveroceans.com)

**Cc:** Sandro Rezzio [sandro.rezzio@foreveroceans.com](mailto:sandro.rezzio@foreveroceans.com), Jaime Herrera [jherrera@petroterminal.com](mailto:jherrera@petroterminal.com), Francisco Cordoba [fcordoba@petroterminal.com](mailto:fcordoba@petroterminal.com), Alcides Alvarado [aalvarado@petroterminal.com](mailto:aalvarado@petroterminal.com), Gerardino Carrasco [gcarrasco@petroterminal.com](mailto:gcarrasco@petroterminal.com), Wilber Pizarro [wpizarro@petroterminal.com](mailto:wpizarro@petroterminal.com), David Bonilla [dbonilla@petroterminal.com](mailto:dbonilla@petroterminal.com), Fabian Ortiz [fortiz@petroterminal.com](mailto:fortiz@petroterminal.com), Jchavarria [jchavarria@petroterminal.com](mailto:jchavarria@petroterminal.com), Ingemar Panama [ingemarpma@gmail.com](mailto:ingemarpma@gmail.com)

JV

Buenos días Victor et al,

Nos parece bien lo propuesto en el archivo en formato KMZ que nos enviaron. Solo quedaría pendiente la formalización de la propuesta definitiva para los fines consiguientes ante las autoridades respectivas, tal y como se estableció en la reunión que sostuvimos en nuestras oficinas de David.

Saludos / Regards,

\ J.M.V.III

**De:** Victor Ferreira <[victor.ferreira@foreveroceans.com](mailto:victor.ferreira@foreveroceans.com)>

**Enviado el:** lunes, 20 de mayo de 2019 8:20 p. m.

**Para:** Julio M. Villarreal <[jvillarreal@petroterminal.com](mailto:jvillarreal@petroterminal.com)>

**CC:** Sandro Rezzio <[sandro.rezzio@foreveroceans.com](mailto:sandro.rezzio@foreveroceans.com)>; Jaime Herrera <[jherrera@petroterminal.com](mailto:jherrera@petroterminal.com)>; Francisco Cordoba <[fcordoba@petroterminal.com](mailto:fcordoba@petroterminal.com)>; Alcides Alvarado <[aalvarado@petroterminal.com](mailto:aalvarado@petroterminal.com)>; Gerardino Carrasco <[gcarrasco@petroterminal.com](mailto:gcarrasco@petroterminal.com)>; Wilber Pizarro <[wpizarro@petroterminal.com](mailto:wpizarro@petroterminal.com)>; David Bonilla <[dbonilla@petroterminal.com](mailto:dbonilla@petroterminal.com)>; Fabian Ortiz <[fortiz@petroterminal.com](mailto:fortiz@petroterminal.com)>; Jchavarria [jchavarria@petroterminal.com](mailto:jchavarria@petroterminal.com); Ingemar Panama <[ingemarpma@gmail.com](mailto:ingemarpma@gmail.com)>

**Asunto:** Canal de Navegación y Reubicación de Jaulas

Estimado Julio

Junto con saludarte me disculpo por no haber tenido comunicación con ustedes antes pero estábamos perfeccionando nuestra propuesta definitiva para el corredor de buques que considero a todos los entes involucrados en la bahía de Charco Azul.

- 1.- Corredor para naves mayores que ingresan y salen de PTP.
- 2.- Zona de fondeadero para naves mayores de PTP.
- 3.- Zona de Pesca de Palangreros.
- 4.- Zona de Arrecifes de Coral.
- 5.- Zona de Producción de Peces Forever Oceans.

Para desarrollar en detalle nuestra nueva propuesta por parte de nuestro departamento de Ingeniería en Hawái , que considero la reubicación de las jaulas de producción y reubicación de las jaulas de Investigación y Desarrollo para la incorporación de un corredor de naves mayores nuestra propuesta a las autoridades de Panamá es a continuación.



Atento a sus comentarios y esperando una pronta respuesta de ustedes

Se despide atentamente

**Victor H. Ferreira Bugueño**  
Offshore Manager Panama  
Forever Oceans Corporation  
Mobile : +507 67165096  
Skype: victorferreirab  
[www.foreveroceans.com](http://www.foreveroceans.com)

El 04/29/2019, a las 08:49, Julio M. Villarreal <[jvillarreal@petroterminal.com](mailto:jvillarreal@petroterminal.com)> escribió:

Estimado Víctor *et al*,

Luego de haber recibido y analizado la información que nos envías, te informamos que en principio, estamos de acuerdo con lo que principalmente nos afectaba, a saber:

1. Definición técnica detallada mediante coordenadas del trazado para el canal de navegación y la zona de fondeadero.
2. Movilización de las boyas manera que no interfieran con las zonas antes indicadas,

Dado lo anterior, PTP no tiene más observaciones respecto al EIA, sin embargo, la aprobación de PTP se hará de manera formal y efectiva ante las autoridades reguladoras correspondientes cuando Forever Oceans Corporation nos someta el documento con sello de "recibido" de parte de AMP y MIA, donde se plasmen de manera formal los cambios antes mencionados como adenda al EIA.

Los otros puntos mencionados en la reunión con ustedes en David el 11-03-2019 fueron solo sugerencias y por tanto no representan ningún requisito adicional de parte de PTP.

Quedamos entonces a la espera del documento solicitado en la presente correspondencia.

Saludos / Regards,

**.: Ing. Julio Mario Villarreal III**  
Gerente de Ingeniería  
**Petroterminal de Panamá, S.A.**  
Tels. (507) 775-3087, (507) 775-7791  
Teléfono Directo: (507) 788-0458  
Fax. (507) 775-4958 Cel. (507) 6-618-0615  
Web Site: [www.petroterminal.com](http://www.petroterminal.com)  
Zip Code: 0426-00901, David, Chiriquí, República de Panamá

**<image001.jpg> Antes de imprimir este mensaje, asegúrese de que sea necesario. El Ambiente está en nuestras manos.**

**NOTA DE CONFIDENCIALIDAD:** "La información contenida y/o documentación adjunta en esta transmisión es confidencial y la misma está destinada única y exclusivamente para el uso del individuo o entidad nombrada anteriormente. Si el lector de este mensaje no es destinatario o un representante del destinatario, por este medio se le informa que cualquier revisión, reproducción, disseminación o copia total o parcial del contenido de esta comunicación o de sus documentos adjuntos queda estrictamente prohibida. Si usted ha recibido esta comunicación por error, favor sírvase a notificarlo al remitente y a borrarlo inmediatamente. Cualquier documento o plano adjunto a este mensaje es de propiedad intelectual del que lo remite. Gracias."

**CONFIDENTIALITY NOTE:** "The information and or files attached to this transmission are confidential, and the same are exclusively for the use of the person or entity previously mentioned. If you are not the intended recipient or a representative of the recipient, we hereby inform you that any review, reproduction, dissemination or copy whether partial or complete of the content or its attachments, is prohibited. If you have received this e-mail by mistake, please advise the sender and proceed to delete it immediately. Whatever document or drawing attached to this message is copyright of the sender. Thanks".

**De:** Victor Ferreira <[victor.ferreira@foreveroceans.com](mailto:victor.ferreira@foreveroceans.com)>

**Enviado el:** martes, 23 de abril de 2019 1:03 p. m.

**Para:** Julio M. Villarreal <[jvillarreal@petroterminal.com](mailto:jvillarreal@petroterminal.com)>  
**CC:** Sandro Rezzio <[sandro.rezzio@foreveroceans.com](mailto:sandro.rezzio@foreveroceans.com)>; Jaime Herrera <[jherrera@petroterminal.com](mailto:jherrera@petroterminal.com)>; Francisco Cordoba <[fcordoba@petroterminal.com](mailto:fcordoba@petroterminal.com)>; Alcides Alvarado <[aalvarado@petroterminal.com](mailto:aalvarado@petroterminal.com)>; Gerardino Carrasco <[gcarrasco@petroterminal.com](mailto:gcarrasco@petroterminal.com)>; Wilber Pizarro <[wpizarro@petroterminal.com](mailto:wpizarro@petroterminal.com)>; David Bonilla <[dbonilla@petroterminal.com](mailto:dbonilla@petroterminal.com)>; Fabian Ortiz <[fortiz@petroterminal.com](mailto:fortiz@petroterminal.com)>; Ichavarria@petroterminal.com; Ingemar Panama <[ingemarpma@gmail.com](mailto:ingemarpma@gmail.com)>

**Asunto:** Re: Data Técnica de Petroterminal de Panamá, S.A. solicitada por Forever Oceans

Buenos dias Julio

En adjuntos les damos respuesta a sus inquietudes y enviamos canal de navegacion propuesto por nuestros Ingenieros , en adjunto lo siguiente:

1. Plan de Contingencia Hidrocarburos.
2. kmz de Canal de Navegacion propuesto.
3. Respuesta a interrogantes planteadas en mail.
- 4.desarrollo tecnico de nuestros Ingenieros en base a canal de Navegacion propuesto.

Esperando que podamos avanzar en una solucion en conjunto se despide atentamente

Victor Ferreira

**De:** Julio M. Villarreal <[jvillarreal@petroterminal.com](mailto:jvillarreal@petroterminal.com)>

**Enviado el:** jueves, 11 de abril de 2019 4:14 p. m.

**Para:** 'victor.ferreira@foreveroceans.com' <[victor.ferreira@foreveroceans.com](mailto:victor.ferreira@foreveroceans.com)>

**CC:** 'Sandro Rezzio' <[sandro.rezzio@foreveroceans.com](mailto:sandro.rezzio@foreveroceans.com)>; Jaime Herrera <[jherrera@petroterminal.com](mailto:jherrera@petroterminal.com)>; 'Francisco Cordoba ([fcordoba@petroterminal.com](mailto:fcordoba@petroterminal.com))' <[fcordoba@petroterminal.com](mailto:fcordoba@petroterminal.com)>; 'Alcides Alvarado' <[aalvarado@petroterminal.com](mailto:aalvarado@petroterminal.com)>; Gerardino Carrasco <[gcarrasco@petroterminal.com](mailto:gcarrasco@petroterminal.com)>; 'Wilber Pizarro' <[wpizarro@petroterminal.com](mailto:wpizarro@petroterminal.com)>; 'David Bonilla ([dbonilla@petroterminal.com](mailto:dbonilla@petroterminal.com))' <[dbonilla@petroterminal.com](mailto:dbonilla@petroterminal.com)>; 'Fabian Ortiz ([fortiz@petroterminal.com](mailto:fortiz@petroterminal.com))'

**Asunto:** RE: Data Técnica de Petroterminal de Panamá, S.A. solicitada por Forever Oceans

Buenas tardes Sandro et al,

Luego de la reunión de esta mañana donde se tocaron los puntos agendados a saber:

1. Canal de Navegación
2. Fondeadero
3. Señaléticas de navegación y balizado.
4. Ubicación de jaulas.

Llegamos a consenso en lo siguiente:

1. Forever Oceans (FO en Adelante), nos someterá el plano con la nueva ubicación de las jaulas de acuerdo a lo conversado el día de hoy con la reubicación de las jaulas que interfieran con la zona de fondeadero y con el canal de navegación.
2. PTP sugiere el uso de luces reflectantes en cada jaula (si es que no las tienen) para disminuir el riesgo de colisión e laguna nave con las jaulas.
3. FO nos suministrará mayor información técnica en lo referente al tipo de señalización que utilizarán las jaulas para prevenir cualquier accidente.
4. FO nos enviará el Plan de contingencia de su proyecto, dando énfasis al tema de derrame de combustibles.
5. A futuro podremos elaborar un plan de colaboración conjunta en caso de contingencia por ambas partes.
6. Normativa sobre la estructura flotante.
7. PTP a través de su personal encargado del área de Ambiente definirá el concepto "Impacto acumulativo sinérgico".
8. Una vez tengamos la información, podremos realizar un documento en conjunto donde las mismas están de acuerdo con las actualizaciones y modificaciones solicitadas por PTP. Dicho documento podrá ser enviado a AMP y ANAM para agilizar los trámites de FO para su proyecto.
9. PTP suministró información sobre el contacto con "Guide to Port Entry" para que el nuevo proyecto de FO sea publicado para referencia en la navegación internacional donde se ubiquen claramente las boyas, los fondeaderos y el canal de navegación. Esta acción podría facilitar la oportuna aprobación y puesta en operación del proyecto por parte de la AMP.
10. PTP anexa al presente correo la Resolución de la AMP 216-2016 sobre ayudas a la Navegación.
11. FO enviaría oportunamente, y de estar interesado las posibles demandas de diesel para sus embarcaciones y de lo cual PTP pudiera suplirles el combustible.

Agradecemos que nos envíen, para evaluación y perfeccionamiento, un modelo de acuerdo con la información antes indicada, la cual nos facilitará el ayudarles muy oportunamente.

Siendo así las cosas, estamos a la espera de vuestra respuesta y documentos solicitados.

Saludos / Regards,

**.: Ing. Julio Mario Villarreal III**  
**Gerente de Ingeniería**  
**Petroterminal de Panamá, S.A.**  
 Tels. (507) 775-3087, (507) 775-7791  
 Teléfono Directo: (507) 788-0458  
 Fax. (507) 775-4958 Cel. (507) 6-618-0615  
 Web Site: [www.petroterminal.com](http://www.petroterminal.com)  
 Zip Code: 0426-00901, David, Chiriquí, República de Panamá

<image001.jpg> Antes de imprimir este mensaje, asegúrese de que sea necesario. El Ambiente está en nuestras manos.

**NOTA DE CONFIDENCIALIDAD:** "La información contenida y/o documentación adjunta en esta transmisión es confidencial y la misma está destinada única y exclusivamente para el uso del individuo o entidad nombrada anteriormente. Si el lector de este mensaje no es destinatario o un representante del destinatario, por este medio se le informa que cualquier revisión, reproducción, disseminación o copia total o parcial del contenido de esta comunicación o de sus documentos adjuntos queda estrictamente prohibida. Si usted ha recibido esta comunicación

por error, favor sírvase a notificarlo al remitente y a borrarlo inmediatamente. Cualquier documento o plano adjunto a este mensaje es de propiedad intelectual del que lo remite. Gracias."

CONFIDENTIALITY NOTE: "The information and or files attached to this transmission are confidential, and the same are exclusively for the use of the person or entity previously mentioned. If you are not the intended recipient or a representative of the recipient, we hereby inform you that any review, reproduction, dissemination or copy whether partial or complete of the content or its attachments, is prohibited. If you have received this e-mail by mistake, please advise the sender and proceed to delete it immediately. Whatever document or drawing attached to this message is copyright of the sender. Thanks".

**De:** Julio M. Villarreal <[jvillarreal@petroterminal.com](mailto:jvillarreal@petroterminal.com)>

**Enviado el:** jueves, 11 de abril de 2019 10:21 a. m.

**Para:** '[victor.ferreira@foreveroceans.com](mailto:victor.ferreira@foreveroceans.com)' <[victor.ferreira@foreveroceans.com](mailto:victor.ferreira@foreveroceans.com)>

**CC:** 'Sandro Rezzio' <[sandro.rezzio@foreveroceans.com](mailto:sandro.rezzio@foreveroceans.com)>; Jaime Herrera <[jherrera@petroterminal.com](mailto:jherrera@petroterminal.com)>; Francisco Cordoba ([fcordoba@petroterminal.com](mailto:fcordoba@petroterminal.com))' <[fcordoba@petroterminal.com](mailto:fcordoba@petroterminal.com)>; 'Alcides Alvarado' <[aalvarado@petroterminal.com](mailto:aalvarado@petroterminal.com)>; Gerardino Carrasco <[gcarrasco@petroterminal.com](mailto:gcarrasco@petroterminal.com)>

**Asunto:** Data Técnica de Petroterminal de Panamá, S.A. solicitada por Forever Oceans

Buenos días Víctor et al,

Adjunto lo solicitado.

Saludos / Regards,

**.: Ing. Julio Mario Villarreal III**  
Gerente de Ingeniería  
**Petroterminal de Panamá, S.A.**  
Tels. (507) 775-3087, (507) 775-7791  
Teléfono Directo: (507) 788-0458  
Fax. (507) 775-4958 Cel. (507) 6- 618-0615  
Web Site: [www.petroterminal.com](http://www.petroterminal.com)  
Zip Code: 0426-00901, David, Chiriquí, República de Panamá

**<image001.jpg>** Antes de imprimir este mensaje, asegúrese de que sea necesario. El Ambiente está en nuestras manos.

NOTA DE CONFIDENCIALIDAD: "La información contenida y/o documentación adjunta en esta transmisión es confidencial y la misma está destinada única y exclusivamente para el uso del individuo o entidad nombrada anteriormente. Si el lector de este mensaje no es destinatario o un representante del destinatario, por este medio se le informa que cualquier revisión, reproducción, disseminación o copia total o parcial del contenido de esta comunicación o de sus documentos adjuntos queda estrictamente prohibida. Si usted ha recibido esta comunicación por error, favor sírvase a notificarlo al remitente y a borrarlo inmediatamente. Cualquier documento o plano adjunto a este mensaje es de propiedad intelectual del que lo remite. Gracias."

CONFIDENTIALITY NOTE: "The information and or files attached to this transmission are confidential, and the same are exclusively for the use of the person or entity previously mentioned. If you are not the intended recipient or a representative of the recipient, we hereby inform you that any review, reproduction, dissemination or copy whether partial or complete of the content or its attachments, is prohibited. If you have received this e-mail by mistake, please advise the sender and proceed to delete it immediately. Whatever document or drawing attached to this message is copyright of the sender. Thanks".

--  
Victor H. Ferreira Bugueño

Offshore Manager Panama  
Forever Oceans Corporation  
Mobile : +507 67165096  
Skype: victorferreirab  
[www.foreveroceans.com](http://www.foreveroceans.com)

**RESOLUCIÓN ADM N° 216-2016**

**EL ADMINISTRADOR DE LA AUTORIDAD MARÍTIMA DE PANAMÁ, en uso de sus facultades legales y**

**CONSIDERANDO:**

Que mediante Decreto Ley No.7, de 10 de febrero de 1998, se crea la Autoridad Marítima de Panamá, y se le asigna entre sus funciones, *"recomendar políticas y acciones, ejercer actos de administración, y hacer cumplir las normas legales y reglamentarias referentes al Sector Marítimo."*

Que uno de los principales objetivos de la Autoridad Marítima de Panamá, es el de administrar, promover, regular, proyectar y ejecutar las políticas, estrategias, normas legales y reglamentarias, planes y programas que están relacionados, de manera directa, indirecta o conexa, con el funcionamiento y desarrollo del Sector Marítimo.

Que el numeral 10 del artículo 4 del Decreto Ley No.7, de 10 de febrero de 1998, establece que son funciones de la Autoridad Marítima de Panamá, *"mantener actualizado el sistema de señalización, las ayudas a la navegación, las cartas náuticas y demás información hidrográfica necesaria para el paso seguro de los buques por los espacios marítimos y aguas interiores de la República de Panamá, de conformidad con lo establecido en la Constitución Nacional y las leyes de la República."*

Que de acuerdo al numeral 7 del artículo 31 del Decreto Ley No.7, de 10 de febrero de 1998, se establece que entre las funciones de la Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares está el *"promover las facilidades de navegación, maniobra y atraque a los buques que recalaren en los puertos nacionales y, en general, la provisión de los servicios que éstos requieran para el eficiente manejo de la carga y de los suministros usuales, y reglamentar estas actividades dentro de los recintos portuarios".*

Que la Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares ha iniciado la ejecución de un proyecto de actualización de las ayudas a la navegación a nivel nacional.

Que parte del proyecto de adecuación de las ayudas a la navegación requiere la instalación de una base; es decir, una oficina captadora de señal, desde la cual se pueda monitorear el estado de las boyas y el tráfico de embarcaciones en los canales de acceso a los puertos, mediante el uso de un sistema de identificación automática y la asignación de los respectivos números de identidad del servicio móvil marítimo o MMSI, por sus siglas en inglés.

La identidad del servicio móvil marítimo o MMSI es el número que identifica a cada estación de barco a efectos de seguridad y radiocomunicaciones, y que debe ser programado en los equipos automáticos de radiocomunicaciones de llamada selectiva digital de los buques (VHF, MF y HF) y en las radiobalizas por satélite del sistema Cospas-Sarsat. El MMSI debe ser solicitado a la Capitanía Marítima que corresponde.





Resolución ADM No. 216-2016  
Panamá, 22 de Noviembre de 2016  
Pág. No.2

el caso de embarcaciones menores de 24 metros, y al Área de Radiocomunicaciones de la Dirección General de Marina Mercante, para casos de buques iguales o mayores a 24 metros.

Que la Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares asignará identidades del servicio móvil marítimo (MMSI) a estaciones situadas en tierra (estaciones costeras, centros de salvamento, estaciones de prácticos, etc.), así como a dispositivos de ayuda a la navegación con sistemas de identificación automática (SIA), estas identidades están constituidas por una serie de nueve cifras que se transmiten por el trayecto radioeléctrico, a fin de identificar inequívocamente a cada una de las estaciones.

Que es menester que la Autoridad Marítima de Panamá adopte las recomendaciones UIT-R M.585, referente a la asignación de identidades a dispositivos de ayudas a la navegación con sistemas de identificación automática y estaciones costeras, dictadas por el Sector de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-R), incorporadas en el Reglamento de Radiocomunicaciones de la UIT, específicamente el artículo 19 y la Recomendación UIT-R M-585 en su versión revisada.

Que el numeral 6 del artículo 27 del Decreto Ley N°.7, de 10 de febrero de 1998, modificado por el artículo 186 de la Ley N°.57, de 6 de agosto de 2008, "Ley General de Marina Mercante", indica que es una función del Administrador de la Autoridad Marítima de Panamá, *"Emitir resoluciones relacionadas con el funcionamiento y servicios que provee la Autoridad Marítima de Panamá."*

Que en virtud de los argumentos antes expresados, se estima conveniente dictar la presente resolución, a fin de adoptar las directrices específicas relativas a la asignación, gestión y conservación de recursos de identidad para el servicio móvil marítimo, recomendadas por la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT), por lo que;

#### RESUELVE:

**PRIMERO:** Adoptar las disposiciones contenidas en las recomendaciones UIT-R M.585, dictadas por el Sector de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-R), referente a la asignación de identidades a estaciones costeras y la asignación de identidades a dispositivos de ayudas a la navegación con sistemas de identificación automática, incorporadas en Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT).

**SEGUNDO:** Aplicar las disposiciones contenidas en las recomendaciones UIT-R M.585, dictadas por el Sector de Radiocomunicaciones de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT-R), a las ayudas de la navegación y estaciones costeras, y que así lo determine la Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares, dentro de las aguas jurisdiccionales de la República de Panamá.





Resolución ADM No. 216-2016  
Panamá, 22 de Noviembre de 2016  
Pág. No.3

**TERCERO:** Informar a los usuarios que toda ayuda a la navegación debe ser autorizada por la Sección de Señalización Marítima y el Departamento de Operaciones Portuarias de la Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares, mediante solicitud escrita.

**CUARTO:** Instruir que tanto el número de MMSI, como el número de MMSI virtual, asignados a dispositivos de ayudas a la navegación, deben figurar también en la base de datos MARS de la UIT.

**QUINTO:** Notificar a los usuarios que a partir de la promulgación de la presente resolución, se les concede un periodo de seis (6) meses, para cumplir con lo preceptuado en ésta.

**SEXTO:** La Dirección General de Puertos e Industrias Marítimas Auxiliares, podrá reglamentar el contenido de las disposiciones de esta resolución, o establecer criterios de interpretación pertinentes, a través de circulares, siempre que no sean contrarias a lo dispuesto en esta resolución o en otra norma de mayor jerarquía.

**SÉPTIMO:** Esta resolución deroga toda disposición anterior que le sea contraria.

**OCTAVO:** Esta resolución entrará en vigencia a partir de su publicación en la Gaceta Oficial.

**FUNDAMENTO LEGAL:** Decreto Ley No.7, de 10 de febrero de 1998 y sus modificaciones.

Ley No.38, de 31 de julio de 2000.

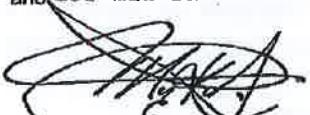
Ley No.56, de 6 de agosto de 2008.

Ley No.57, de 6 de agosto de 2008.

Ley No.27, de 28 de octubre de 2014.

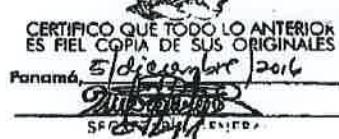
**PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE,**

Dada en la Ciudad de Panamá, a los Veintidos(22) días del mes de Noviembre del año dos mil Dieciseis (2016)

  
**JORGE BARAKAT PITTY**  
ADMINISTRADOR DE LA AUTORIDAD  
MARÍTIMA DE PANAMÁ

JB/SS/GV/mvs.

  
**SHIARA STEVENS**  
SUBDIRECTORA DE LA OFICINA DE  
ASESORÍA LEGAL, EN FUNCIONES DE  
SECRETARIA DEL DESPACHO



**Anexo 4) Resultados de laboratorio corregidos y firmados, de la calidad del agua marina, sedimentos marinos y aguas subterráneas**



**Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional**

Urbanización Chanis, Local 145, Edificio J3  
Teléfono: 323-7520/ 221-2253  
administracion@envirolabonline.com  
www.envirolabonline.com

## REPORTE DE ANÁLISIS DE AGUA DE MAR, AGUA SUPERFICIAL Y SEDIMENTOS

**INGEMAR PANAMÁ, S.A.**

**PROYECTO FOREVER OCEANS**

**GOLFO DE CHIRIQUÍ**

FECHA: 29 de noviembre de 2018  
 NÚMERO DE INFORME: 2018-019-A536  
 NÚMERO DE PROPUESTA: 2018-A536-CH-006 V3  
 REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Arauz  
 REVISADO POR: Lic. Alexander Polo

Alexander Polo Aparicio  
Químico  
Ced B-459-582 Idoneidad No. 0266

## Contenido

	Página
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	5
Sección 4: Conclusión(es)	32
Sección 5: Equipo técnico.	32
ANEXO 1: Fotografía(s) del muestreo	33
ANEXO 2: Cadena de custodia del muestreo	45

**Sección 1: Datos generales de la empresa**

<b>Empresa</b>	Ingemar, S.A.
<b>Actividad principal</b>	Consultores ambientales
<b>Proyecto</b>	Análisis de agua de mar y sedimentos
<b>Dirección</b>	Golfo de Chiriquí
<b>Contraparte técnica</b>	Ing. Edison Cedeño
<b>Fecha de Recepción de la Muestra</b>	29 de noviembre de 2018

**Sección 2: Método de medición**
**Norma aplicable:**

- (\*\*) Límites máximos según *"Anteproyecto de Normas de Calidad de Aguas Marinas y Costeras"*
- Decreto Ejecutivo No.75 del 4 de junio de 2008, por el cual se dicta la norma primaria para uso recreativo con y sin contacto directo.
- Para la matriz de sedimento nuestro país no cuenta con una normativa.

**Método:** Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.

**Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados:**

- N.A

**Procedimiento técnico:**

- PT-35 Muestreo de matriz agua
- PT-60 Muestreo de matriz y sedimentos.

**Condiciones ambientales durante el muestreo:**

- Durante la colecta el día estuvo nublado.

**Parámetros analizados:**

Analisis de diecisiete (17) muestras de agua de mar para determinar los siguientes parámetros: S.D.: Sólidos Disueltos, N-NH3: Nitrógeno Amoniacal, DBO5: Demanda bioquímica de oxígeno, Cu: Cobre Total, Pb: Plomo, DQO: Demanda química de oxígeno, Zn: Zinc, NO3: Nitratos, DQO/DBO5: Relación DQO/DBO5, PO3: Fosfatos, AyG: Aceites y Grasas, HC: Hidrocarburos totales CT: Coliformes totales, MOT: Materia Orgánica Total.

Analisis de cuatro (4) muestras de agua de mar para determinar los siguientes parámetros: CF.: Coliformes Fecales.

Analisis de muestras de sedimento marino para determinar los siguientes: COT: Carbono Orgánico Total, CT: Coliformes totales, AyG: Aceites y Grasas, Cu: Cobre Total, CF: Coliformes fecales, HC: Hidrocarburos totales, Zn: Zinc, MOT: Materia Orgánica Total, Pb: Plomo.

Analisis de dos (2) muestras de agua de río para determinar los siguientes: S.D.: Sólidos Disueltos, P.E.: Poder Espumante, DQO: Demanda química de oxígeno, P: Fósforo N: Nitrógeno Total, AyG: Aceites y Grasas, C.T: Coliformes Totales C.F.: Coliformes Fecales, N-NH3: Nitrógeno Amoniacal, DBO5: Demanda bioquímica de oxígeno, DQO/DBO5: Relación DQO/DBO5.

**Identificación de las muestras:**

# de muestra	Identificación del cliente	Coordinadas
1127-CH-18	D7 sup	17P 0326712 UTM 0889776
1128-CH-18	D7 20 m	17P 0326712 UTM 0889776
1129-CH-18	D6 sup	17P 0309882 UTM 0891146
1130-CH-18	D6 20 m	17P 0309882 UTM 0891146
1131-CH-18	D8 sup	17P 0297540 UTM 0891071
1132-CH-18	D8 20 m	17P 0297540 UTM 0891071
1133-CH-18	D4 sup	17P 0296433 UTM 0895176

1134-CH-18	D4 20 m	17P 0296433 UTM 0895176
1135-CH-18	D5 sup	17P 0306929 UTM 0901776
1136-CH-18	D5 20 m	17P 0306929 UTM 0901776
1137-CH-18	D3 sup	17P 0295837 UTM 0912525
1138-CH-18	D3 20 m	17P 0295837 UTM 0912525
1139-CH-18	D11 sup	17P 0301977 UTM 0917148
1140-CH-18	D12 sup	17P 0302638 UTM 0917148
1141-CH-18	D1 sup	17P 0303492 UTM 0915820
1142-CH-18	D2 sup	17P 0312113 UTM 0909997
1143-CH-18	D2 20 m	17P 0312113 UTM 0909997
1144-CH-18	D11 sup	17P 0301977 UTM 0918074
1145-CH-18	D12 sup	17P 0302638 UTM 0917148
1146-CH-18	D1 sup	17P 0303492 UTM 0915820
1147-CH-18	D1 15 m	17P 0303492 UTM 0915820
1148-CH-18	D8 sedimento	17P 0297334 UTM 0891071
1149-CH-18	D4 sedimento	17P 0296034 UTM 0894879
1150-CH-18	D3 sedimento	17P 0295313 UTM 0912607
1151-CH-18	D11 sedimento	17P 0301977 UTM 0918074
1152-CH-18	D12 sedimento	17P 0302638 UTM 0917148
1153-CH-18	D1 sedimento	17P 0303492 UTM 0915820
1160-CH-18	BA 1 Río Colorado Viejo	17P 0301835 UTM 0918337
1161-CH-18	BA 1 Rio Palo Blanco	17P 0300615 UTM 0917994

\*El cliente, proporcionó los datos de Potencial de Hidrógeno, Temperatura y Coordenadas geográficas.

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1127-CH-18
- Nombre de la muestra: D7 sup

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	63,10	±0,40	1,0	<500,0
Demandा Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	5,60	±0,21	1,0	<2,0
Demandा química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	10,60	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	4,30	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,0	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,32	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	--	---	---	1,89	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	30740,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	28,50	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	0,008	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	<0,0021	(*)	0,0021	<1,00

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1128-CH-18
- Nombre de la muestra: D7 20 m

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	6,30	±0,40	1,0	<500,0
Demandia Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	3,29	±0,21	1,0	<2,0
Demandia química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	6,20	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	2,84	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	7,93	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	--	---	---	1,88	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	31260,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	--	---	27,60	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	0,009	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	<0,0021	(*)	0,0021	<1,00

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- **Identificación de la muestra: 1129-CH-18**
- **Nombre de la muestra: D6 sup**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	60,50	±0,40	1,0	<500,0
Demandा Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	2,09	±0,21	1,0	<2,0
Demandा química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	4,10	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	1,26	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,25	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,96	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	30030,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	28,10	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,005	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,0920	(*)	0,0021	<1,00

### Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

- Identificación de la muestra: 1130-CH-18
- Nombre de la muestra: D6 20 m

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	<1,00	±0,40	1,0	<500,0
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	2,24	±0,21	1,0	<2,0
Demandra química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	4,20	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	2,08	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,19	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,88	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	30030,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	28,10	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	0,008	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,0550	(*)	0,0021	<1,00

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1131-CH-18
- Nombre de la muestra: D8 sup

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	1,00	±0,40	1,0	<500,0
Demandा Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	1,90	±0,21	1,0	<2,0
Demandा química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	3,60	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	1,07	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,28	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,89	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	29900,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	28,00	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	0,009	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,0440	(*)	0,0021	<1,00

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1132-CH-18
- Nombre de la muestra: D8 20 m

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	325,50	±0,40	1,0	<500,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	2,02	±0,21	1,0	<2,0
Demanda química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	3,80	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	1,16	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,27	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	--	---	---	1,88	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	29910,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	27,90	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	0,010	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,0140	(*)	0,0021	<1,00

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1133-CH-18
- Nombre de la muestra: D4 sup

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	2419,60	±0,40	1,0	<500,0
Demandia Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	1,74	±0,21	1,0	<2,0
Demandia química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	3,40	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	1,17	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,28	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,95	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	29640,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	28,60	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	0,005	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,4820	(*)	0,002 <sub>1</sub>	<1,00

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1134-CH-18
- Nombre de la muestra: D4 20 m

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	98,70	±0,40	1,0	<500,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	1,71	±0,21	1,0	<2,0
Demanda química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	3,20	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	1,14	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,27	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,87	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	1120,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	28,10	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	0,005	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	<0,0021	(*)	0,0021	<1,00

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1135-CH-18
- Nombre de la muestra: D5 sup

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	3,10	±0,40	1,0	<500,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	17,30	±0,21	1,0	<2,0
Demanda química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	24,00	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	9,24	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,29	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,39	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	27840,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	28,60	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,005	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,3250	(*)	0,0021	<1,00

### Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

- Identificación de la muestra: 1136-CH-18
- Nombre de la muestra: D5 20 m

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	86,50	±0,40	1,0	<500,0
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	21,80	±0,21	1,0	<2,0
Demandra química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	35,00	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	13,04	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,29	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,61	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	28320,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	28,50	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,003	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,1680	(*)	0,0021	<1,00

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1137-CH-18
- Nombre de la muestra: D3 sup

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	1986,30	±0,40	1,0	<500,0
Demandा Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	23,40	±0,21	1,0	<2,0
Demandá química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	31,00	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	16,45	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,24	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	--	---	---	1,32	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	28800,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	27,60	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	0,009	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,2040	(*)	0,0021	<1,00

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1138-CH-18
- Nombre de la muestra: D3 20 m

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	<1,00	±0,40	1,0	<500,0
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	6,30	±0,21	1,0	<2,0
Demandra química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	11,00	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	5,20	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,21	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,75	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	28980,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	2,90	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	0,005	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,0360	(*)	0,0021	<1,00

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1139-CH-18
- Nombre de la muestra: D11 sup

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	6,30	±0,40	1,0	<500,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	6,30	±0,21	1,0	<2,0
Demandra química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	10,00	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	5,86	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,28	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,59	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	28680,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	29,30	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,005	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	<0,0021	(*)	0,0021	<1,00

### Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

- Identificación de la muestra: 1140-CH-18
- Nombre de la muestra: D12 sup

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	133,70	±0,40	1,0	<500,0
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	7,10	±0,21	1,0	<2,0
Demandra química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	13,40	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	5,89	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,30	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,89	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	28500,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	29,30	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,005	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	<0,0021	(*)	0,0021	<1,00

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1141-CH-18
- Nombre de la muestra: D1 sup

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	173,00	±0,40	1,0	<500,0
Demandा Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	19,70	±0,21	1,0	<2,0
Demandा química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	26,00	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	14,62	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,32	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,32	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	28320,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	29,00	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,005	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	0,7270	(*)	0,0021	<1,00

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1142-CH-18
- Nombre de la muestra: D2 sup

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	424,50	±0,40	1,0	<500,0
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	6,30	±0,21	1,0	<2,0
Demandra química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	9,00	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	4,46	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---	8,32	---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,43	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	28320,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	28,60	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	0,005	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	<0,0021	(*)	0,0021	<1,00

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1143-CH-18
- Nombre de la muestra: D2 20 m

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<0,50
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	201,40	±0,40	1,0	<500,0
Demandा Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	7,40	±0,21	1,0	<2,0
Demandा química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	13,00	±1,23	3,0	N.A.
Hidrocarburos Totales de Petróleo	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F	<0,05	(*)	0,05	<0,05
Fosfatos	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	mg/L	SM 4500 P E / HACH 10210	<6,00	(*)	6,0	N.A.
Materia Orgánica**	M.O.	mg/L	SM 5220 B	5,05	±0,32	1,0	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<0,50	±1,161	0,50	<0,50
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	mg/L	HACH 10206	<1,00	±0,32	1,0	N.A.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	---		---	---	6.0 – 9.0
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	---	---	---	1,76	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	28440,00	±5,4	25,0	<35,000
Temperatura	T	---	---	28,60	---	---	ΔT°C
<b>METALES**</b>							
Cobre	Cu	mg/L	SM 3120 B	<0,005	(*)	0,005	N.A.
Plomo	Pb	mg/L	SM 3120 B	<0,01	(*)	0,01	<0,01
Zinc	Zn	mg/L	SM 3120 B	<0,0021	(*)	0,0021	<1,00

**Notas Importantes:**

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección:  
<https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Los datos de Potencial de Hidrógeno y Temperatura fueron proporcionados por el cliente, para la muestra 1143 no reportaron datos.

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1144-CH-18
- Nombre de la muestra: D11 sup

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100mL	SM 9222 D	2,00	(*)	1,0	<50,0

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1145-CH-18
- Nombre de la muestra: D12 sup

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100mL	SM 9222 D	19,50	(*)	1,0	<50,0

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1146-CH-18
- Nombre de la muestra: D1 sup

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100mL	SM 9222 D	9,40	(*)	1,0	<50,0

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1147-CH-18
- Nombre de la muestra: D1 15 m

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100mL	SM 9222 D	9,40	(*)	1,0	<50,0

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- **Identificación de la muestra: 1148-CH-18**
- **Nombre de la muestra: D8 sedimento**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/kg	SW 9071 B	<0,05	±1,0	<0,05	N.A
Carbono Orgánico Total	C.O.T	mg/kg	SM 5310 C	0,244	(*)	0,3	N.A.
Coliformes Fecales	C.F.	mg/kg	SM 9222 D	<1,00	(*)	1,0	N.A
Coliformes Totales	C.T.	mg/kg	SM 9223 B	<1,00	±0,40	1,0	N.A
Cobre	Cu	mg/kg	EPA 200.7	18,02	(*)	1,0	N.A
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/kg	SW 9071 B	<0,05	(*)	0,05	N.A
Materia Orgánica	M.O.	mg/kg	Walkley Black	1,15	± 0,18	0,1	N.A
Plomo	Pb	mg/kg	EPA 200.7	6,41	(*)	0,05	N.A
Zinc	Zn	mg/kg	EPA 200.7	110,98	(*)	0,0021	N.A

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- **Identificación de la muestra: 1149-CH-18**
- **Nombre de la muestra: D4 sedimento**

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/kg	SW 9071 B	<0,05	±1,0	<0,05	N.A
Carbono Orgánico Total	C.O.T	mg/kg	SM 5310 C	1,018	(*)	0,3	N.A.
Coliformes Fecales	C.F.	mg/kg	SM 9222 D	<1,00	(*)	1,0	N.A
Coliformes Totales	C.T.	mg/kg	SM 9223 B	<1,00	±0,40	1,0	N.A
Cobre	Cu	mg/kg	EPA 200.7	6,75	(*)	1,0	N.A
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/kg	SW 9071 B	<0,05	(*)	0,05	N.A
Materia Orgánica	M.O.	mg/kg	Walkley Black	0,75	± 0,18	0,1	N.A
Plomo	Pb	mg/kg	EPA 200.7	26,64	(*)	0,05	N.A
Zinc	Zn	mg/kg	EPA 200.7	92,64	(*)	0,0021	N.A

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1150-CH-18
- Nombre de la muestra: D3 sedimento

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/kg	SW 9071 B	<0,05	±1,0	<0,05	N.A
Carbono Orgánico Total	C.O.T	mg/kg	SM 5310 C	1,588	(*)	0,3	N.A.
Coliformes Fecales	C.F.	mg/kg	SM 9222 D	<1,00	(*)	1,0	N.A.
Coliformes Totales	C.T.	mg/kg	SM 9223 B	<1,00	±0,40	1,0	N.A.
Cobre	Cu	mg/kg	EPA 200.7	33,00	(*)	1,0	N.A.
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/kg	SW 9071 B	<0,05	(*)	0,05	N.A.
Materia Orgánica	M.O.	mg/kg	Walkley Black	0,75	± 0,18	0,1	N.A.
Plomo	Pb	mg/kg	EPA 200.7	<0,05	(*)	0,05	N.A.
Zinc	Zn	mg/kg	EPA 200.7	129,22	(*)	0,0021	N.A

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1151-CH-18
- Nombre de la muestra: D11 sedimento

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/kg	SW 9071 B	<0,05	±1,0	<0,05	N.A
Carbono Orgánico Total	C.O.T	mg/kg	SM 5310 C	0,203	(*)	0,3	N.A.
Coliformes Fecales	C.F.	mg/kg	SM 9222 D	<1,00	(*)	1,0	N.A
Coliformes Totales	C.T.	mg/kg	SM 9223 B	<1,00	±0,40	1,0	N.A
Cobre	Cu	mg/kg	EPA 200.7	17,68	(*)	1,0	N.A
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/kg	SW 9071 B	<0,05	(*)	0,05	N.A
Materia Orgánica	M.O.	mg/kg	Walkley Black	0,97	± 0,18	0,1	N.A
Plomo	Pb	mg/kg	EPA 200.7	8,44	(*)	0,05	N.A
Zinc	Zn	mg/kg	EPA 200.7	134,65	(*)	0,0021	N.A

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- **Identificación de la muestra:** 1152-CH-18
- **Nombre de la muestra:** D12 sedimento

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.*	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/kg	SW 9071 B	<0,05	±1,0	<0,05	N.A
Carbono Orgánico Total	C.O.T	mg/kg	SM 5310 C	0,448	(*)	0,3	N.A.
Coliformes Fecales	C.F.	mg/kg	SM 9222 D	<1,00	(*)	1,0	N.A
Coliformes Totales	C.T.	mg/kg	SM 9223 B	<1,00	±0,40	1,0	N.A
Cobre	Cu	mg/kg	EPA 200.7	20,29	(*)	1,0	N.A
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/kg	SW 9071 B	<0,05	(*)	0,05	N.A
Materia Orgánica	M.O.	mg/kg	Walkley Black	0,75	± 0,18	0,1	N.A
Plomo	Pb	mg/kg	EPA 200.7	29,05	(*)	0,05	N.A
Zinc	Zn	mg/kg	EPA 200.7	110,62	(*)	0,0021	N.A

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1153-CH-18
- Nombre de la muestra: D1 sedimento

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/kg	SW 9071 B	<0,05	±1,0	<0,05	N.A
Carbono Orgánico Total	C.O.T	mg/kg	SM 5310 C	0,162	(*)	0,3	N.A.
Coliformes Fecales	C.F.	mg/kg	SM 9222 D	<1,00	(*)	1,0	N.A
Coliformes Totales	C.T.	mg/kg	SM 9223 B	<1,00	±0,40	1,0	N.A
Cobre	Cu	mg/kg	EPA 200.7	14,15	(*)	1,0	N.A
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/kg	SW 9071 B	<0,05	(*)	0,05	N.A
Materia Orgánica	M.O.	mg/kg	Walkley Black	0,77	± 0,18	0,1	N.A
Plomo	Pb	mg/kg	EPA 200.7	33,15	(*)	0,05	N.A
Zinc	Zn	mg/kg	EPA 200.7	82,86	(*)	0,0021	N.A

**Notas Importantes:**

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección:  
<https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Los datos de Potencial de Hidrógeno y Temperatura fueron proporcionados por el cliente, para la muestra 1143 no reportaron datos.

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1160-CH-18
- Nombre de la muestra: BA 1 Río Colorado Viejo

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<10,0
Caudal	Q	m <sup>3</sup> /día	Análogo	8,97	(*)	0,0	N.A.
Coliformes Totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	1203,30	±0,40	1,0	N.A.
Coliformes Fecales	C.F.	UFC/100mL	SM 9222 D	816,40	(*)	1,0	=<250,0
Demandra Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	21,48	±0,21	1,0	<3,0
Demandra química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	43,00	±1,23	3,0	N.A.
Fósforos	P	mg/L	SM 4500 P E/HACH 10210	<0,05	(*)	0,05	N.A.
Nitrógeno Amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<2,000	±1,161	2,0	N.A.
Nitrógeno Total	N <sub>T</sub>	mg/L	SM 4500 N	14,80	±1,630	1,0	N.A.
Poder Espumante	P.E.	mm	NCh. 2313/21. Of 97	0,00	±0,577	0,0	P.E.
Potencial de Hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	7,31	±0,02	-2,0	6,5-8,5
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	—	---	---	2,00	---	---	N.A.
Sólidos Disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	29600,00	±5,4	25,0	<500,0
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	29,70	±0,16	-20,0	3,0 ΔT°C

**Notas Importantes:**

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección:  
<https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).
- Los datos de Potencial de Hidrógeno y Temperatura fueron proporcionados por el cliente, para la muestra 1143 no reportaron datos.

**Sección 3: Resultado de análisis de la muestra**

- Identificación de la muestra: 1161-CH-18
- Nombre de la muestra: BA 1 Río Palo Blanco

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESUL-TADO	INCERTI-DUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO (**)
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B	<10,00	±1,0	10,0	<10,0
Coliformes totales	C.T.	NMP/100 mL	SM 9223 B	20120,00	±0,40	1,0	N.A
Coliformes fecales	C.F.	UFC/100mL	SM 9222 D	3680,00	(*)	1,0	=<250,0
Demandra bioquímica de oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B	22,80	±0,21	1,0	<3,0
Demandra química de oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D	45,20	±1,23	3,0	N.A
Fósforos	P	mg/L	SM 4500 P F/HACH 10210	<0,05	(*)	0,05	N.A
Nitrógeno amoniacal	N-NH <sub>3</sub>	mg/L	SM 4500 NH <sub>3</sub> F/HACH 10205	<2,000	±1,161	2,0	N.A
Nitrógeno total	N <sub>T</sub>	mg/L	SM 4500 N	15,05	±1,630	1,0	N.A
Poder espumante	P.E.	mm	NCh2313/21 of 97	0,00	±0,577	0,0	P.E
Potencial de hidrógeno	pH	---	SM 4500 H B	7,65	±0,02	-2,0	6,5-8,5
Relación DQO/DBO <sub>5</sub>	—	---	---	1,98	---	---	N.A
Sólidos disueltos	S.D.T.	mg/L	SM 2540 C	500,00	±5,4	25,0	<500,0
Temperatura	T	°C	SM 2550 B	29,80	±0,16	-20,0	3,0 ΔT°C

**Notas Importantes:**

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección:  
<https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- \* Parámetros subcontratados a un laboratorio externo
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este periodo se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

**Sección 4: Conclusión(es)**

1. Se realizaron los muestreos y análisis de veintiún (21) muestras de agua de mar, seis (6) muestras de sedimentos y dos (2) muestras de aguas superficiales.
2. Para las muestras (1127-CH-18 a la 1143-CH-18) el parámetro Sólidos disueltos se encuentra por encima del límite establecido en el "Anteproyecto de Normas de Calidad de Aguas Marinas y Costeras".

**Sección 5: Equipo técnico.**

Nombre	Cargo	Identificación
Kevin Chang	Técnico de campo	9-732-1632
Mario Ortiz.	Técnico de campo	4-747-1758
César Rovira	Técnico de campo	4-727-692

## ANEXO 1: Fotografía(s) del muestreo



D7 SUP



D7 20 M



D6 SUP



D6 20 m



D8 SUP



D8 20 M



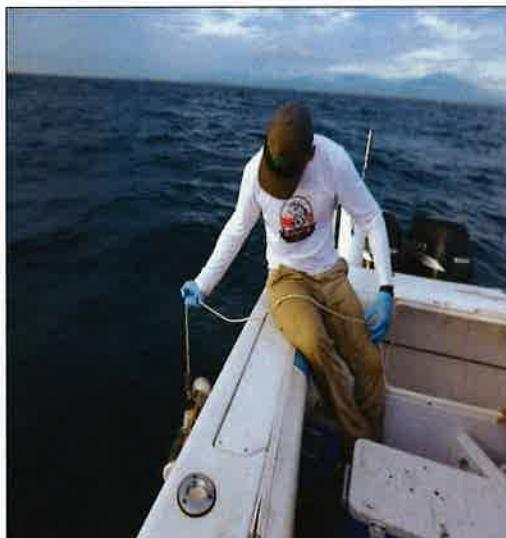
D4 SUP



D4 20 M



D5 SUP



D3 SUP



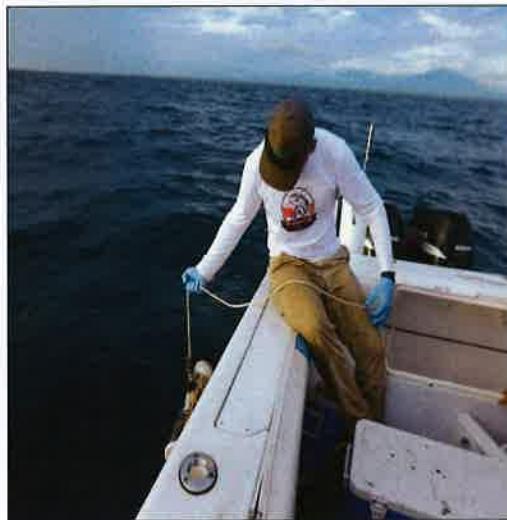
D3 20 M



D11 SUP



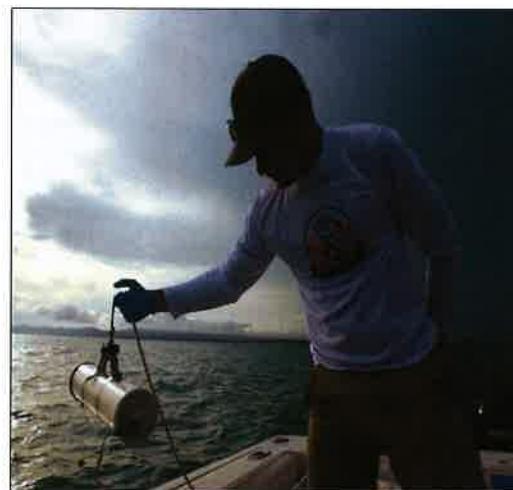
D12 SUP



D13 SUP



D2 SUP



D2 20 M



D<sub>E</sub> SEDIMENTO



D<sub>E</sub> SEDIMENTO



D3 SEDIMENTO



D11 SEDIMENTO



D12 SEDIMENTO



D1 SEDIMENTO



BA 1 RÍO COLORADO VIEJO



BA 2 RÍO PALO BLANCO

## ANEXO 2: Cadena de custodia del muestreo

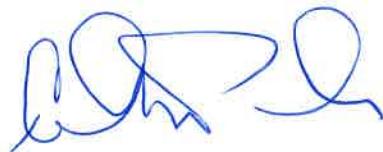
--- FIN DEL DOCUMENTO ---

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.

# REPORTE DE ANÁLISIS Y MUESTREO DE AGUA SUBTERRÁNEA

**FOREVER OCEANS CORPORATION**

FECHA: 25 de enero de 2019  
 NÚMERO DE INFORME: 2019-001-B451  
 NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-CH-003 V0  
 REDACTADO POR: Ing. María E. Puga / Lic. Glendy Arauz  
 REVISADO POR: Lic. Alexander Polo / Lic. Johana Olmos



Alexander Polo Aparicio  
 Químico  
 Ced 8-459-582 Idoneidad No. 0266

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	4
Sección 4: Conclusión(es)	4
Sección 5: Equipo técnico: NA.	4
ANEXO 1: Cadena de custodia del muestreo	5

<b>Sección 1: Datos generales de la empresa</b>							
Empresa	Forever Oceans Corporation						
Actividad principal	No especificada						
Proyecto	Análisis de agua subterránea						
Dirección	Manaca Civil, Provincia de Chiriquí						
Contraparte técnica	Víctor Ferreira						
Fecha de Recepción de la Muestra	26 de enero de 2019						
<b>Sección 2: Método de medición</b>							
Norma aplicable:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NA</li> </ul>						
Método:	Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.						
Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NA</li> </ul>						
Procedimiento técnico:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NA</li> </ul>						
Condiciones ambientales durante el muestreo:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NA</li> </ul>						
Parámetros analizados:	análisis de muestra de agua subterránea para determinar los siguientes parámetros: aceites y grasas, coliformes totales						
Identificación de las muestras:	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th># de muestra</th> <th>Identificación del cliente</th> <th>Coordenadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>118-CH-19</td> <td>Pozo de muestreo de Forever Oceans</td> <td>NA</td> </tr> </tbody> </table>	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas	118-CH-19	Pozo de muestreo de Forever Oceans	NA
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas					
118-CH-19	Pozo de muestreo de Forever Oceans	NA					

### Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

- Identificación de la muestra: 118-CH-19
- Nombre de la muestra: Pozo de muestreo de Forever Oceans

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO**
Aceites y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	10,1	±1,0	10,0	NA
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,6	±0,40	1,0	NA

### NOTAS:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

### Sección 4: Conclusión(es)

1. Se realizaron los muestreos y análisis de una (1) muestra de agua subterránea.

### Sección 5: Equipo técnico: NA.

## **ANEXO 1: Cadena de custodia del muestreo**

**-- FIN DEL DOCUMENTO --**

**\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe\*\***

<b>Contenido</b>	<b>Página</b>
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de análisis de la muestra	4
Sección 4: Conclusión(es)	4
Sección 5: Equipo técnico: NA.	4
ANEXO 1: Cadena de custodia del muestreo	5

<b>Sección 1: Datos generales de la empresa</b>							
Empresa	Forever Oceans Corporation						
Actividad principal	No especificada						
Proyecto	Análisis de agua subterránea						
Dirección	Manaca Civil, Provincia de Chiriquí						
Contraparte técnica	Víctor Ferreira						
Fecha de Recepción de la Muestra	26 de enero de 2019						
<b>Sección 2: Método de medición</b>							
<b>Norma aplicable:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NA</li> </ul>							
<b>Método:</b> Ver sección 3 de resultados en la columna referente a los métodos utilizados.							
<b>Equipos de muestreos utilizados para reportar resultados:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NA</li> </ul>							
<b>Procedimiento técnico:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NA</li> </ul>							
<b>Condiciones ambientales durante el muestreo:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NA</li> </ul>							
<b>Parámetros analizados:</b> análisis de muestra de agua subterránea para determinar los siguientes parámetros: aceites y grasas, coliformes totales							
<b>Identificación de las muestras:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #a6c9e9; width: 33.33%; padding: 5px;"># de muestra</th> <th style="background-color: #a6c9e9; width: 33.33%; padding: 5px;">Identificación del cliente</th> <th style="background-color: #a6c9e9; width: 33.33%; padding: 5px;">Coordenadas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">118-CH-19</td> <td style="padding: 5px;">Pozo de muestreo de Forever Oceans</td> <td style="padding: 5px;">NA</td> </tr> </tbody> </table>		# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas	118-CH-19	Pozo de muestreo de Forever Oceans	NA
# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas					
118-CH-19	Pozo de muestreo de Forever Oceans	NA					

### Sección 3: Resultado de análisis de la muestra

- Identificación de la muestra: 118-CH-19
- Nombre de la muestra: Pozo de muestreo de Forever Oceans

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADOS	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO**
Aceites y Grasas	AyG	mg / L	SM 5520 B	10,1	±1,0	10,0	NA
Coliformes Totales	CT	NMP / 100 mL	SM 9223 B	>2419,6	±0,40	1,0	NA

### NOTAS:

- Los parámetros que están dentro del alcance de la acreditación para los análisis los puede ubicar en nuestra resolución de aprobación por parte del Consejo Nacional de Acreditación, en la siguiente dirección: <https://envirolabonline.com/nuestra-empresa/>
- La incertidumbre reportada corresponde a un nivel de confianza del 95% (K=2).
- L.M.C.: Límite mínimo de cuantificación.
- N.A: No Aplica.
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación
- La(s) muestra(s) se mantendrá(n) en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará(n). Se considera dentro de los diez días calendario, los tiempos de preservación de cada parámetro (de acuerdo al método de análisis aplicado).
- Los resultados presentados en este documento solo corresponden a la(s) muestra(s) analizada(s).

### Sección 4: Conclusión(es)

1. Se realizaron los muestreos y análisis de una (1) muestra de agua subterránea.

### Sección 5: Equipo técnico: NA.

## **ANEXO 1: Cadena de custodia del muestreo**

**-- FIN DEL DOCUMENTO --**

**\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este Informe\*\***

**Anexo 5) Certificación del contratista del Municipio de Puerto Armuelles que sobre disposición final de residuos y desechos en el vertedero de Puerto Armuelles**



**COOPERATIVA DE TRABAJO GESTIÓN AMBIENTAL BARÚ CHIRIQUÍ R.L.**  
**COOPTRAGABACHI, R.L.**  
**RUC: 4-NT-2-6106 DV: 52**  
**"Recicla y Separa para vivir más y mejor"**

---

Puerto Armuelles, Mayo 17, 2019

### Certificado

#### LA COOPERATIVA DE TRABAJO GESTIÓN AMBIENTAL BARÚ CHIRIQUÍ, R.L.

Por el presente documento certificamos que hemos comprometido nuestra participación en retiro de basura domiciliaria, residuos sólidos, a solicitud de la compañía Forever Oceans Panamá, S.A.RUC # 155668058-2-2018, en sus dependencias ubicadas en sector Manaca civil, donde dispongan de otras instalaciones y/o dependencias, oficinas, bodegas, entre otras, y que se ubiquen en la circunscripción del corregimiento de Puerto Armuelles.

Atentamente,

  
 Licda. María Elena Maradiaga

Gerente de COOTRAGABACHI, R.L.



*EsIA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos*  
*AMPLIACIÓN 1*

---

**Anexo 6) Línea base de la calidad del aire**



# Informe de Ensayo de Calidad de Aire Ambiental (1 Hora)

## FOREVER OCEANS PANAMA S.A

FECHA DE LA MEDICIÓN: 20 de mayo del 2019

TIPO DE ESTUDIO: Ambiental

CLASIFICACIÓN: Línea Base

NÚMERO DE INFORME: 2019-006-A536

NÚMERO DE PROPUESTA: 2019-A536-CH-003 v.1

REDACTADO POR: Lic. Joel Serrano

REVISADO POR: Ing. Juan Icaza





<b>Contenido</b>	<b>Páginas</b>
Sección 1: Datos generales de la empresa	3
Sección 2: Método de medición	3
Sección 3: Resultado de la medición	4
Sección 4: Conclusiones	5
Sección 5: Equipo técnico	5
ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición	6
ANEXO 2: Certificado de calibración	7
ANEXO 3: Fotografía de la medición	8

<b>Sección 1: Datos generales de la empresa</b>			
Nombre	Forever Oceans Panama		
Actividad principal	Construcción		
Ubicación	Puerto Armuelles, Chiriquí		
País	Panamá		
Contraparte técnica	Ing. Marcos Díaz		
<b>Sección 2: Método de medición</b>			
Norma aplicable	Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá./ Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines.		
Método	Medición con instrumento de lectura directa por sensores electroquímicos.		
Horario de la medición	8 horas para NO <sub>2</sub> y PM10 (ver sección de resultados)		
Instrumentos utilizados	Medidor de emisiones de gases en tiempo real a través de sensores electroquímicos: EPAS, número de serie 914054.		
Resolución del instrumento	NO <sub>2</sub> = 0,1 ppb (0,2 µg /m <sup>3</sup> ) SO <sub>2</sub> = <0,2 ppb (0,5 µg /m <sup>3</sup> ) PM-10= ±3 µg /m <sup>3</sup> CO= <1,5 ppm (1 717,79 µg/m <sup>3</sup> ) CO <sub>2</sub> = 0 – 2 500 ppm (0 – 4 498 977,51 µg /m <sup>3</sup> )		
Rango de medición	NO <sub>2</sub> = 0 – 5 000 ppb (0 – 9 409 µg/m <sup>3</sup> ) SO <sub>2</sub> = 0 – 5 000 ppb (0 – 13 102,2 µg/m <sup>3</sup> ) PM-10= 0,1 – 20 000 µg/m <sup>3</sup> CO= 0 – 100 ppm (0 – 114 519,43 µg/m <sup>3</sup> ) CO <sub>2</sub> = 0 – 5 000 ppm (0 – 8 997 955,01 µg/m <sup>3</sup> )		
Vigencia de calibración	Ver anexo 2		
<b>Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá.</b>			
Límites máximos	Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), µg/m <sup>3</sup>	24 horas-150	Anual- 100
	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), µg/m <sup>3</sup>	24 horas- 365	Anual- 80
	Material Particulado (Pm-10), µg/m <sup>3</sup>	24 horas- 150	Anual - 50
	Monóxido de carbono (CO) µg/m <sup>3</sup>	1 hora- 30 000	8 horas- 10 000
	<b>Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines.</b>		
	Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> ), µg/m <sup>3</sup>	1 hora – 200	Anual – 40
	Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> ), µg/m <sup>3</sup>	24 horas – 125	
Procedimiento técnico	PT-08 Muestreo y Registro de Datos		



## Sección 3: Resultado de la medición

Monitoreo de emisiones ambientales	Fecha de la medición: 20 de mayo de 2019.				
Punto Área del Proyecto	Coordenadas: UTM (WGS 84) Zona 17 P	301827 m E 918508 m N			
Condiciones meteorológicas	Temperatura ambiental (°C)	Humedad relativa (%)			
Observaciones: N/A					
Horario de monitoreo (1 hora)	Concentraciones para parámetros muestreados, promediado a 1 hora				
Hora de inicio: 3:05 p. m.	CO (µg/m³)	PM-10 (µg/m³)			
03:05 p. m. - 03:11 p. m.	<0,01	12,0			
03:11 p. m. - 03:17 a. m.	<0,01	14,0			
03:17 p. m. - 03:23 p. m.	<0,01	19,0			
03:23 p. m. - 03:29 p. m.	<0,01	14,0			
03:29 p. m. - 03:35 p. m.	<0,01	14,0			
03:35 p. m. - 03:41 p. m.	<0,01	14,0			
03:41 p. m. - 03:47 p. m.	<0,01	14,0			
03:47 p. m. - 03:53 p. m.	<0,01	15,0			
03:53 p. m. - 03:59 p. m.	<0,01	13,0			
03:59 p. m. - 04:05 p. m.	<0,01	12,0			
Promedio en 1 hora	<0,01	14,1			

**Sección 4: Conclusiones**

1. Se realizó monitoreo de calidad de aire para identificar los niveles existentes en un (1) área: Área del Proyecto
2. Los parámetros monitoreados son: (CO) y Material Particulado (Pm-10). Los límites se detallan en la página 3, sección 2 (límites máximos).
3. Los resultados obtenidos para Monóxido de Carbono (CO), se encuentran por debajo del promedio en 8 horas, de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá.
4. Los resultados obtenidos para Monóxido de Carbono (CO), no se puede comparar ya que no existe límite de referencia en la norma del Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines.
5. Los resultados obtenidos para Material Particulado (Pm- la norma del Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines 10), se encuentran por debajo del promedio en 8 horas, de los límites establecidos en el Anteproyecto de Calidad de Aire Ambiental de La República de Panamá.
6. Los resultados obtenidos para Material Particulado (Pm-10), se encuentran por debajo del promedio en 8 horas, de los límites establecidos en la norma del Banco Mundial v. 2007 Environmental, Health, and Safety General Guidelines

**Sección 5: Equipo técnico**

Nombre	Cargo	Identificación
Lic. Joel Serrano	Técnico de Campo	4-715-961

## ANEXO 1: Condiciones meteorológicas de la medición

20 de mayo de 2019			
Punto: Área del Proyecto			
Horario		Temperatura (°C)	Humedad Relativa (%)
<b>Hora de inicio:</b> 3:05 p.m.			
3:05 p.m. - 3:11 p.m.		29,5	78,4
3:11 p.m. - 3:17 p.m.		30,0	79,0
3:12 p.m. - 3:23 p.m.		83,3	29,0
3:23 p.m. - 3:29 p.m.		29,9	80,0
3:29 p.m. - 3:35 p.m.		29,6	80,1
3:35 p.m. - 3:41 p.m.		29,6	80,0
3:41 p.m. - 3:47 p.m.		29,7	79,5
3:47 p.m. - 3:53 p.m.		29,8	79,2
3:53 p.m. - 3:59 p.m.		29,6	79,5
3:59 p.m. - 4:05 p.m.		30,0	70,7



## ANEXO 2: Certificado de calibración

SGLC-F02 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN v.4			
Certificado No: 284-18-025-V.0			
<b>Datos de referencia</b>			
Cliente:	Envirolab	Fecha de Recibido:	17-may-18
Dirección:	Urb Chanis , Vía Principal - Edificio J3, No. 145		
Equipo:	EPAS	Fecha de Emisión:	22-may-18
Fabricante:	SKC	Fecha de Expiración:	22-may-19
Número de Serie:	914054		
<b>Componentes:</b>		<b>No. de serie</b>	
Sensor CO	N/A		
Sensor SO2	N/A		
Sensor NO2	N/A		
Sensor CO2	N/A.		
<b>Condiciones de Prueba</b>		<b>Condiciones del Equipo</b>	
Temperatura:	20 5°C a 20 5°C	Antes de calibración:	No cumple
Humedad Relativa:	57 0% a 56 0%	Después de calibración:	Cumple
Presión Barométrica:	1013mBar		
<b>Procedimiento de Calibración:</b>		SGLC-PT03 / SGLC-PT04	
<b>Estándares de Referencia</b>			
Dispositivo	No. de Parte	No. de Lote	Fecha de Expiración
Nitrogen Dioxide 20 ppm,( Balance 20,9 % Oxigen in Nitrogen).	116L-112-20	BBI-11220-2	01/19/2019
Carbon Monoxide 5PPM, (Balance 20,9% Oxigen in Nitrogen).	105L-50-5	LBG-50-5-2	02-dec-20
Sulfur Dioxide 5000 PPM, ( Balance 20,9% Oxigen in Nitrogen).	116L-174-5	LBG-174-5-1	02-dec-18
Carbon Dioxide ( CO2 ), Balance en Nitrogeno, 300PPM	105L-34-300	LBG-34-300-1	22-may-20
<b>Incertidumbre de Medición</b>			
El instrumento ha sido ajustado a valores nominales, utilizando gases para calibraciones manufacturados con trazabilidad al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST por sus siglas en inglés)			
El sistema de calibración del laboratorio está en cumplimiento con la guía ISO 32			
Calibrado por:	Ezequiel Cedeño Nombre		Fecha: 22-may-18
Revisado/Aprobado por:	Ing. Ruben Rios Nombre		Fecha: 22-may-18
Este reporte certifica que todos los equipos de calibración usados en la prueba son trazables al NIST, y aplican solamente para el equipo identificado arriba. Este reporte no debe ser reproducido en su totalidad o parcialmente sin la aprobación escrita de Grupo ITS. Los valores, fecha y hora presentados en este certificado están sujetos a la reglamentación del Sistema Internacional de Medidas SI.			
Urbanización Reparto de Chanis, Calle A y Calle H - Local 145 Planta baja Tel : (507) 221-2252, 323-7500 Fax: (507) 224-8087 Apartado Postal 0843-01133 Rep. de Panamá E-mail: calibraciones@grupo-its.com			

## ANEXO 3: Fotografía de la medición



--- FIN DEL DOCUMENTO ---

\*\*EnviroLab S.A., sólo se hace responsable por los resultados de los puntos monitoreados y descritos en este informe.

EsIA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos  
AMPLIACIÓN 1

---

**Anexo 7) Estudio Hidrológico**

**Estudio Hidráulico e Hidrológico**  
Río Colorado Viejo

**República de Panamá**

**Ubicación:**

Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado,  
Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí,

**Proyecto:**

Construcción de Jaulas y Laboratorios  
para Peces Marino de Forever Oceans

**Realizado por:**

E&R Construction Company / LABCSA

**Profesional Encargado:**

Ing. Ludgardo Percy Escobar



**Fecha:**

Viernes 7 de febrero de



## CONTENIDO

1. Introducción
2. Localización del Proyecto
3. Análisis de Información Recopilada
  - 3.1 Información Climatológica e Hidrológica
  - 3.2 Levantamiento Planímetro y Topográfico
  - 3.3 Investigación de Campo
4. Análisis Climático del Área de la Cuenca de Estudio
  - 4.1 Generalidades
  - 4.2 Clima
  - 4.3 Precipitación
  - 4.4 Temperatura
  - 4.5 Humedad Relativa
  - 4.6 Viento
  - 4.7 Calculo de Balance Hídrico del Suelo
5. Cálculos Hidrológicos
  - 5.1 Alcance del Estudio
  - 5.2 Determinación de las Subcuencas
  - 5.3 Calculo del Caudal Máximo (Río Colorado Viejo)
  - 5.4 Planta General (Río Colorado Viejo), en Proyecto
  - 5.5 Secciones Transversales (Río Colorado Viejo)
  - 5.6 Planta (Río Colorado Viejo)
  - 5.7 Perfil (Río Colorado Viejo)



**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

5.8 Vistas en 3d (Río Colorado Viejo)

5.9 Tabla de Datos (Río Colorado Viejo)

5.10 Análisis de Nivel Seguro de Terracería (Río Colorado Viejo), en Proyecto

## 6. Recomendaciones y Conclusiones

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA NO. 2012-006-033

  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



## ESTUDIO HIDROLÓGICO E HIDRÁULICO

### 1.0 Introducción

En este documento se presenta el informe correspondiente a Los Estudios de Hidrológica e Hidráulica de la Quebrada Grande, ubicada en el Sector de Manaca Civil , Corregimiento Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

El estudio comprende la recopilación y análisis de información topográfica e hidrológica, incluyendo inventarios de cauces naturales y la evaluación del drenaje existente en la subcuenca luego de lo cual se presentan los resultados de los análisis sobre la información hidroclimatológica disponible en el sector, a partir de las cuales se puede obtener información de carácter general acerca de las condiciones locales, las cuales se relacionan para determinar las condiciones hidráulicas para posteriormente proceder con la marcación de servidumbre de aguas.

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA NO. 2012-006-033



FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



## 2.0 Localización del Proyecto

El Proyecto se encuentra ubicado en el Sector de Manaca Civil, Corregimiento Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.



Figura N°1, Ubicación del Proyecto: Río Colorado Viejo

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.  
 INGENIERO CIVIL  
 LICENCIA NO. 2012-006-033

  
 FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



### 3.0 Análisis de Información Recopilada

#### 3.1 Información Climatológica

En la Cuenca #100 (Río Coto y Vecinos-Costa Rica) existe una red de estaciones meteorológicas fueron operadas por el Instituto de Recursos Hidráulicos y Electrificación (IRHE) ahora por la Gerencia de Hidrometeorología de ETESA. Las estaciones de precipitación consideradas en este estudio se muestran en el cuadro N°1, en el cual se presentan las coordenadas geográficas, elevación, tipo de estación y fecha de instalación. La información de estas estaciones fue suministrada por ETESA y se utilizó para conocer el comportamiento climático del área de estudio.

Número	Nombre	Provincia	Tipo de Estación	Elevación m	Latitud	Longitud	Fecha Inicio	Fecha Final	Operada por
100-003	LIMA F.B P ARMUELLES	CHIRQUI	CC	3	8° 21' 00"	82° 46' 00"	1/01/1961	31/12/1965	CHIRQUI LAND CO
100-037	SE PROGRESO	CHIRQUI	AA	10	8° 26' 22"	82° 49' 06"	7/07/2003		E.T.E.S.A
100-101	PUERTO ARMUELLES	CHIRQUI	CC	15	8° 17' 00"	82° 52' 00"	1/01/1930	31/12/1972	CHIRQUI LAND CO
100-102	BLANCO (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	20	8° 23' 00"	82° 53' 00"	1/01/1930	1/06/1981	CHIRQUI LAND CO
100-103	ALMENDRO (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	18	8° 26' 00"	82° 53' 00"	1/01/1954	1/12/1969	CHIRQUI LAND CO
100-104	BALSA (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	16	8° 26' 00"	82° 54' 00"	1/01/1946	1/12/1969	CHIRQUI LAND CO
100-105	BONGO (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	30	8° 24' 00"	82° 54' 00"	1/01/1960	1/12/1970	CHIRQUI LAND CO
100-106	BURICA (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	60	8° 24' 00"	82° 55' 00"	1/01/1946	1/12/1968	CHIRQUI LAND CO
100-107	CAOBA (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	14	8° 24' 00"	82° 52' 00"	1/01/1946	1/12/1972	CHIRQUI LAND CO
100-108	COCOS (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	72	8° 24' 00"	82° 57' 00"	1/01/1946	1/12/1966	CHIRQUI LAND CO
100-110	BACO (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	8	8° 21' 00"	82° 45' 00"	1/01/1962	1/12/1968	CHIRQUI LAND CO
100-111	TECA (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	3	8° 22' 00"	82° 46' 00"	1/01/1960	1/12/1965	CHIRQUI LAND CO
100-112	HIGUERON (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	20	8° 25' 00"	82° 54' 00"	1/01/1946	31/12/1972	CHIRQUI LAND CO
100-113	PALMITO (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	11	8° 23' 00"	82° 51' 00"	1/01/1948	31/12/1972	CHIRQUI LAND CO
100-114	CORREDOR (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	28	8° 21' 00"	82° 48' 00"	1/01/1946	31/12/1972	CHIRQUI LAND CO
100-115	LECHOZA (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	10	8° 22' 00"	82° 50' 00"	1/01/1946	1/12/1970	CHIRQUI LAND CO
100-116	GUAYACAN (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	18	8° 21' 00"	82° 49' 00"	1/01/1946	31/12/1972	CHIRQUI LAND CO
100-117	LA CEIBA (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	20	8° 21' 00"	82° 51' 00"	1/01/1954	31/12/1972	CHIRQUI LAND CO
100-118	MALAGUETO (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	13	8° 21' 00"	82° 49' 00"	1/01/1946	31/12/1972	CHIRQUI LAND CO
100-119	TORETO (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	25	8° 21' 00"	82° 47' 00"	1/01/1960	1/12/1963	CHIRQUI LAND CO
100-120	ZAPATERO (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	25	8° 24' 00"	82° 53' 00"	1/01/1970	31/12/1972	CHIRQUI LAND CO
100-121	MANACA (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	10	8° 20' 00"	82° 49' 00"	1/01/1946	1/12/1965	CHIRQUI LAND CO
100-122	SIGUA (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	25	8° 25' 00"	82° 55' 00"	1/01/1946	1/12/1967	CHIRQUI LAND CO
100-123	GUAYABO (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	20	8° 25' 00"	82° 54' 00"	1/01/1946	1/12/1965	CHIRQUI LAND CO
100-124	COROZO (PTO ARMUELLES)	CHIRQUI	CC	40	8° 25' 00"	82° 56' 00"	1/01/1946	1/12/1967	CHIRQUI LAND CO

Cuadro N°1, Red de Estaciones Meteorológicas con influencia en la Cuenca de estudio, Fuente E.T.E.S.A.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S.A.

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

### **3.2 Levantamiento Planímetro y Topográfico.**

Como parte de la información obtenida se realizaron levantamientos taquimétricos que se compararon con planos a escala 1:2.500, con los cuales se compararon niveles, pendientes y las áreas de interés dentro del proyecto.

### **3.3 Investigación de Campo.**

Durante la parte inicial de la investigación se efectuaron varias visitas a la zona del proyecto con el objeto de inspeccionar directamente la situación del proyecto.

Mediante estas visitas se complementó la información recopilada con el fin de verificar las características y tipo de drenaje existente, a fin determinar dimensiones, pendientes y características hidráulicas.

## **4.0 Análisis Climático del Área de la Cuenca**

### **4.1 Generalidades**

De acuerdo con las observaciones de campo, dentro del trazado se puede evidenciar la presencia de fuentes hídricas que se ubican dentro de la cuenca de nombre Río Coto y Vecinos (No. 100), que corresponde al curso del río principal Palo Blanco. La cuenca está formada por un área total de 560 km<sup>2</sup> y tiene una longitud de 52 kilómetros. El área donde se desarrolla el proyecto se encuentra separada de la línea costera, por una franja de terreno firme, sin embargo, los

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

cauces existentes tienen salida al mar y por lo tanto tienen influencia de las corrientes, mareas y oleajes, sobre todo en tiempos de agujas o mareas altas.

En la costa pacífica del país observamos dos patrones de corrientes dominantes que viajan en direcciones opuestas (D.M.A.H.C. 1975, I.G.N.T.G. 1988). La corriente que prima en el Golfo de Chiriquí proviene de Costa Rica y viaja en dirección oeste-este. Comienza su recorrido en la Península Burica, provincia de Chiriquí y termina en la Provincia de Veraguas, específicamente en la región geográfica conocida como Península de Azuero la cual comprende las provincias de Herrera, Los Santos y Veraguas (D.M.A.H.C. 1975, I.G.N.T.G. 1988). De acuerdo al Atlas de Panamá 2007, las corrientes en el área del distrito de Puerto Armuelles, presentan entre 25 y 50% de frecuencia.

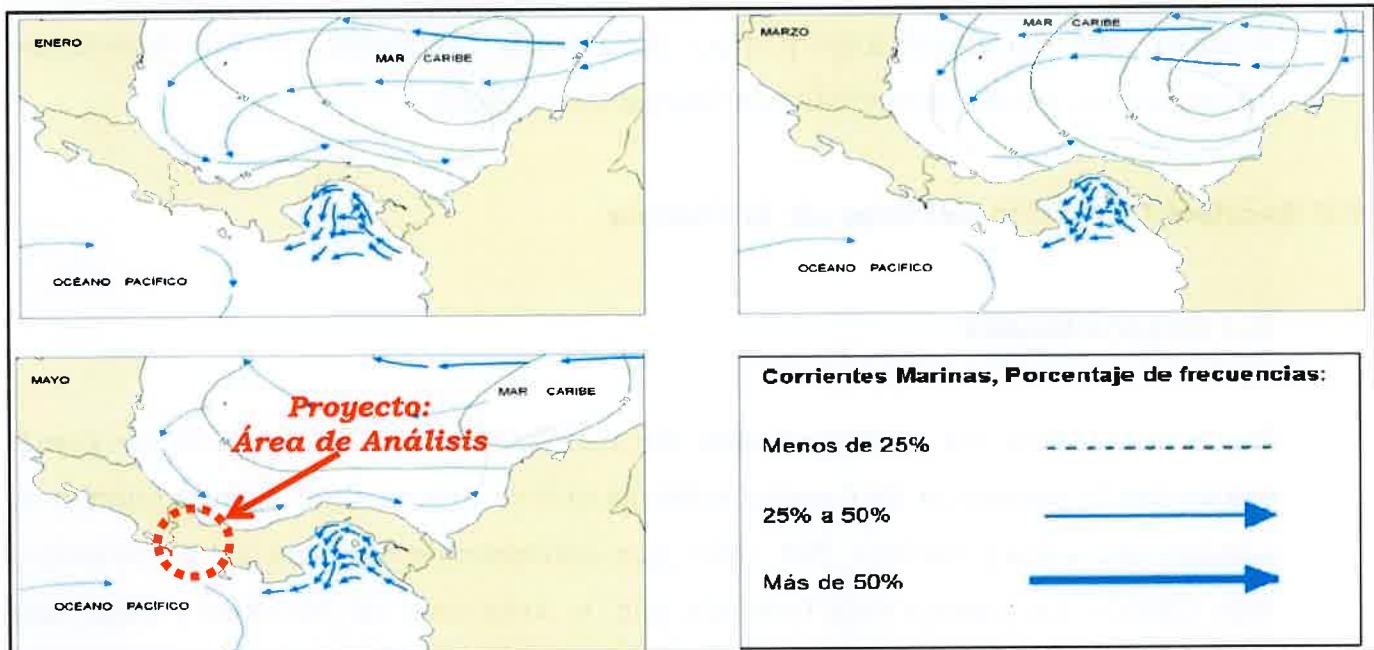


Figura N°2, Corrientes Marinas, Ubicación del Proyecto: Río Colorado Viejo

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



La costa del Pacífico de Panamá presenta una marea semi-diurna. Esta marea puede presentar de tres o cuatro períodos, es decir: dos mareas altas y una baja;

dos mareas bajas y una alta; o dos mareas bajas y dos altas que transcurren en un período de 24 horas y 50 minutos aproximadamente. Dependiendo de la zona litoral, la amplitud de la marea puede alcanzar 6 o 7 metros, presentando un desfasamiento de entre 5 y 10 minutos desde su llegada a Bahía Piñas, provincia de Darién hasta su arribo a Punta Burica, Provincia de Chiriquí (Glynn, 1972; ACP, 2007b). Generalmente, la altura que alcanzan dos mareas altas o bajas consecutivas es muy similar.

La magnitud del oleaje en la costa Pacífica de Panamá se encuentra generalmente

entre cero y dos y medio metros (0 y 2.5 metros), variando principalmente debido a condiciones ambientales.

La ocurrencia de agua subterránea en el área del proyecto se basa en información

referente al Mapa Hidrogeológico de Panamá, escala 1: 1,000,000, (1999) de ETESA, que toma como muestras pozos con profundidad promedio de 65 metros.

Donde la superficie del área de influencia se ubica sobre acuíferos locales (intergranulares o fisurados) de productividad limitada o poco significativa, con permeabilidad baja a muy baja y acuíferos de baja producción ( $Q= 1-3 \text{ m}^3/\text{h}$ ).

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.  
**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.  
**Propiedad:** Forever Oceans.



La calidad del aire en el área del proyecto tiene influencia de diversas fuentes que aportan agentes contaminantes y que influencia la misma, entre éstas podemos mencionar:

- ✓ Gases producto de la combustión provenientes del tránsito de vehículos y partículas de polvo proveniente de superficie de tierra.
- ✓ Las quemas de los desechos como una forma de manejo de los desechos por parte de algunos residentes del área. Inclusive de la quema vegetación.
- ✓ Entre otros.

En el área de estudio general, los suelos corresponden a variaciones entre franco -franco arenosos - limosos en cuanto a su textura. Igualmente dominan los suelos levemente ácidos a pocos ácidos, con bajas concentraciones de aluminio y entre bajos a medio de fósforo de acuerdo al documento de Zonificación de Suelos de Panamá por Niveles de Nutrientes (IDIAP 2006). Desde el punto de vista edafológico según el Soil Survey Taxonomy, estos suelos clasificados como inceptisol y ultisol. Donde los suelos inceptisol son suelos volcánicos de fertilidad moderada a alta. Mientras que los suelos ultisoles, son muy superficial y erosivos.

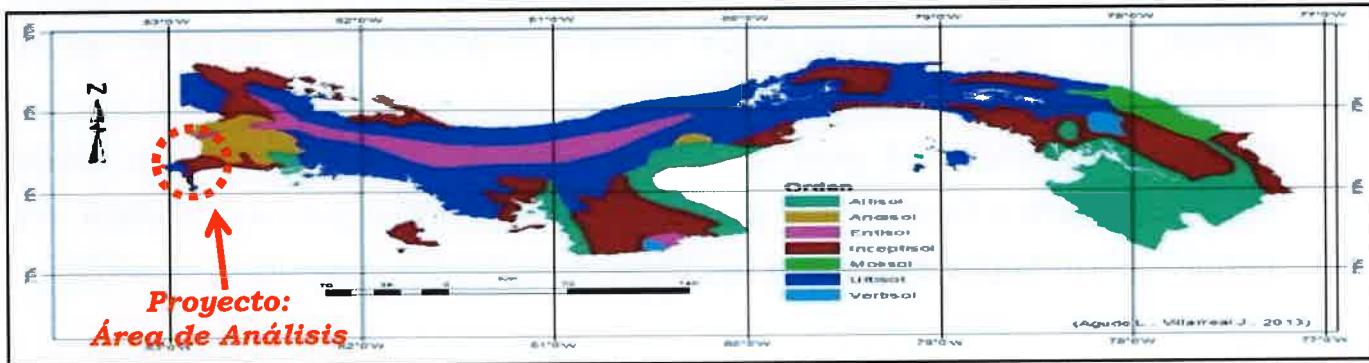


Figura N°3, Clasificación de Suelos de Panamá, Ubicación del Proyecto: Río Colorado Viejo

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



En cuanto al mapa de altitudes relativas del terreno, el área presenta altitudes relativas menores a los 20 metros, con un tipo de relieve de llanuras. El drenaje de los suelos es bueno a excelente y fundamentalmente ferralíticos con bajo contenido de nutrientes y una capacidad agrológica baja.

#### 4.2 Clima

Para la caracterización climática del área de influencia del proyecto propuesto se toman en cuenta los siguientes factores: temperatura, precipitación, humedad relativa y vientos. La región donde se ubica el proyecto se encuentra bajo el dominio climático de la vertiente del Pacífico de Panamá. Presenta una época lluviosa y una época seca con una distribución bimodal de la precipitación.

Según la clasificación de Köppen, el clima que predomina, en el área es el Clima Tropical de Sabana (Aw), el cual es un tipo de clima típico de los trópicos. Se define Precipitación anual mayor a 2,500 m.m.; uno o más meses con precipitación menor 60 mm.; temperatura media del mes más fresco es mayor a 18°C, diferencia entre la temperatura media del mes más cálido y el mes más fresco es menor 5°C.

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA NO. 2012-006-033

  
FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



E & R CONSTRUCTION COMPANY



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S.A.

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.  
**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.  
**Propiedad:** Forever Oceans.



Figura N°4, Clasificación del Clima en Ubicación del Proyecto: Río Colorado Viejo

#### 4.3 Precipitación

En la vertiente del Pacífico, donde se localiza el proyecto, hay una marcada estacionalidad, que se caracteriza por una estación seca de tres a cuatro meses (enero a abril), seguido de un período lluvioso (mayo a diciembre). Con precipitaciones pluviales que van entre los 1,500 y 2,500 mm. Esta zona de vida, se encuentra presente tanto en la vertiente Atlántica como Pacífica del país, específicamente en las provincias de Panamá, Colón, Coclé, Darién, Chiriquí, Veraguas, Bocas del Toro y Los Santos. (FAO, 2007).

Basados en la estación meteorológico Burica Centro (100-136), se dieron los siguientes datos de precipitación pluvial (mm) registrados según mes, con base en los meses en que hubo información disponible. En donde tenemos que la época lluviosa se caracteriza por abundantes precipitaciones, de intensidad

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



entre moderada a baja, acompañadas de actividad eléctrica que ocurre especialmente en horas de la tarde. Esta se establece en el mes de mayo y dura hasta mediados de noviembre, siendo los meses de octubre (824.1 mm) y noviembre (601.3 mm) los más lluviosos. La época seca se presenta a mediados de diciembre hasta abril, siendo el mes de febrero (52.9 mm) el más seco en la zona.



Figura N°5. Precipitación Media en la Zona del Proyecto- Estación Burica (100-136).

#### 4.4 Temperatura

La temperatura del aire es, con la humedad, el carácter climatológico más importante por su influencia en todas las actividades del hombre, en la vegetación, fauna, etc. Para el área del proyecto no se registran datos de temperatura actualizados, por lo que tomamos como referencia los datos históricos de temperaturas de la estación Burica Centro (100-136), con 15 años de registro y con fecha final de 1997, los datos de apoyo fueron obtenidos de la página web [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa), de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A., (ETESA). Donde nos señala que la temperatura promedio anual oscila entre los 27.2°C. De los datos de temperatura se infiere que, por lo general, el mes más fresco es febrero con 17.2°C, en tanto que el mes más caliente es abril con 37.2°C.

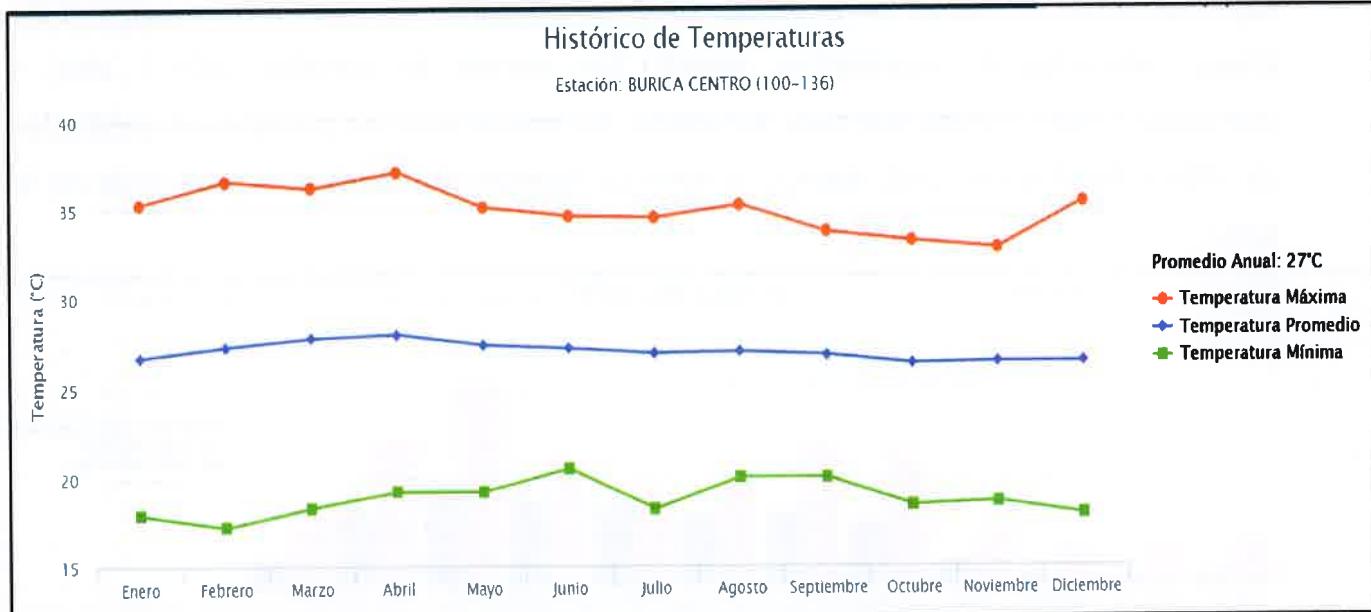


Figura N°6. Temperatura Media en la Zona del Proyecto- Estación Burica (100-136).

#### 4.5 Humedad Relativa

Para el área del proyecto no se registran datos de humedad relativa actualizados, por lo que tomamos como referencia los datos históricos de humedad relativa de la estación Burica Centro (100-136), con 15 años de registro y con fecha final de 1997, los datos de apoyo fueron obtenidos de la página web [www.hidromet.com.pa](http://www.hidromet.com.pa), de la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. (ETESA). Donde nos señala que la temperatura promedio anual oscila entre los 83.7 %. En la tabla 11, se presentan los datos más relevantes relacionados con la humedad relativa mínima, promedio y máxima.

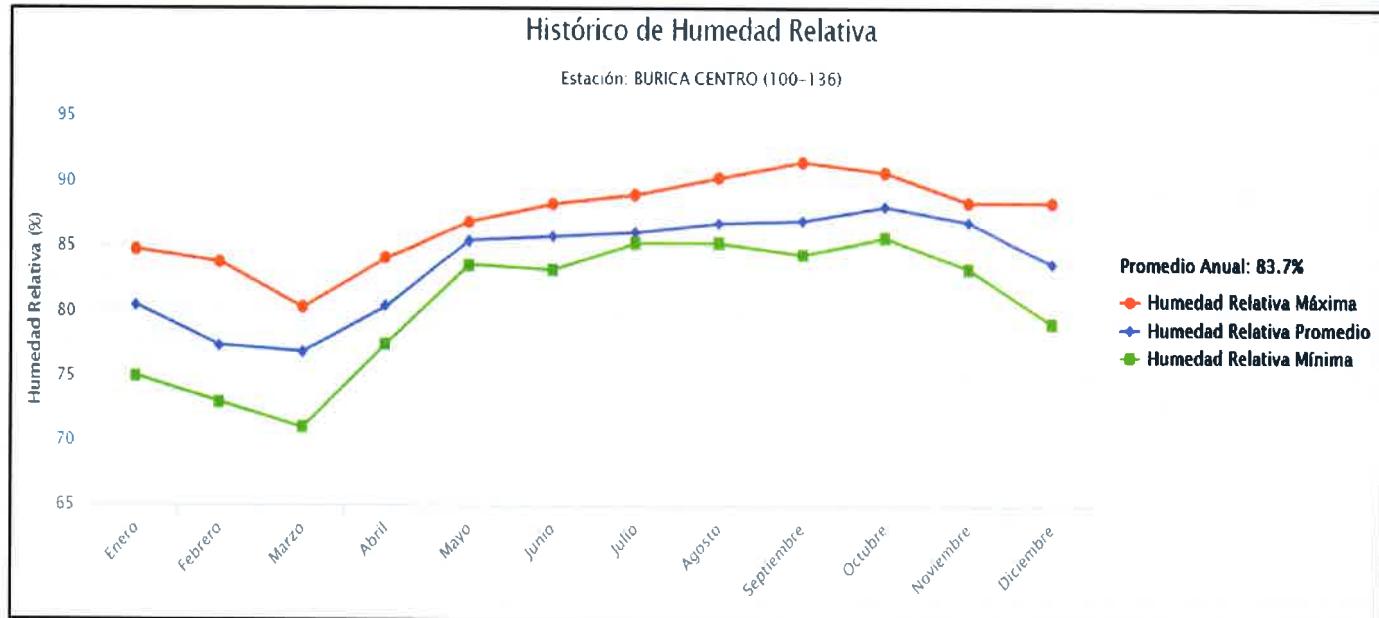


Figura N°7. Humedad Relativa en la Zona del Proyecto- Estación Burica (100-136)

#### 4.6 Viento

La atmósfera sobre América Central sufre varios cambios importantes durante todo el año. Por estar dentro de la franja de los Alisios, el viento predominante sobre la región es del Noreste y del Este; a través del año este flujo sufre cambios de velocidad.

Dentro del área en estudio, La Estación Burica (100-136), cuenta con información de viento en superficie presentando mayores velocidades de los vientos en época seca (flujo predominante de vientos alisios) mientras en los meses lluviosos el viento es menos intenso y muy variable en su dirección.

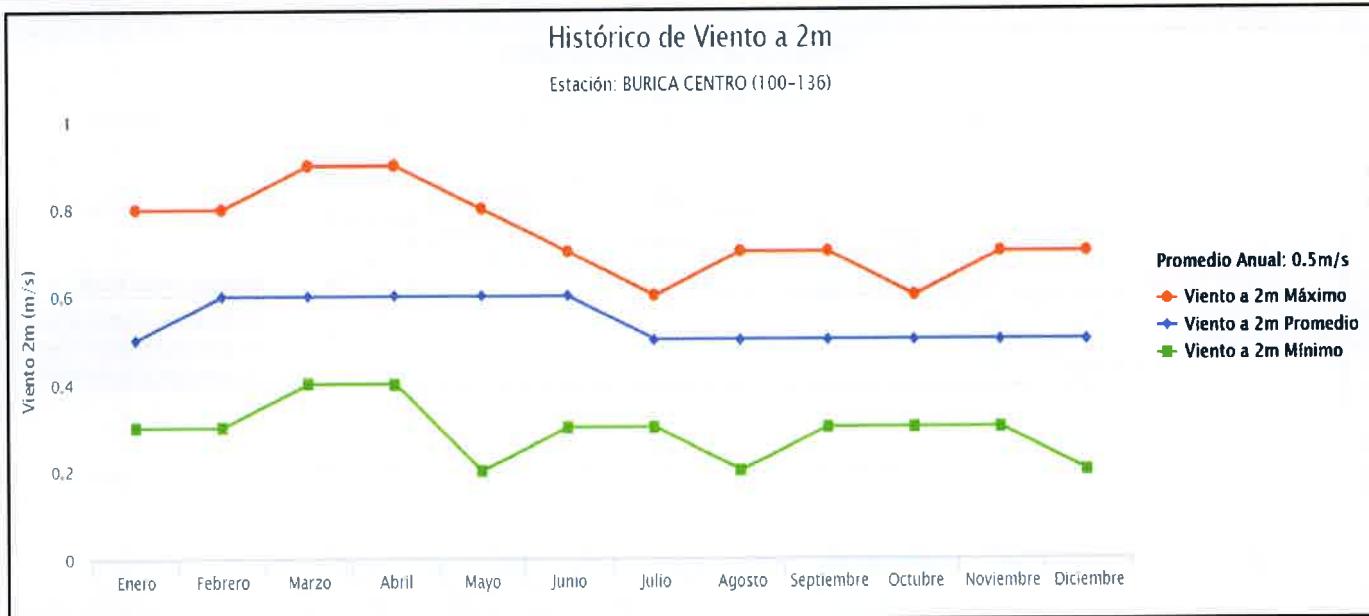


Figura N°8. Histórico de Viento en la Zona del Proyecto- Estación Burica (100-136)

#### 4.7 Calculo del Balance Hídrico del Suelo

El balance hídrico se calculó de acuerdo con la metodología de Thornthwaite, en la que se establece la cantidad de agua que entra al ecosistema por medio de la precipitación, la que regresa a la atmósfera por la evapotranspiración y la que es almacenada en el suelo, para ser usada por la vegetación, los excesos corresponden al agua de escorrentía y percolación.

Los resultados del balance hídrico permiten establecer el índice de humedad de una zona y caracterizarla climáticamente. El cálculo de la evapotranspiración, cantidad de agua que cede el suelo debida a la evaporación y transpiración de la cobertura vegetal, se realizó por el método de Thornthwaite, el cual se basa en la

temperatura promedio del sitio de estudio en su precipitación. La computación básica de Thornthwaite es como sigue:

$$Etp = Etp_t * f$$

$$Etp_t = 1,6 (10 * t/L)^a$$

$$L = \sum_{l=1}^{l=12} I_l \quad \text{donde } I_l = (t/5)^{1.514}$$

$$a = 0.675 * 10^{-6} * L^3 - 0.771 * 10^{-4} * L^2 + 1.792 * 10^{-2} * L + 0.49$$

Donde :

<i>Etp:</i>	Evapotranspiración potencial
<i>Etp.t:</i>	Evapotranspiración potencial teórica
<i>t:</i>	Temperatura media mensual
<i>L:</i>	Índice térmico anual
<i>f:</i>	Factor de corrección de Thornthwaite el cual es función de la latitud de la zona de estudio.
<i>I:</i>	índice térmico mensual

Figura N°9. Formula del Método Thornthwaite

Esta zona presenta una evapotranspiración moderada, lo que hace que la mayor parte del año haya agua disponible para la vegetación y aunque el almacenamiento disminuye en los meses secos, se presenta déficit en los meses de febrero, marzo y abril. En el balance se establece la circulación y flujos del agua, mediante la aplicación de fórmulas de la conservación de la masa. Su cálculo se lleva a cabo mediante la elaboración de un análisis comparativo entre la precipitación y la evapotranspiración, o la evaporación, conociéndose de antemano. Este diagrama permite establecer la cantidad en exceso o el déficit de agua disponible en el suelo durante los diferentes meses del año.

Se presentan excesos durante la mayor parte del año, durante el periodo de máximas precipitaciones o de estación lluviosa correspondiente a los meses de mayo a mediados de diciembre; esta agua es almacenada en el suelo y una vez

se supera la capacidad de almacenamiento, parte de esta agua se presenta como escorrentía y surte los cuerpos de agua superficial. Los excesos son mayores que el déficit, indicado que en el período de lluvias el suelo recupera su almacenamiento total hasta llegar la saturación, ocasionando los excesos o la escorrentía superficial.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
P	62.90	52.90	57.20	110.30	267.70	311.30	302.80	331.80	359.20	427.40	313.10	121.00	2717.60
ETP	46.90	105.20	121.40	112.80	77.90	77.00	89.40	80.70	88.40	79.00	62.20	102.30	1043.20
P-ETP	16.00	-52.30	-64.20	-2.50	189.80	234.30	213.40	251.10	270.80	348.40	250.90	18.70	1674.40
R	16.00	0	0	0	55.20	55.20	55.20	55.20	55.20	55.20	55.20	55.20	457.60
AR	16.00	-16.00	0	0	55.20	0	0	0	0	0	0	0	55.20
ETR	46.90	68.90	57.20	110.30	77.90	77.00	89.40	80.70	88.40	79.00	62.20	102.30	940.20
E	0	0	0	0	134.60	234.30	213.40	251.10	270.80	348.40	250.90	18.70	1722.20
D	0	-36.30	-64.20	-2.50	0	0	0	0	0	0	0	0	-103.00

Tabla N°1. Cuadro de Balance Hídrico

- Precipitación (P) = 2,717.60
- Evapotranspiración Potencial (ETP) = 1,043.20
- Reserva (R) = 457.60
- Variación de la Reserva (AR) = 55.20
- Evapotranspiración real (ETR) = 940.20
- Excedente o Escorrentía (E) = 1,722.20
- Déficit Hídrico Anual (D) = -103.00

**Índice de Humedad o Exceso de Agua = Ih = 100% x (E/ ETP)**

$$Ih = 100 \times (1,722.20 / 1,043.20) = 165.09\%$$

**Ih = 165.09%,** el tipo Climático es Excesivamente Húmedo (A).

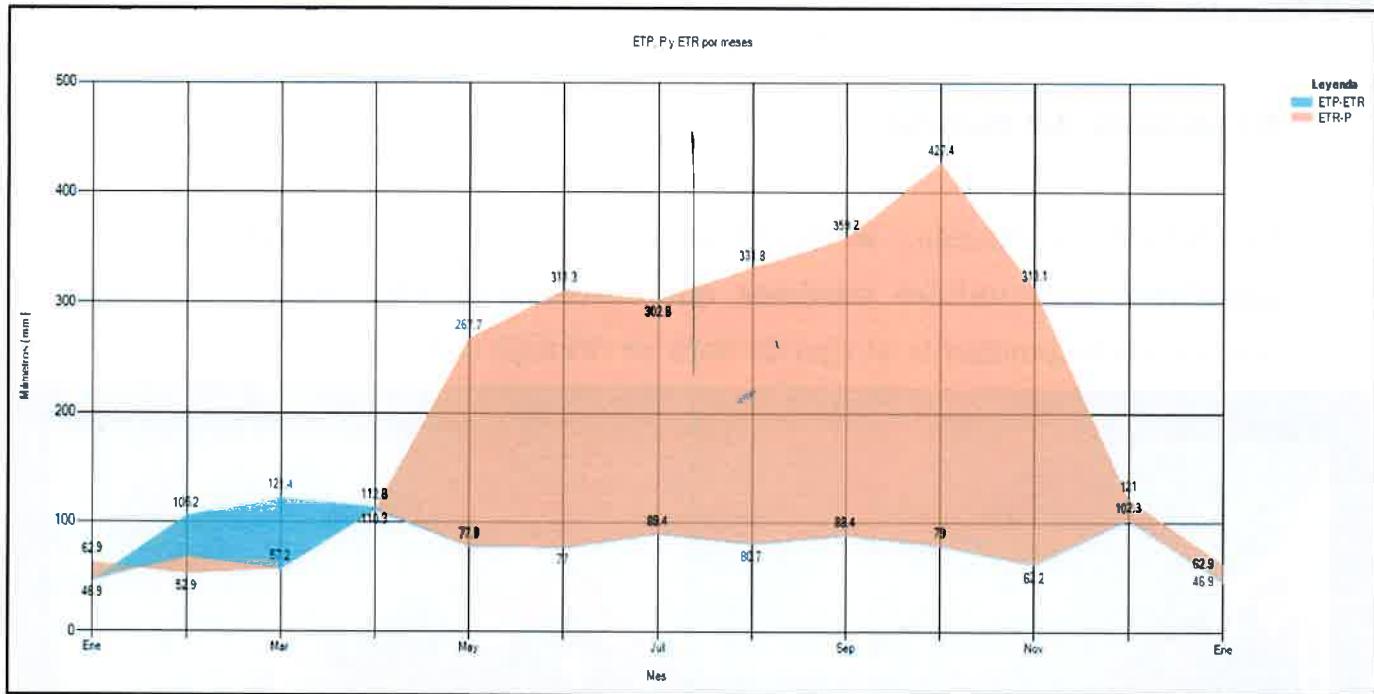


Figura N°10. Grafica de la Serie ETP, P Y ETR, Mensual

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.  
 INGENIERO CIVIL  
 LICENCIA NO. 2012-006-038

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



## 5.0 Cálculos Hidrológicos

### 5.1 Alcance del Estudio

Se definió la cuenca, se midieron sus características morfológicas y se calcularon los caudales máximos que escurren en ellas según el periodo de retorno correspondiente al tipo de obra de drenaje a realizar

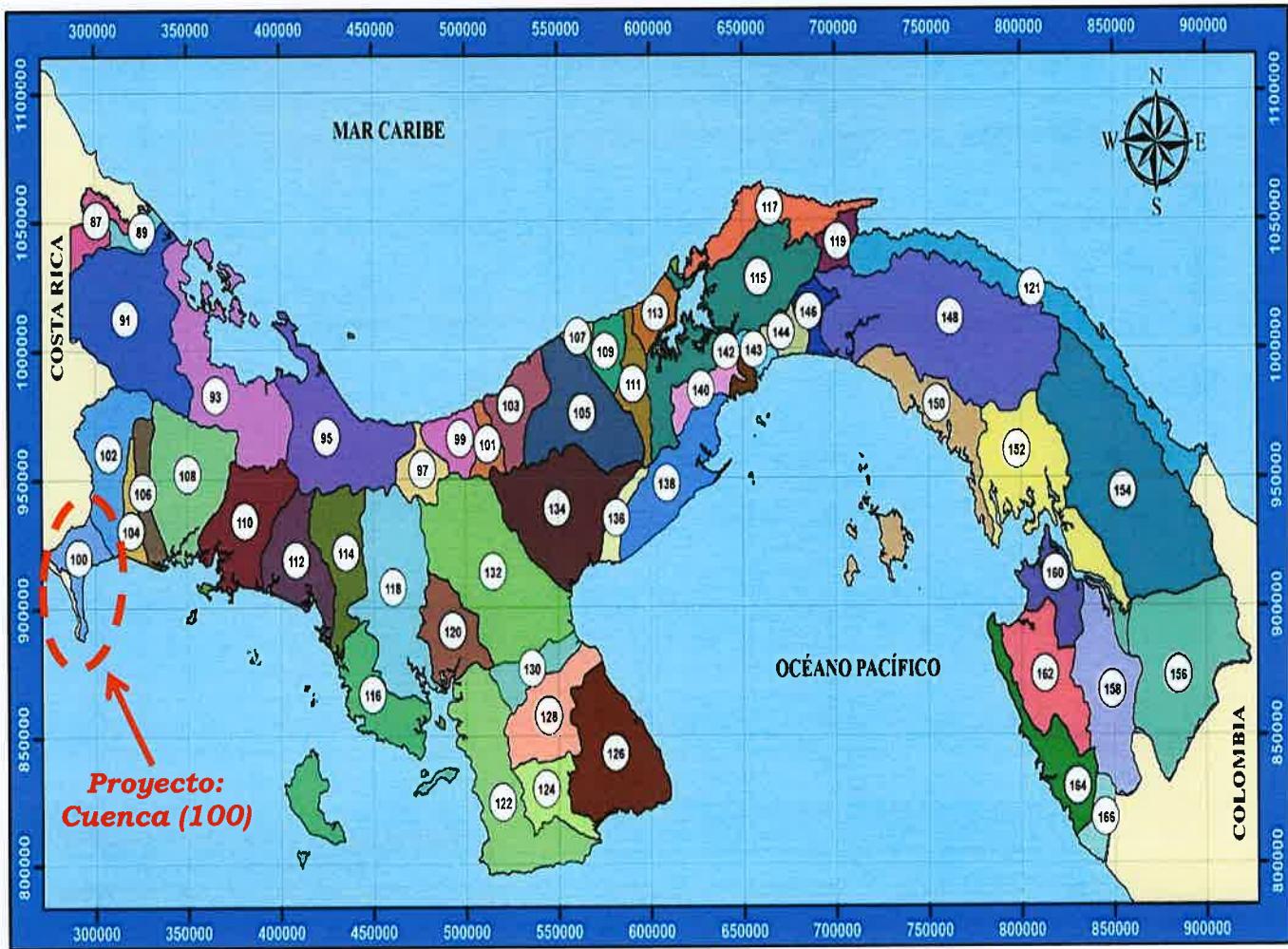


Figura N°11. Cuenca del Proyecto, Río Coto y Vecinos (100)

## 5.2 Determinación de Subcuencas

### 5.2.1 Río Colorado Viejo

Esta fue calculada digitalmente después de ser marcada en el mosaico suministrado por el Instituto Geográfico Tommy Guardia en escala 1:50,000

$$* \text{Área} = 2,311.07 \text{ Ha.} = 23.11 \text{ Km}^2 *$$

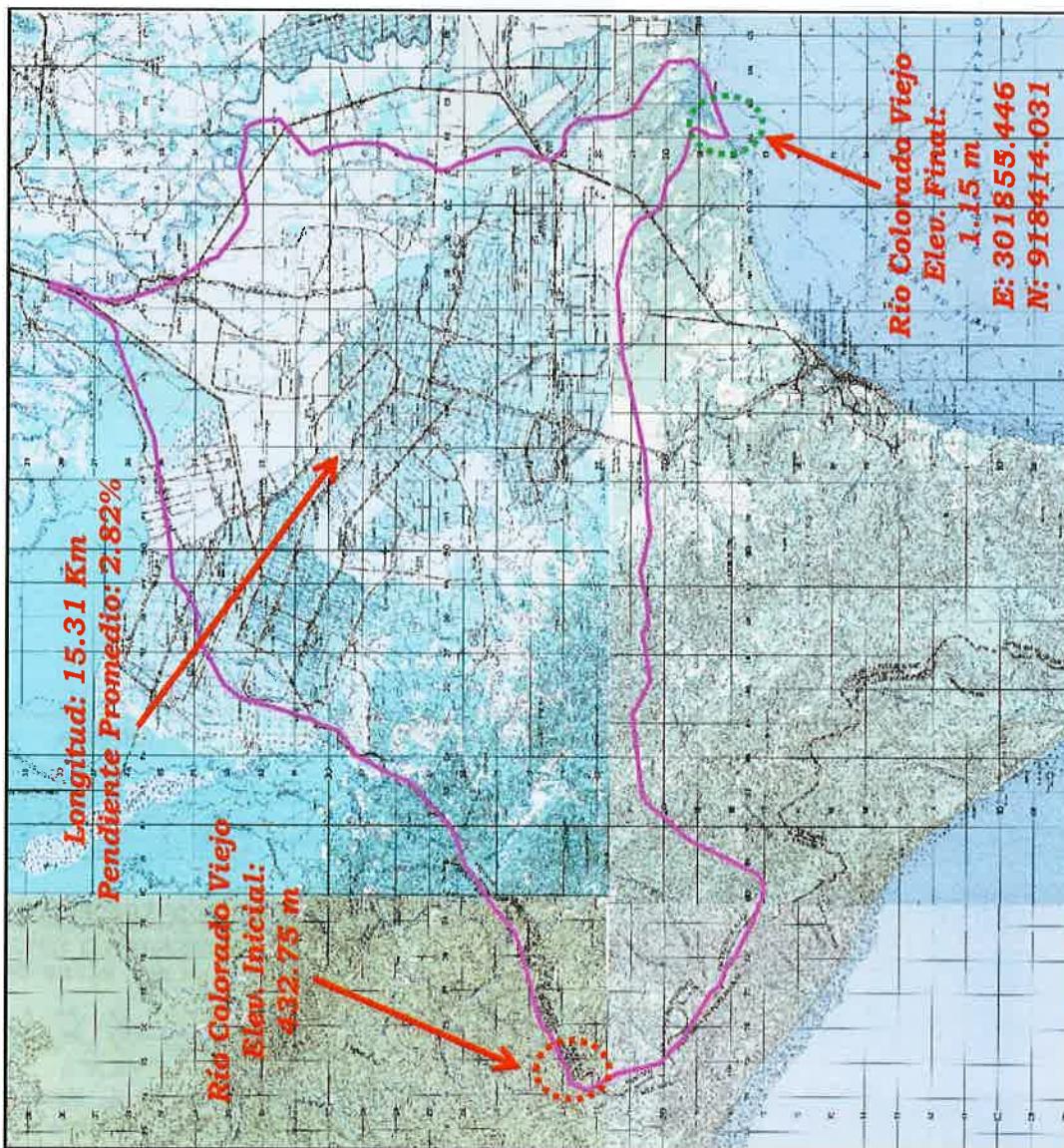


Figura N°12. Subcuencia en el Área del Proyecto  
(Hojas 3640. IV Puerto Armuelles, 3540 I Río Caña Blanca,  
3641 III Progreso, 3541 II Banco)

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



### 5.2.2 Río Colorado Viejo (Verificación de Área de la Subcuenca) [\(http://portalgis.cathalac.org/cathalac/maps/\)](http://portalgis.cathalac.org/cathalac/maps/)

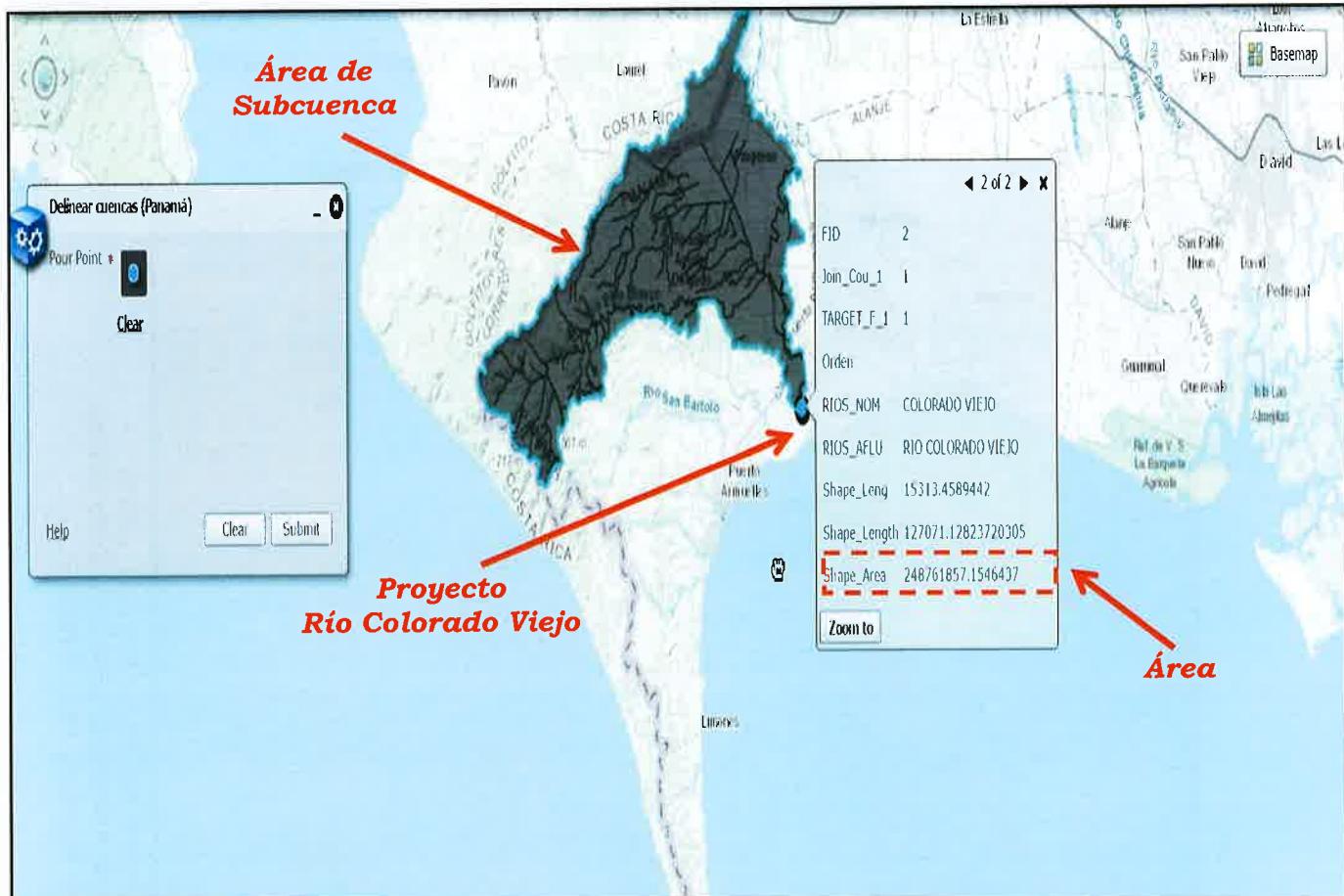


Figura N°13. Río Colorado Viejo, en el Área del Proyecto, Portal Gis Cathalac

**LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.**  
**INGENIERO CIVIL**  
**LICENCIA NO. 2012-006-033**



**FIRMA**

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



## 5.3 Calculo de Caudal Máximo

### 5.3.1 Método Lavalin

Para el cálculo del caudal máximo de crecida usaremos el caudal calculado promedio de los métodos de cálculo como: método LAVALIN (Análisis Regional de Crecidas Máxima). El método de Lavalin es más preciso siempre y cuando la cuenca en estudio sea Mayor de 250 Ha.

La Gerencia de Hidrometeorología de ETESA realizó este estudio en el afán de actualizar el Análisis Regional de Crecidas Máximas, realizado en el año 1986, por profesionales del departamento de Hidrometeorología del Instituto de Recursos Hídricos y Electrificación, IRHE y además, poner a disposición de los profesionales y diseñadores de estructuras hidráulicas, una aplicación del análisis regional de crecidas que permita estimar los caudales máximos instantáneos que se puedan presentar en un sitio determinado, para distintos períodos de recurrencia, con solo conocer el área de drenaje de la cuenca en Km<sup>2</sup> hasta el sitio de interés y su ubicación en el país.

Para la elaboración del mapa de regionalización de crecidas máximas se utilizó la siguiente metodología:

- ✓ Recopilación de la información de las crecidas máximas anuales.
- ✓ Revisión, extensión y relleno a nivel anual de la información de caudales máximos instantáneos.

- ✓ Determinación de las relaciones que definen la crecida media anual y el área de la cuenca.
- ✓ Elaboración de las curvas de frecuencia adimensional generalizada.
- ✓ Delimitación de las regiones hidrográficamente homogéneas.
- ✓ Elaboración del mapa que muestra las distintas regiones.
- ✓ Aplicación del método “Análisis de Crecidas Máximas”.

A continuación, se presentan el cálculo de caudal máximo por el método de LAVALIN:

- ✓ Se calcula un caudal promedio el cual está dado por la siguiente fórmula:

$$Q_{Prom} = K \times A^{0.59}$$

- ✓  $Q_{Prom}$  = Caudal Promedio en  $m^3/s$ .
- ✓  $K$  = Depende de la Región (Se Muestra en la Siguiente Figura).
- ✓  $A$  = Área de la Cuenca en  $Km^2$ .

Tr	Tabla #1	Tabla #2	Tabla #3	Tabla #4
2.00	0.92	0.93	0.92	0.93
5.00	1.36	1.35	1.32	1.30
10.00	1.66	1.64	1.60	1.55
20.00	1.96	1.94	1.88	1.78
50.00	2.37	2.32	<b>2.24</b>	2.10
100.00	2.68	2.64	<b>2.53</b>	2.33
1,000.00	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000.00	5.05	5.48	4.60	4.00

Tabla N°2. Cuadro de Distribución, Índices  $Q_{max}/Q_{max}$ , para Distintos Tr. Delimitaciones en regiones Hidrológicamente Homogéneas.

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

Zona	Ecuación	Tabla
#1	$Q_{MAX}=34 (A)^{0.59}$	N°1
#2	$Q_{MAX}=34 (A)^{0.59}$	N°3
#3	$Q_{MAX}=25 (A)^{0.59}$	N°1
#4	$Q_{MAX}=25 (A)^{0.59}$	N°4
#5	$Q_{MAX}=14 (A)^{0.59}$	N°2
#6	$Q_{MAX}=14 (A)^{0.59}$	N°1
#7	$Q_{MAX}=9 (A)^{0.59}$	N°3
#8	$Q_{MAX}=4.5 (A)^{0.59}$	N°3
#9	$Q_{MAX}=25 (A)^{0.59}$	N°3

Tabla N°3. Distintas Regiones con Crecidas Máximas con Delimitaciones en Regiones Hidrológicamente Homogéneas.

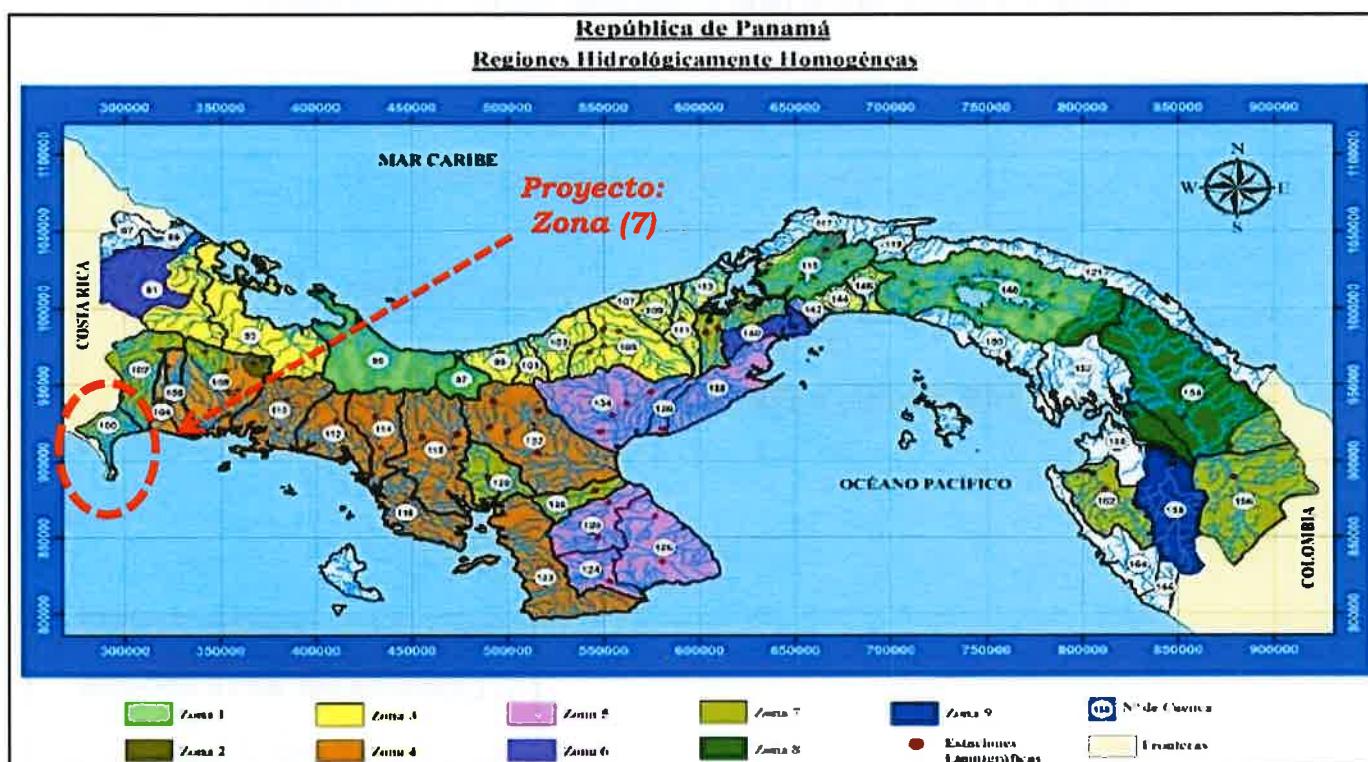


Figura N°14. Mapa de la República de Panamá con las Regiones o Zonas Hidrológicamente Homogéneas.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

Para nuestro cálculo hemos utilizado un periodo de retorno de 50años y 100 sños a solicitud del cliente (Forever Oceans). El área de estudio se encuentra en la zona 7, utilizaremos la Tabla N°3 correspondiente a la zona de estudio y utilizaremos el factor para este periodo (Ver Tabla N°2).

$$Q_{Prom} = K \times A^{0.59}$$

$$Q_{Prom} = 9 (A)^{0.59} (Tr=50 \text{ años})$$

$$Q_{Prom} = 9 (23.11)^{0.59}$$

$$Q_{Prom} = 57.39 \text{ m}^3/\text{s} \therefore Q_{MAX} = (Q_{Prom} \times 2.24)$$

$$Q_{MAX} = 57.39 \times 2.24$$

$$\mathbf{Q_{MAX} = 128.57 \text{ m}^3/\text{s (Río Colorado Viejo, Tr=50 años)}}$$

$$Q_{Prom} = K \times A^{0.59}$$

$$Q_{Prom} = 9 (A)^{0.59} (Tr=100 \text{ años})$$

$$Q_{Prom} = 9 (23.11)^{0.59}$$

$$Q_{Prom} = 57.39 \text{ m}^3/\text{s} \therefore Q_{MAX} = (Q_{Prom} \times 2.53)$$

$$Q_{MAX} = 57.39 \times 2.53$$

$$\mathbf{Q_{MAX} = 145.20 \text{ m}^3/\text{s (Río Colorado Viejo, Tr=100 años)}}$$

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA NO. 2012-006-033



FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



### 5.3.2 Datos de la Estación Meteorológica

DATOS ESTACIÓN PLUVIOMÉTRICA													
Estación: Burica Centro			Coordenadas UTM-WGS 1984					Este = 290790.54		Cota(msnm) =		30.00	
Denominación: 100-136								Norte = 927207.58					

Año	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Máximo
1987	2.10	0.60	78.60	220.80	184.10	324.10	221.80	376.60	326.60	337.00	341.60	86.20	376.60
1988	25.90	80.40	22.40	51.10	220.50	287.70	305.80	369.30	525.80	175.30	234.70	96.20	525.80
1989	78.10	1.10	83.70	118.50	190.00	332.80	385.80	323.80	491.00	438.10	304.20	169.00	491.00
1990	97.90	23.50	73.80	66.20	327.00	274.40	395.80	274.90	289.10	824.10	524.10	245.60	824.10
1991	82.40	24.30	53.50	118.40	288.70	280.40	285.20	261.40	452.70	160.40	225.50	101.70	452.70
1992	57.28	25.98	62.40	115.00	242.06	299.88	318.88	321.20	417.04	386.98	326.02	139.74	417.04
1993	56.30	67.08	38.43	92.87	283.13	281.90	242.34	254.36	269.28	294.87	290.87	99.07	294.87
1994	108.20	16.50	43.70	116.80	299.10	302.80	197.90	261.10	523.00	315.90	601.30	132.30	601.30
1995	0.00	51.40	77.30	143.60	394.10	358.30	383.70	401.60	254.90	351.50	344.70	207.80	401.60
1996	177.90	153.10	62.50	115.80	550.80	579.80	330.40	227.70	255.40	441.80	151.80	120.40	579.80
1997	51.70	141.70	8.10	35.50	245.10	202.30	283.00	370.10	265.60	345.30	362.70	23.70	370.10
1998	0.00	39.80	39.00	145.50	209.70	248.20	259.02	265.64	316.76	314.70	284.72	110.22	316.76
MAX	177.90	153.10	83.70	220.80	550.80	579.80	395.80	401.60	525.80	824.10	601.30	245.60	824.10

Tabla N°4. Registros Pluviómetros, Estación Burica centro (100-136)

### 5.3.2.1 Precipitación Máxima Probable

Nº	Año	Mes	Precipitación (mm)	$x_i$	$(x_i - \bar{x})^2$	Cálculo variables probabilísticas		Cálculo de las Precipitaciones Diarias Máximas Probables para distintas frecuencias						
			Max. Precip.			$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n} = 470.97 \text{ mm}$		Periodo	Variable	Precip.	Prob. de	Corrección		
Retorno	Reducida	(mm)	ocurrencia	Intervalo fijo	Años	YT	XT(mm)	F(xT)	XT(mm)					
2	0.3665	446.7652	0.5000	504.8446	2	YT	XT(mm)	F(xT)	XT(mm)					
5	1.4999	576.9918	0.8000	652.0008	5									
10	2.2504	663.2132	0.9000	749.4309	10									
25	3.1985	772.1542	0.9600	872.5342	25									
50	3.9019	852.9728	0.9800	963.8593	50									
100	4.6001	933.1947	0.9900	1054.5100	100									
500	6.2136	1118.5752	0.9980	1263.9900	500									
12	Suma	5651.7	238865.8			$\alpha = \frac{\sqrt{6}}{\pi} * s = 114.90 \text{ mm}$		$F_{(x)} = e^{-\left(\frac{(x-\bar{x})}{\alpha}\right)^2}$						

Tabla N°5. Distribución Pluviométrica Mediante Gumbel, Precipitación Máxima Probable

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

Duraciones, en horas									
1	2	3	4	5	6	8	12	18	24
0.30	0.39	0.46	0.52	0.57	0.61	0.68	0.80	0.91	1.00

Tabla N°6. Coeficientes para las Relaciones a la lluvia de Duración 24 horas

Tiempo de Duración	Cociente	Precipitación máxima Pd (mm) por tiempos de duración						
		2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	500 años
24 hr	X24	504.8446	652.0008	749.4309	872.5342	963.8593	1054.5100	1263.9900
18 hr	X18 = 91%	459.4086	593.3207	681.9822	698.0274	877.1119	959.6041	1150.2309
12 hr	X12 = 80%	403.8757	521.6006	599.5448	698.0274	771.0874	843.6080	1011.1920
8 hr	X8 = 68%	343.2943	443.3605	509.6130	593.3233	655.4243	717.0668	859.5132
6 hr	X6 = 61%	307.9552	397.7205	457.1529	532.2459	587.9542	643.2511	771.0339
5 hr	X5 = 57%	287.7614	371.6404	427.1756	497.3445	549.3998	601.0707	720.4743
4 hr	X4 = 52%	262.5192	339.0404	389.7041	453.7178	501.2068	548.3452	657.2748
3 hr	X3 = 46%	232.2285	299.9204	344.7382	401.3657	443.3753	485.0746	581.4354
2 hr	X2 = 39%	196.8894	254.2803	292.2781	340.2883	375.9051	411.2589	492.9561
1 hr	X1 = 30%	151.4534	195.6002	224.8293	261.7603	289.1578	316.3530	379.1970

Tabla N°7. Precipitaciones Máximas para Diferentes Tiempos de Duración de Lluvias

$$I = \frac{P \text{ [mm]} }{t \text{ duración [hr]}}$$

Tiempo de duración		Intensidad de la lluvia (mm /hr) según el Periodo de Retorno						
Hr	min	2 años	5 años	10 años	25 años	50 años	100 años	500 años
24 hr	1440	21.0352	27.1667	31.2263	36.3556	40.1608	43.9379	52.6662
18 hr	1080	25.5227	32.9623	37.8879	38.7793	48.7284	53.3113	63.9017
12 hr	720	33.6563	43.4667	49.9621	58.1689	64.2573	70.3007	84.2660
8 hr	480	42.9118	55.4201	63.7016	74.1654	81.9280	89.6333	107.4391
6 hr	360	51.3259	66.2867	76.1921	88.7076	97.9924	107.2085	128.5056
5 hr	300	57.5523	74.3281	85.4351	99.4689	109.8800	120.2141	144.0949
4 hr	240	65.6298	84.7601	97.4260	113.4294	125.3017	137.0863	164.3187
3 hr	180	77.4095	99.9735	114.9127	133.7886	147.7918	161.6915	193.8118
2 hr	120	98.4447	127.1402	146.1390	170.1442	187.9526	205.6294	246.4780
1 hr	60	151.4534	195.6002	224.8293	261.7603	289.1578	316.3530	379.1970

Tabla N°8. Intensidades de Lluvia a partir de Pd, según Duración de Precipitación y Frecuencia de la misma

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Representación matemática de las curvas Intensidad - Duración - Período de retorno:  $I = \frac{K \cdot T^m}{t^n}$ 

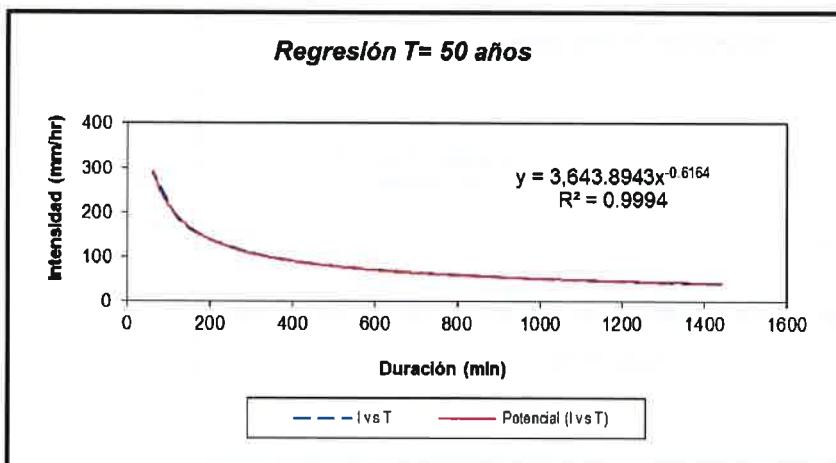
en la cual:

$I$  = Intensidad (mm/hr)  
 $t$  = Duración de la lluvia (min)  
 $T$  = Período de retorno (años)  
 $K, m, n$  = Parámetros de ajuste

 Realizando un cambio de variable:  $d = K \cdot T^m$ 

 Con lo que de la anterior expresión se obtiene:  $I = \frac{d}{t^n} \Rightarrow I = d \cdot t^{-n}$ 

Nº	x	y	ln x	ln y	ln x * ln y	(ln x)^2
1	1440	40.1608	7.2724	3.6929	26.8562	52.8878
2	1080	48.7284	6.9847	3.8863	27.1444	48.7863
3	720	64.2573	6.5793	4.1629	27.3887	43.2865
4	480	81.9280	6.1738	4.4058	27.2007	38.1156
5	360	97.9924	5.8861	4.5849	26.9871	34.6462
6	300	109.8800	5.7038	4.6994	26.8043	32.5331
7	240	125.3017	5.4806	4.8307	26.4755	30.0374
8	180	147.7918	5.1930	4.9958	25.9430	26.9668
9	120	187.9526	4.7875	5.2362	25.0682	22.9201
10	60	289.1578	4.0943	5.6670	23.2025	16.7637
	4980	1193.1507	58.1555	46.1619	263.0707	346.9435
$\ln(d) = 8.2008$		$d = 3643.8943$		$n = -0.6164$		



**Serie  $T= 50$  años**

x	y
1440	40.1608
1080	48.7284
720	64.2573
480	81.9280
360	97.9924
300	109.8800
240	125.3017
180	147.7918
120	187.9526
60	289.1578

Figura N°15. Tabla de Datos y Graficas de Regresiones I-D-T

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

Periodo de retorno para $T = 100$ años						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx) <sup>2</sup>
1	1440	43.9379	7.2724	3.7828	27.5099	52.8878
2	1080	53.3113	6.9847	3.9761	27.7723	48.7863
3	720	70.3007	6.5793	4.2528	27.9801	43.2865
4	480	89.6333	6.1738	4.4957	27.7557	38.1156
5	360	107.2085	5.8861	4.6748	27.5162	34.6462
6	300	120.2141	5.7038	4.7893	27.3170	32.5331
7	240	137.0863	5.4806	4.9206	26.9681	30.0374
8	180	161.6915	5.1930	5.0857	26.4098	26.9668
9	120	205.6294	4.7875	5.3261	25.4985	22.9201
10	60	316.3530	4.0943	5.7569	23.5706	16.7637
	4980	1305.3662	58.1555	47.0607	268.2981	346.9435
$\ln(d) = 8.2907$		$d = 3986.6016$		$n = -0.6164$		

Serie T= 100 años	
x	y
1440	43.9379
1080	53.3113
720	70.3007
480	89.6333
360	107.2085
300	120.2141
240	137.0863
180	161.6915
120	205.6294
60	316.3530

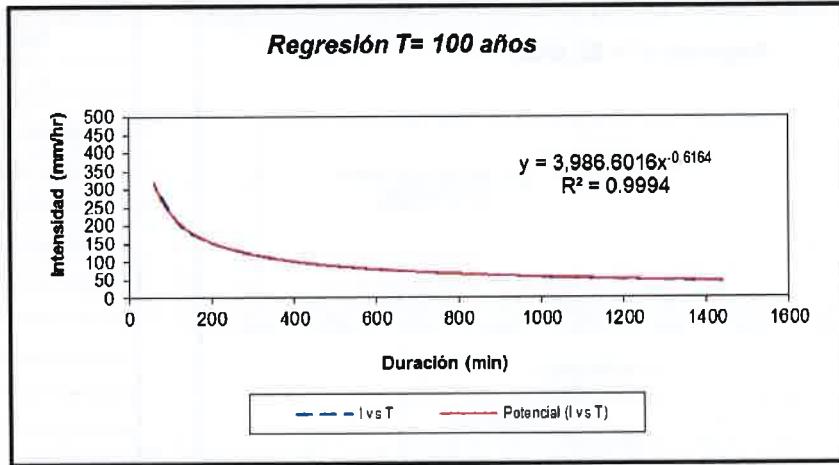


Figura N°16. Tabla de Datos y Graficas de Regresiones I-D-T

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S.A.



FOREVER OCEANS

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.



FOREVER OCEAN

En función del cambio de variable realizado, se realiza otra regresión de potencia entre las columnas del periodo de retorno ( $T$ ) y el término constante de regresión ( $d$ ), para obtener valores de la ecuación:

$$d = K \cdot T^m$$

Resumen de aplicación de regresión potencial		
Período de Retorno (años)	Término ctte. de regresión (d)	Coef. de regresión [n]
2	1908.57783306273	-0.61638608809
5	2464.90535589917	-0.61638608809
10	2833.24258367175	-0.61638608809
25	3599.80613407021	-0.63362500463
50	3643.89429172746	-0.61638608809
100	3986.60161518227	-0.61638608809
500	4778.54592274582	-0.61638608809
Promedio =	3316.51053376563	-0.61884879045

Regresión potencial						
Nº	x	y	ln x	ln y	ln x*ln y	(lnx)^2
1	2	1908.5778	0.6931	7.5541	5.2361	0.4805
2	5	2464.9054	1.6094	7.8099	12.5696	2.5903
3	10	2833.2426	2.3026	7.9492	18.3037	5.3019
4	25	3599.8061	3.2189	8.1886	26.3582	10.3612
5	50	3643.8943	3.9120	8.2008	32.0818	15.3039
6	100	3986.6016	4.6052	8.2907	38.1801	21.2076
7	500	4778.5459	6.2146	8.4719	52.6495	38.6214
7	692	23215.5737	22.5558	56.4652	185.3788	93.8667
$\ln(K) = 7.5443$		$K = 1889.9835$		$m = 0.1620$		

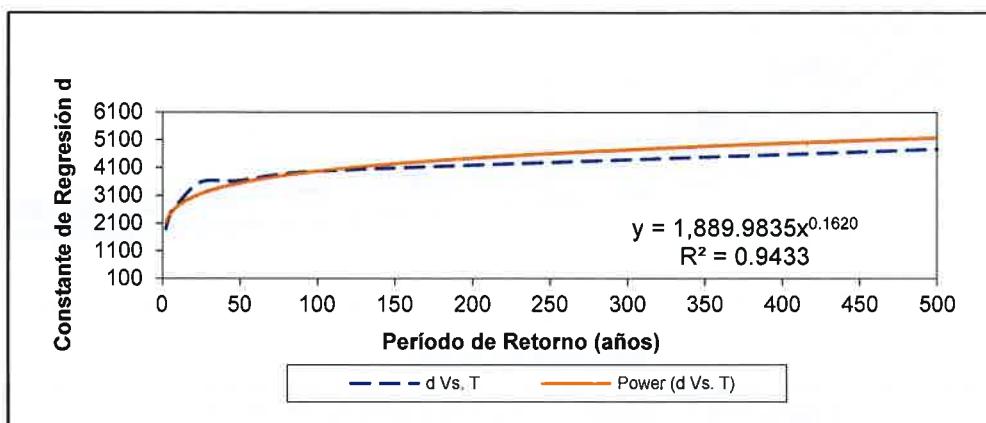


Figura N°16. Regresiones de la Cuenca.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

$$I = \frac{1889.9835 * T}{0.61885}$$

t

Tabla de intensidades - Tiempo de duración

Frecuencia años	Duración en minutos											
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
2	781.05	508.61	395.74	331.20	288.49	257.70	234.26	215.68	200.52	187.86	177.10	167.81
5	906.07	590.03	459.09	384.22	334.66	298.95	271.75	250.20	232.61	217.93	205.45	194.68
10	1013.78	680.16	513.66	429.89	374.44	334.49	304.06	279.94	260.26	243.83	229.87	217.82
25	1176.05	765.83	595.88	498.70	434.38	388.03	352.73	324.75	301.92	282.86	266.66	252.68
50	1315.84	856.86	666.71	557.98	486.01	434.16	394.65	363.35	337.81	316.49	298.36	282.72
100	1472.25	958.72	745.96	624.31	543.78	485.76	441.57	406.54	377.96	354.11	333.82	316.32
500	1910.93	1244.38	968.23	810.33	705.81	630.50	573.13	527.68	490.58	459.62	433.29	410.58

Curvas IDF de la cuenca

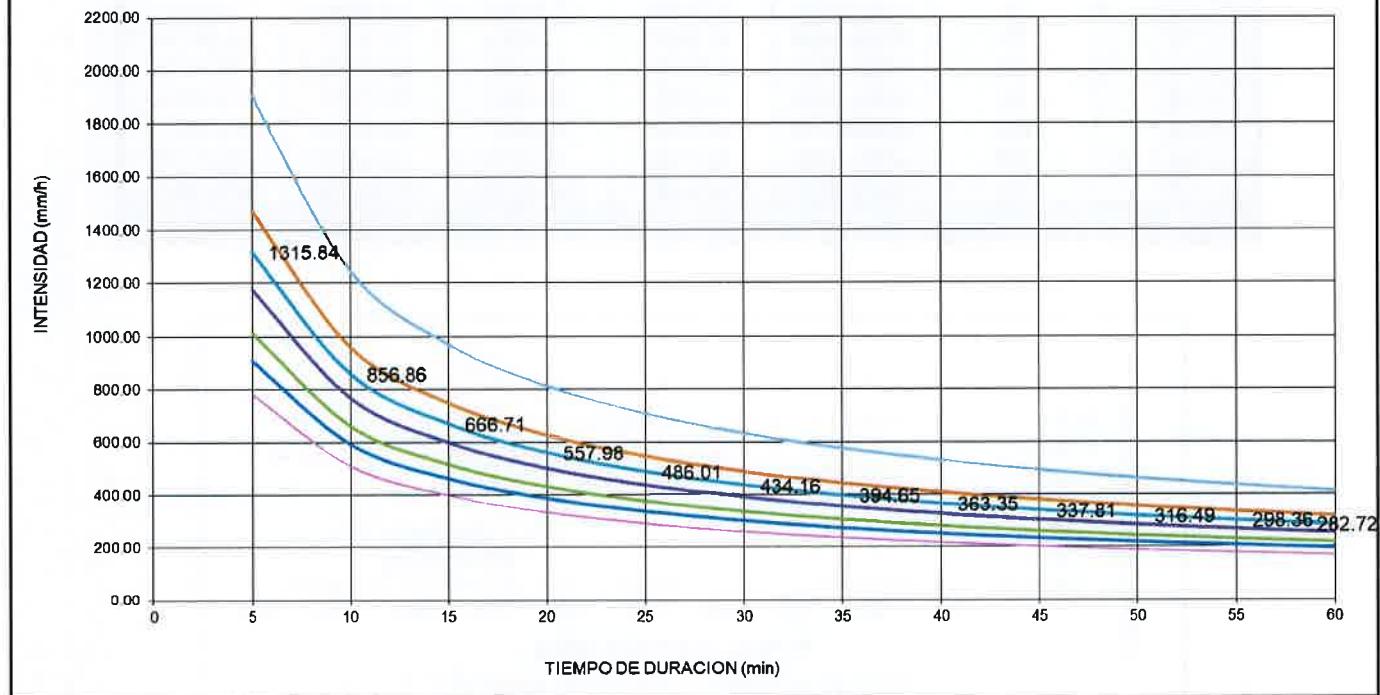


Figura N°17, Curvas I-D-F de la Cuenca, Tr=50 años.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



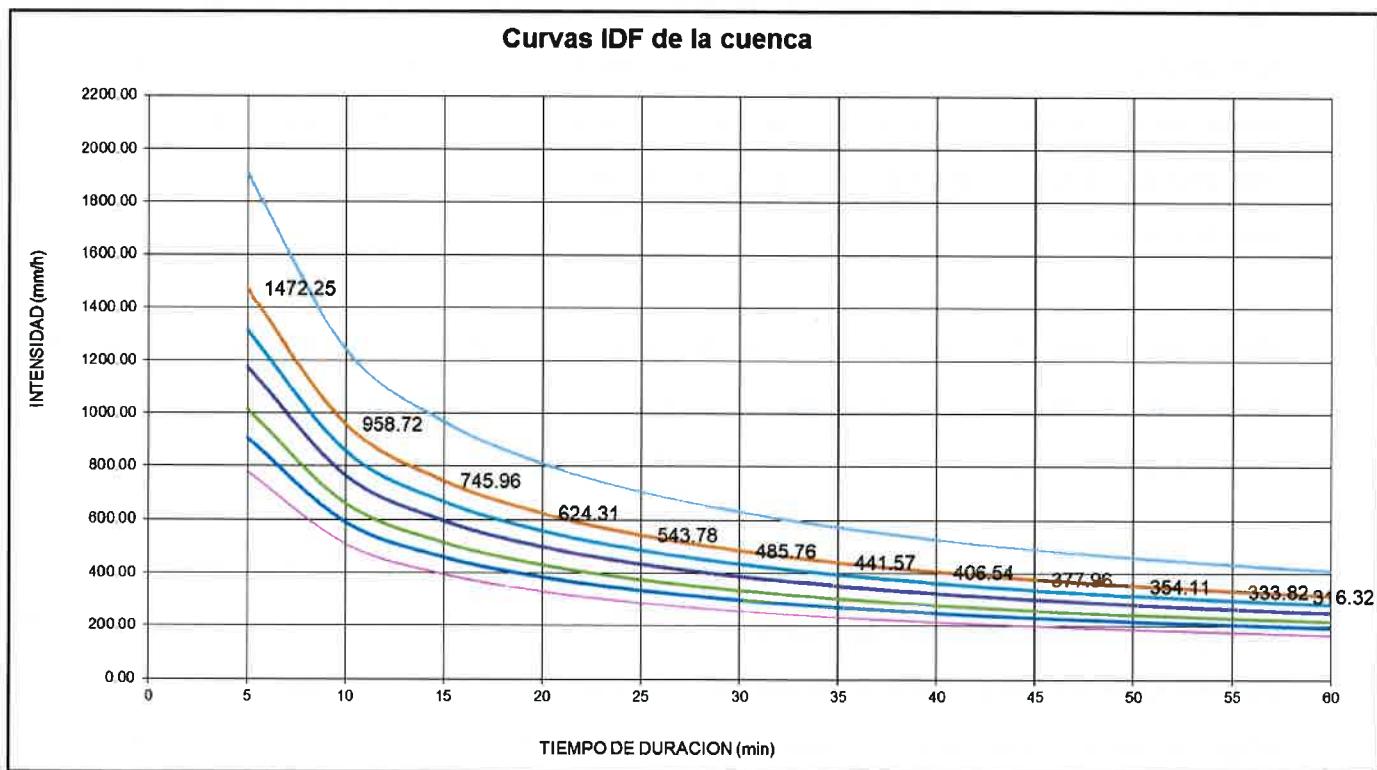


Figura N°18, Curvas I-D-F de la Cuenca, Tr=100 años.

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.  
 INGENIERO CIVIL  
 LICENCIA No. 2012-006-033

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



#### **5.4 Análisis Hidráulico (*Verificación en Secciones Existentes-Simulación*)**

Las modelaciones Hidrológicas Hidráulicas tienen la finalidad de analizar el comportamiento de los cauces ya sean naturales o artificiales, estas modelaciones en muchos de los casos están sujetas a factores variables como los son las precipitaciones y los caudales registrados en los canales naturales o artificiales.

Para este estudio se realizó la modelación Hidrológica Hidráulica del Río Colorado Viejo, estas modelaciones cubren la mayoría eventos que puedan ocurrir basándose en los métodos estadísticos.

Para esta labor se utiliza el software de aplicación HEC-RAS, creado por el cuerpo de Ingeniería de la Armada de Estados Unidos de América (US ARMY ENGINEER CORP), Este cuerpo de ingeniería desarrollo este software con el objetivo de simular las crecidas máximas para diferentes periodos de ocurrencia, al cual se utiliza la topografía de los perfiles transversales del área de influencia del proyecto, Los resultados y objetivos, se enfocan en la comprobación grafica simulada de cada uno de los niveles de crecida.

### 5.4.1 Calculo de Pendiente (Río Colorado Viejo)

Estación	Elevación (m)	Pendiente (m/m)	Cálculo de Pendiente del Río Colorado Viejo											
			Pendiente Promedio (m/m)											
OK+000	1.22													
		-0.008												
OK+005	1.18		-0.002											
		0.004		0.0005										
OK+010	1.20		0.003	-8E-04										
		0.002		-0.002	-0.003									
OK+015	1.21		-0.007	-0.005	-0.004									
		-0.016		-0.008	-0.006	-0.004								
OK+020	1.13		-0.009	-0.006	-0.005	-0.004								
		-0.002		-0.004	-0.004	-0.003	-0.002							
OK+025	1.12		0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001	-0.001				
		0.004		0.002	0.001	0.0005	0.0003	0.0001	0.0001					
OK+030	1.14		0.003	0.003	0.0023	0.0017	0.0013	0.0009						
		0.002		0.004	0.0036	0.0029	0.0023	0.0017	0.0013					
OK+035	1.15		0.005	0.0043	0.0036	0.0028	0.0022	0.0016	0.0012					
		0.008		0.0045	0.0035	0.0027	0.0021	0.0015	0.0011	0.0008				
OK+040	1.19		0.004	0.0028	0.0019	0.0013	0.0009	0.0006	0.0003	0.0001				
		0.000		0.001	0.0003	-1E-04	-3E-04	-4E-04	-4E-04	-5E-04	-0.001			
OK+045	1.19		-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001		
		-0.004		-0.005	-0.004	-0.004	-0.003	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.001		
OK+050	1.17		-0.009	-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.002		
		-0.014		-0.008	-0.006	-0.004	-0.004	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003			
OK+055	1.10		-0.007	-0.005	-0.004	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003	-0.003			
		0.000		-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002	-0.002			
OK+060	1.10		0.004	0.0007	-5E-04	-0.001	-0.001							
		0.008		0.003	0.001	3E-05	-5E-04							
OK+065	1.14		0.002	0.0013	0.0006	0.0002								
		-0.004		-5E-04	0.0001	0.0003								
OK+070	1.12		-0.003	-1E-03	-2E-05									
		-0.002		-0.001	-2E-04									
OK+075	1.11		0	0.0007										
		0.002		0.0029										
OK+080	1.12		0.0057											
		0.009												
OK+084.25	1.16													

Tabla N°10. Caudales de Pendiente del Río Colorado Viejo.

## 5.5 Secciones Transversales

(Modelo Hidrológico con Programa HEC-RAS V.5.0)

### 5.5.1.1 Río Colorado Viejo, Tr=100 años

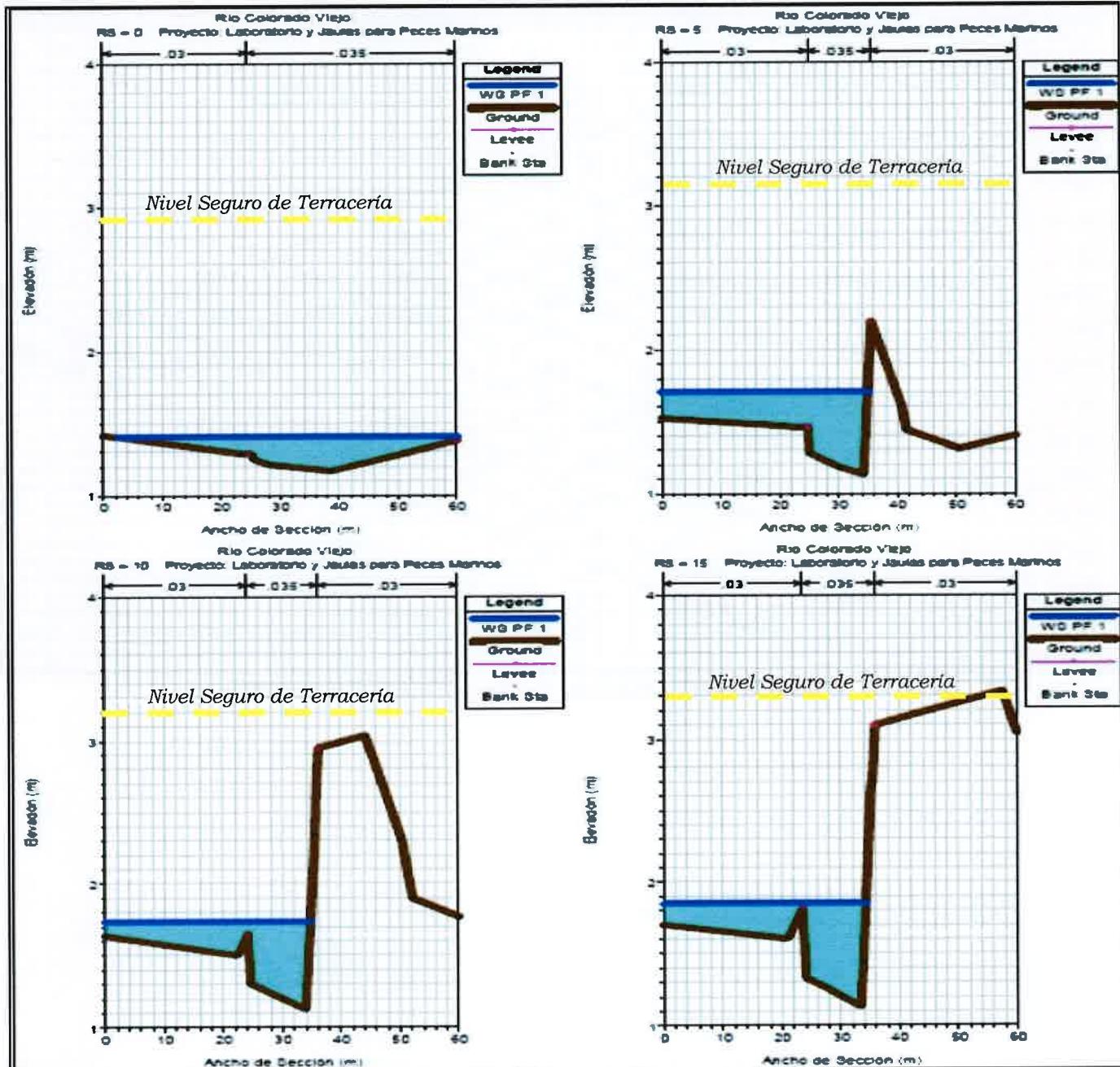


Figura N°19, Secciones Transversales-Rio Colorado Viejo, OK+000-OK+015.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S. A.

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

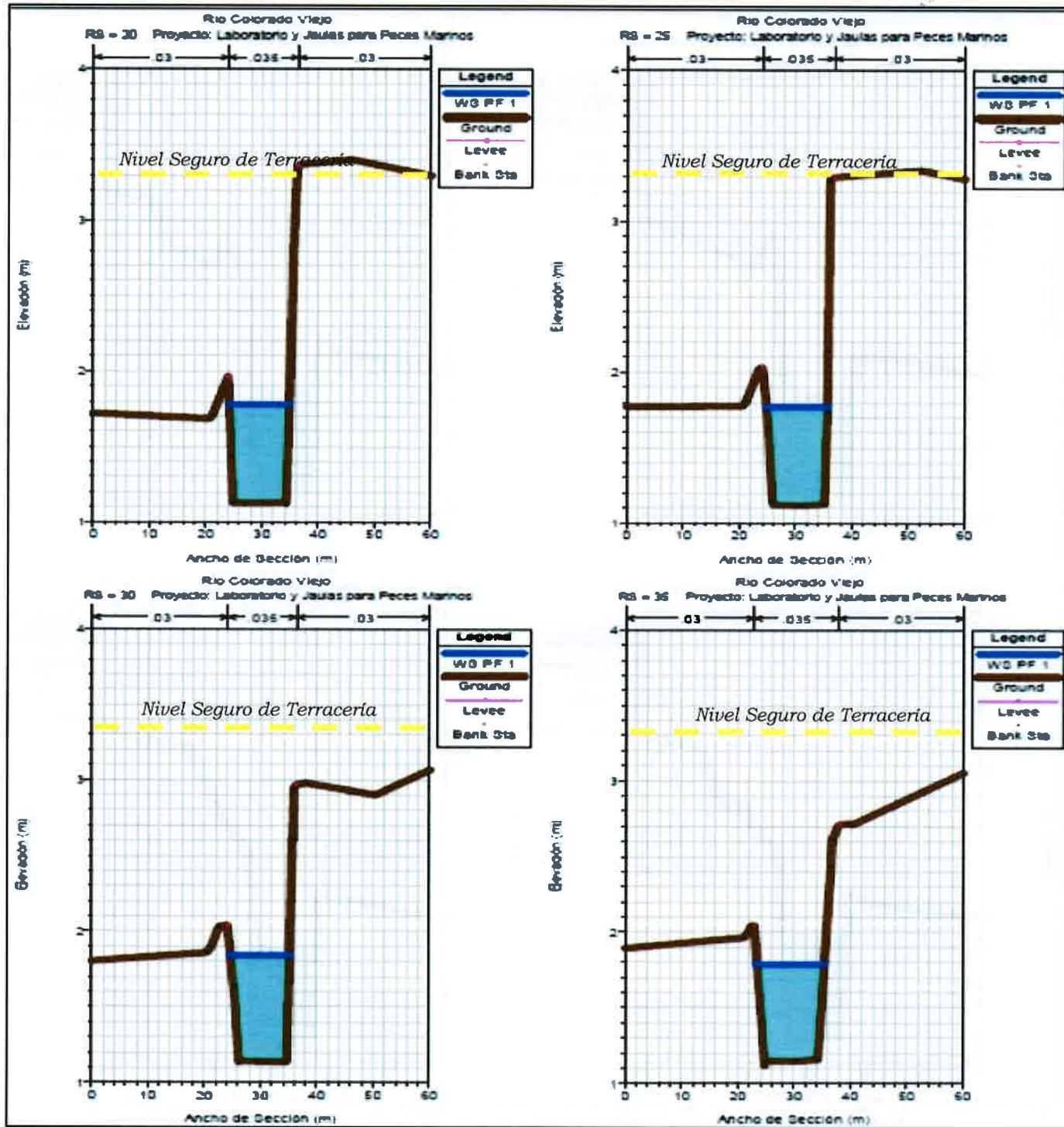


Figura N°20, Secciones Transversales-Rio Colorado Viejo, OK+020-OK+035.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



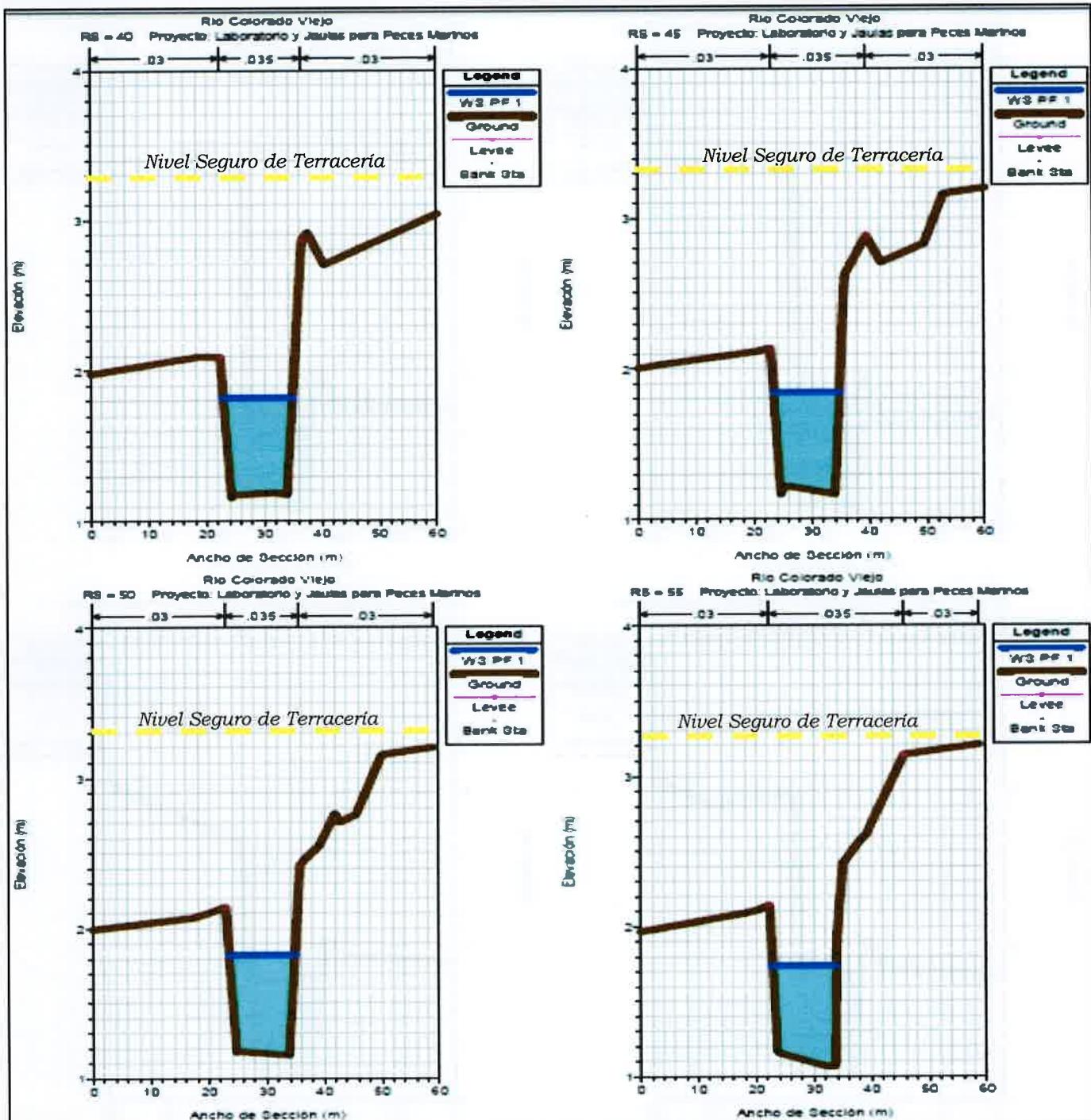


Figura N°21, Secciones Transversales-Río Colorado Viejo, 0K+040-0K+055.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S. A.

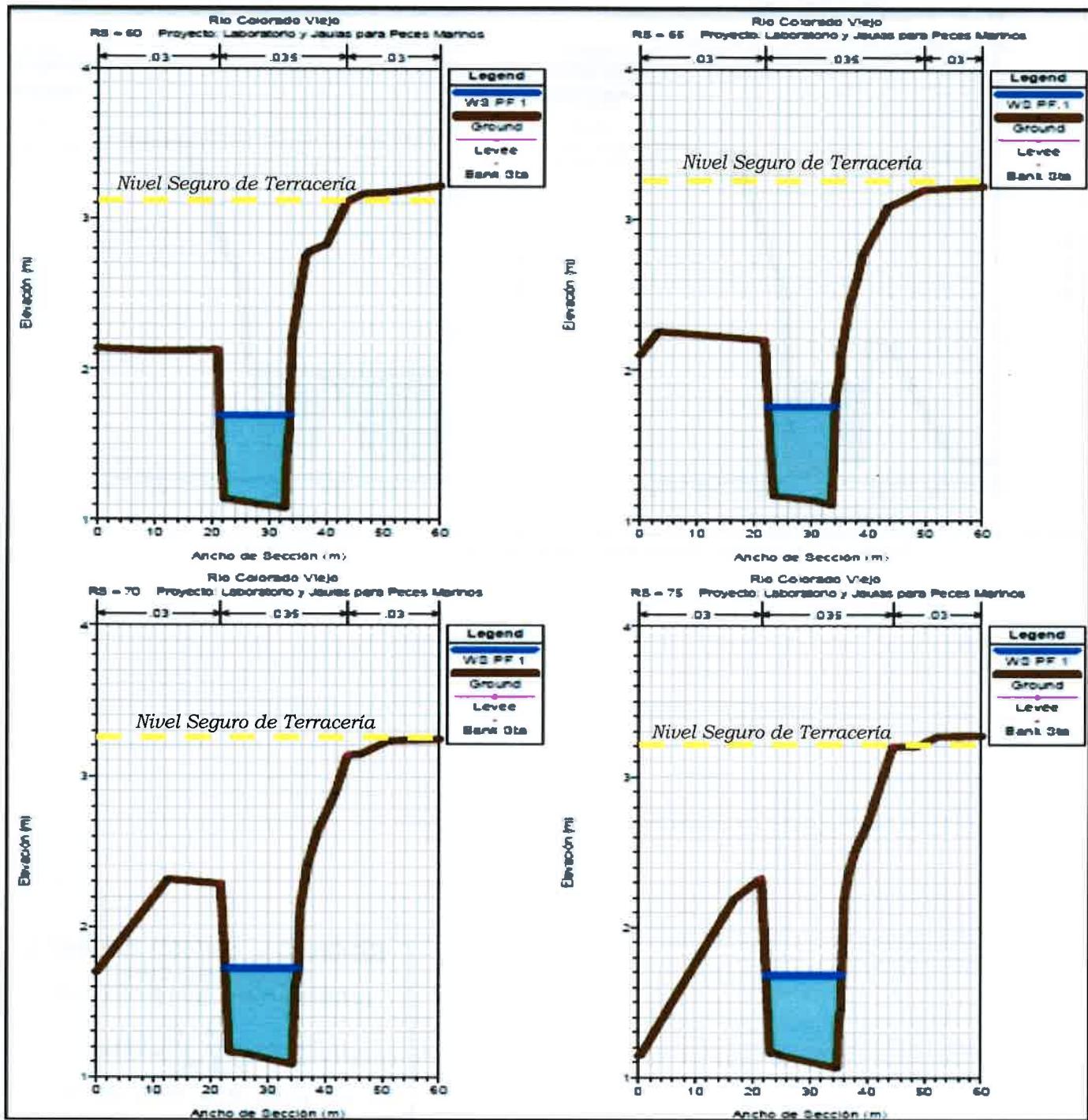


Figura N°22, Secciones Transversales-Rio Colorado Viejo, OK+060-OK+075.

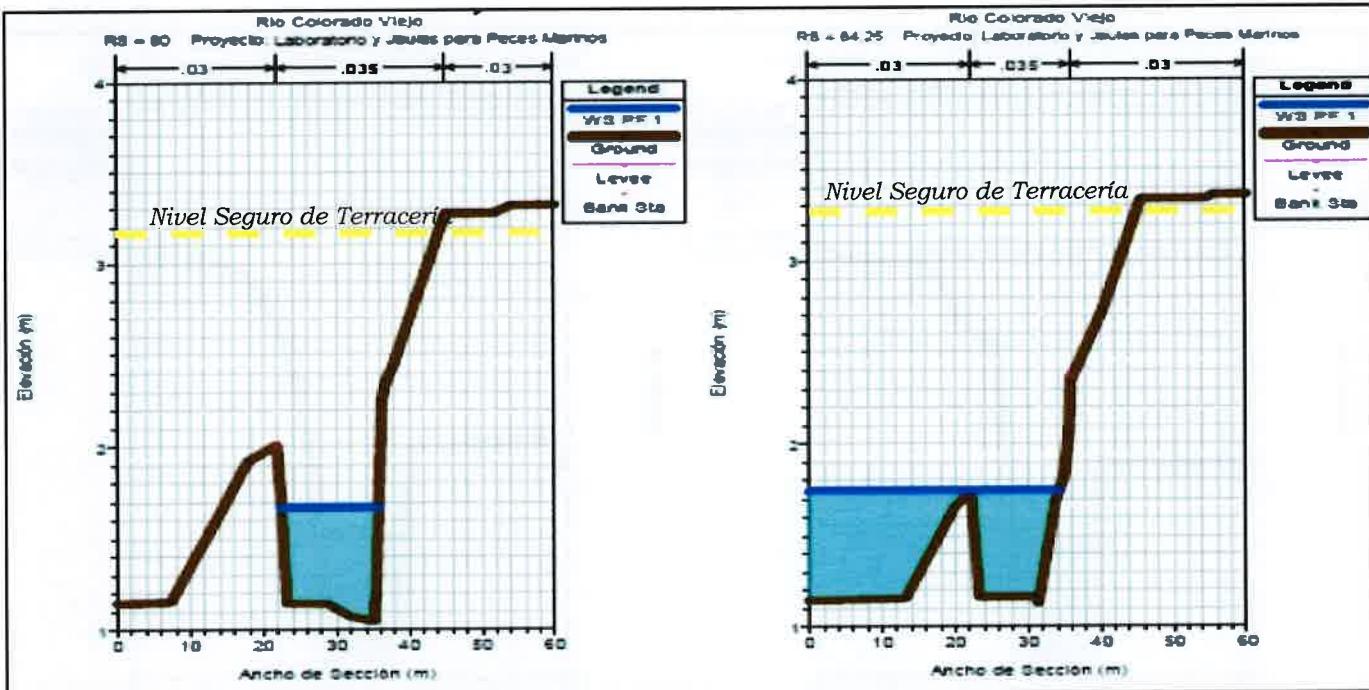


Figura N°23, Sección Transversal-Rio Colorado Viejo, 0K+080-0K+084.25.

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.  
 INGENIERO CIVIL  
 LICENCIA NO. 2012-006-033  
  
 FIRMA  
 Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
 Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019





FOREVER OCEANS

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

346

FOREVER OCEAN

### 5.5.1.2 Río Colorado Viejo, Tr=50 años

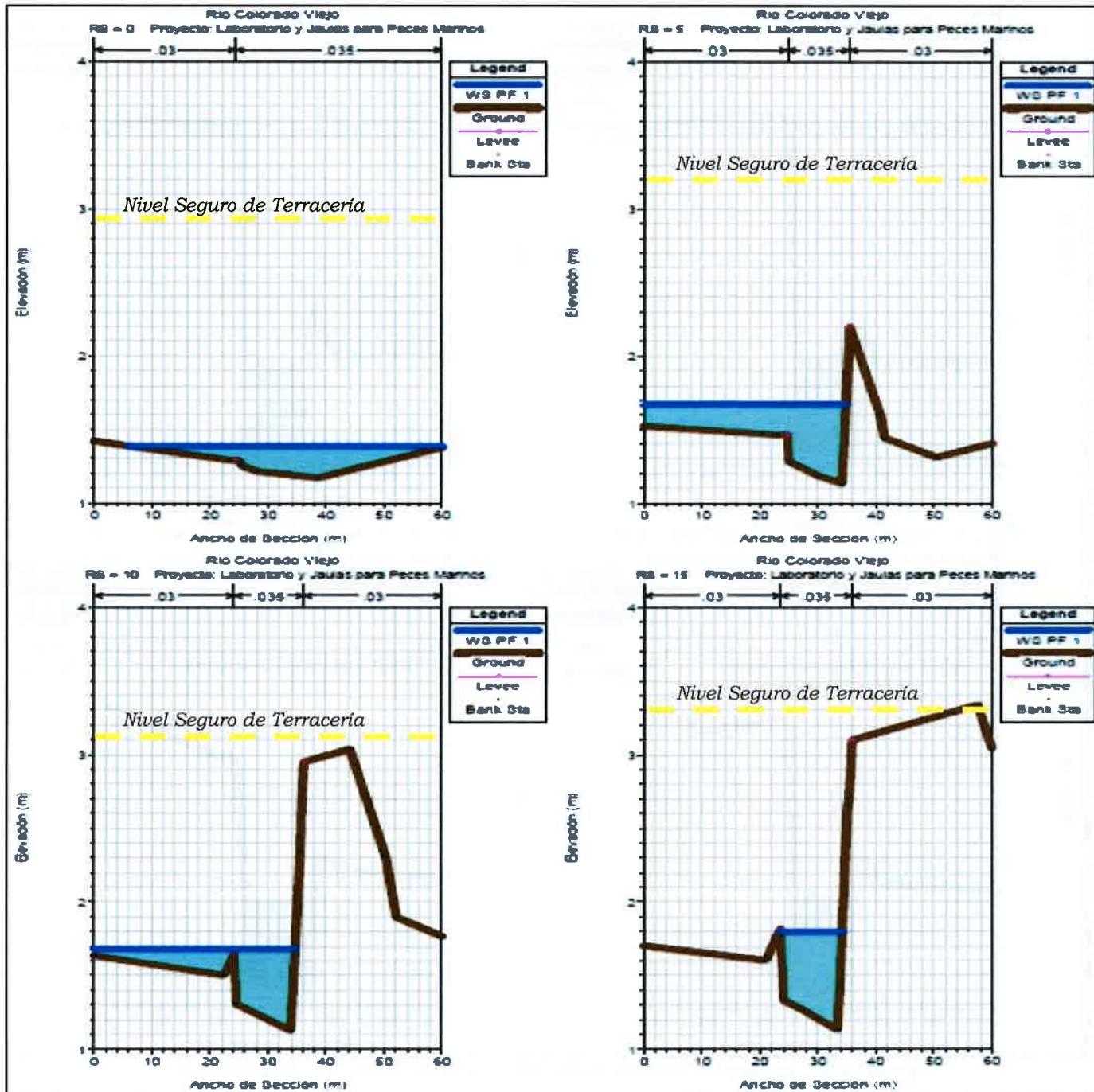


Figura N°24, Secciones Transversales-Río Colorado Viejo, OK+000-OK+015.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S.A.

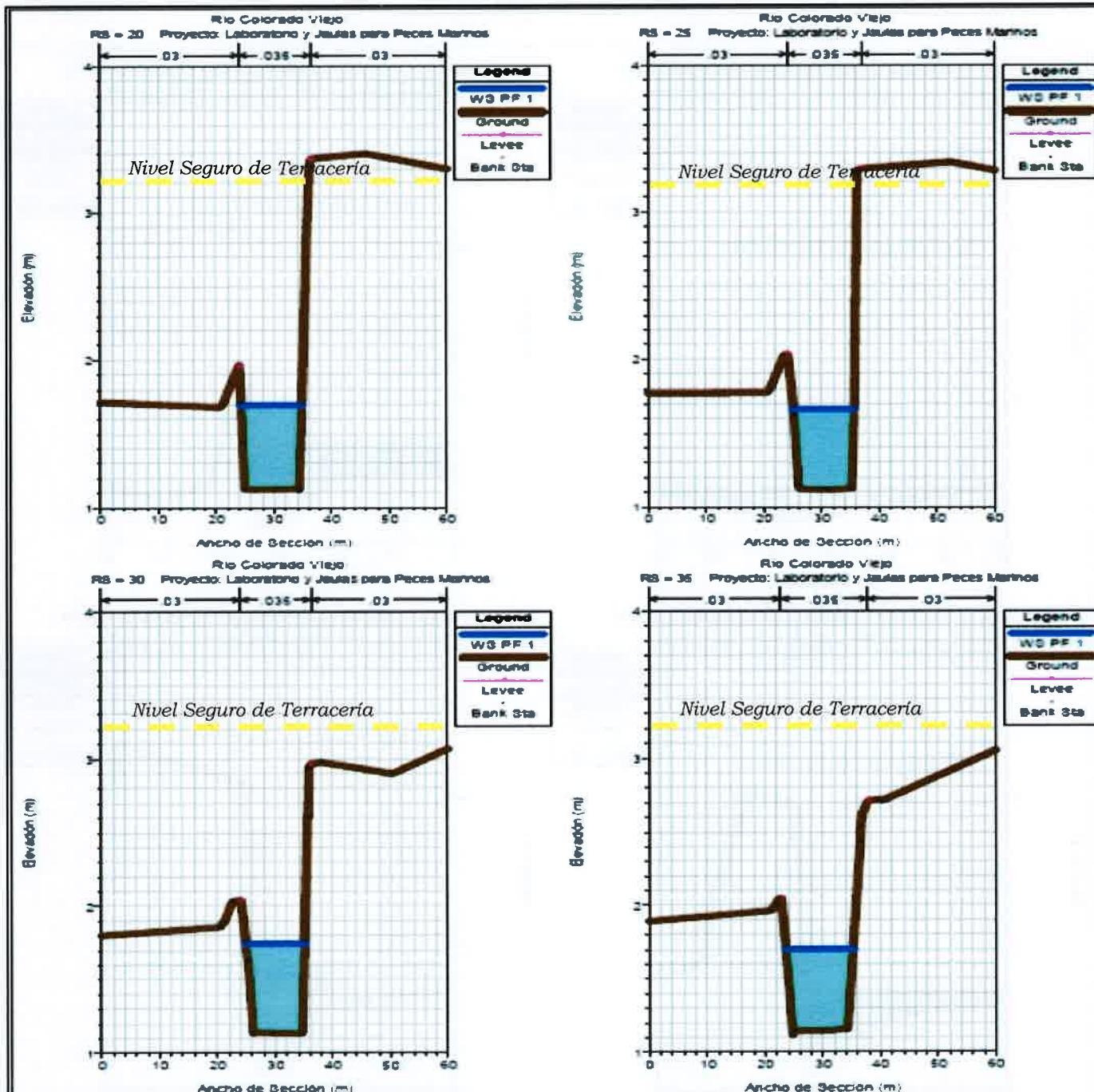


Figura N°25, Secciones Transversales-Rio Colorado Viejo, 0K+020-0K+035.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019





FOREVER OCEANS

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

347

FOREVER OCEAN

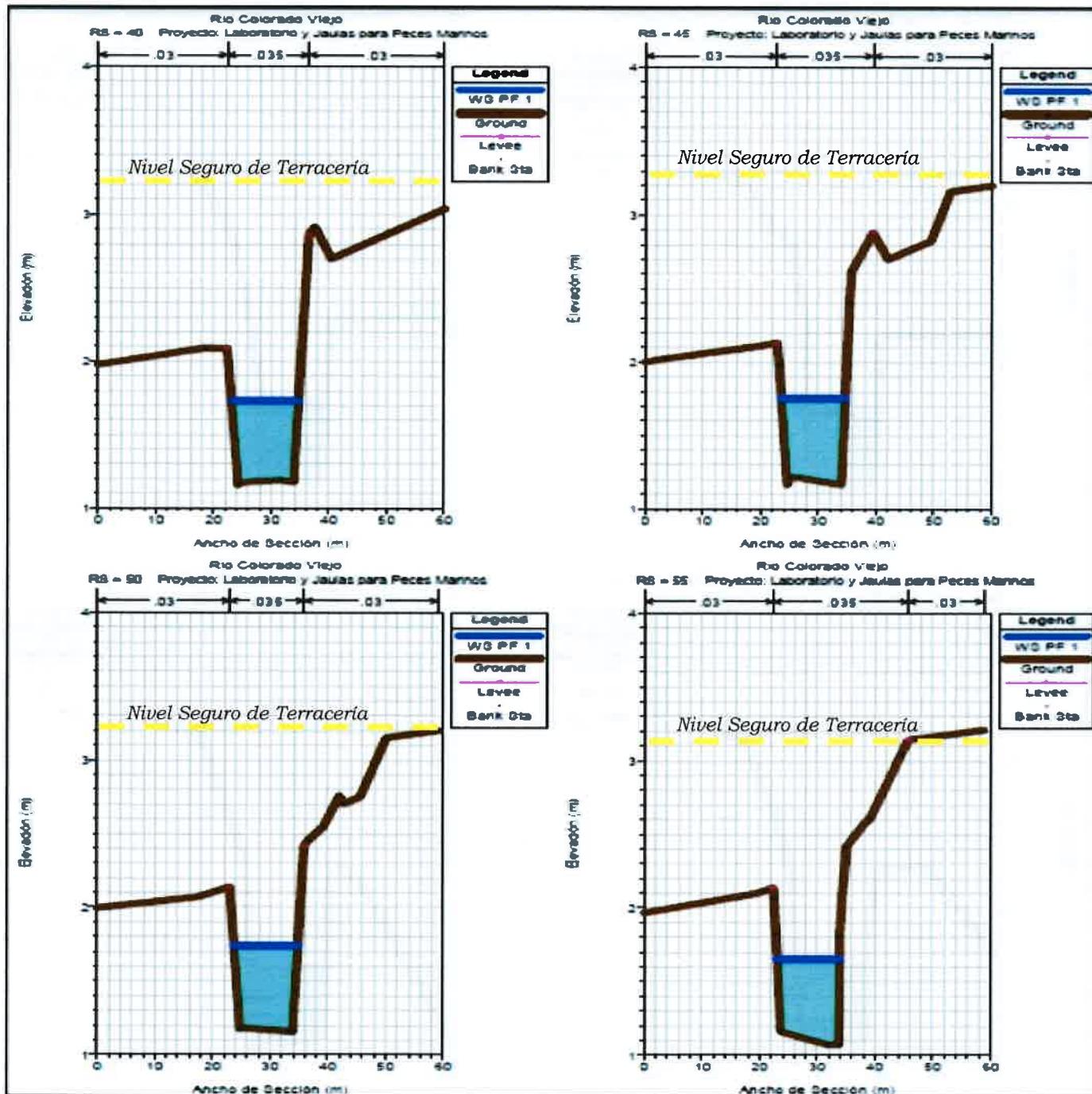


Figura N°26, Secciones Transversales-Rio Colorado Viejo, OK+040-OK+055.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S. A.

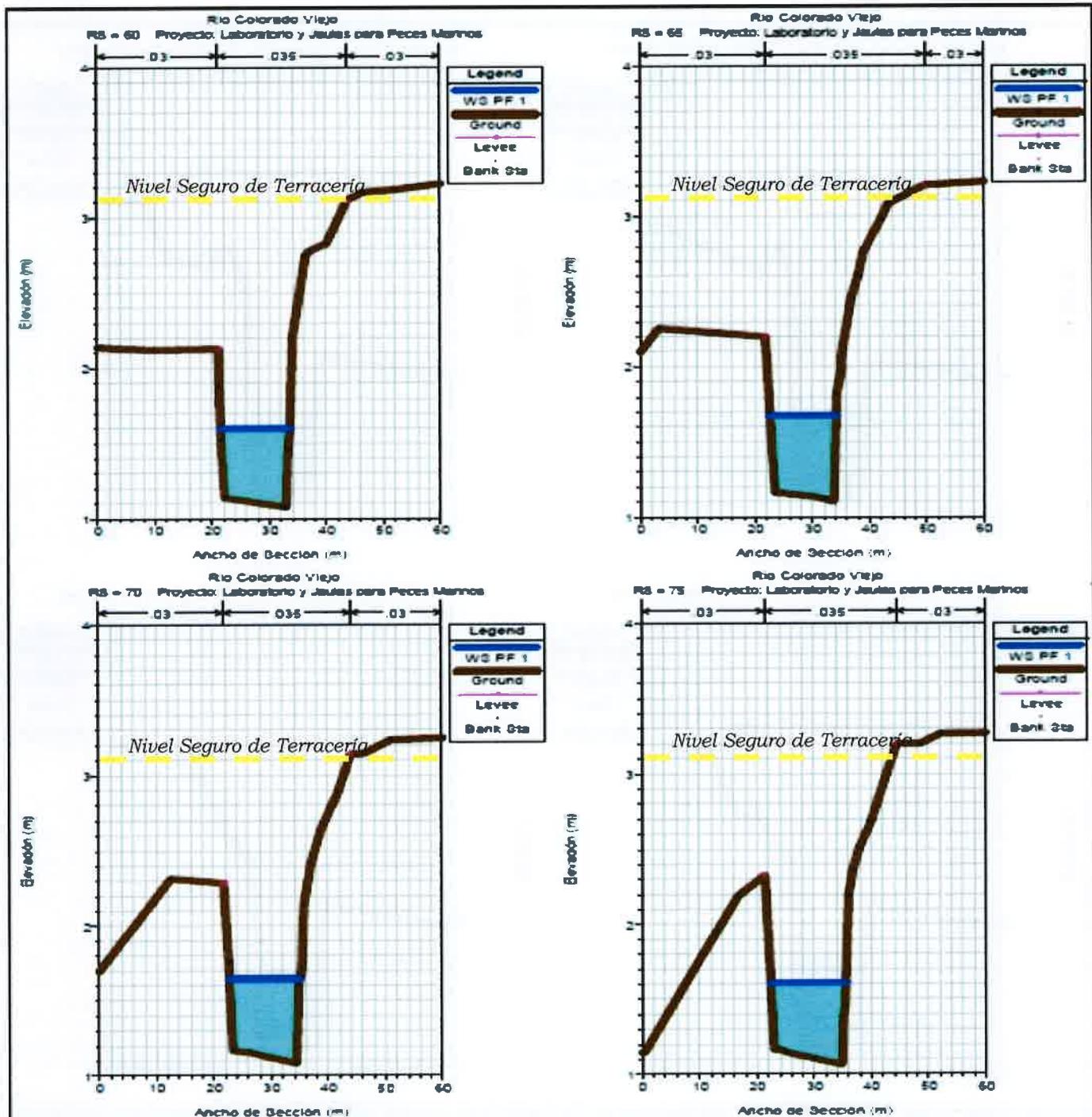


Figura N°27, Secciones Transversales-Rio Colorado Viejo, 0K+060-0K+075.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S.A.

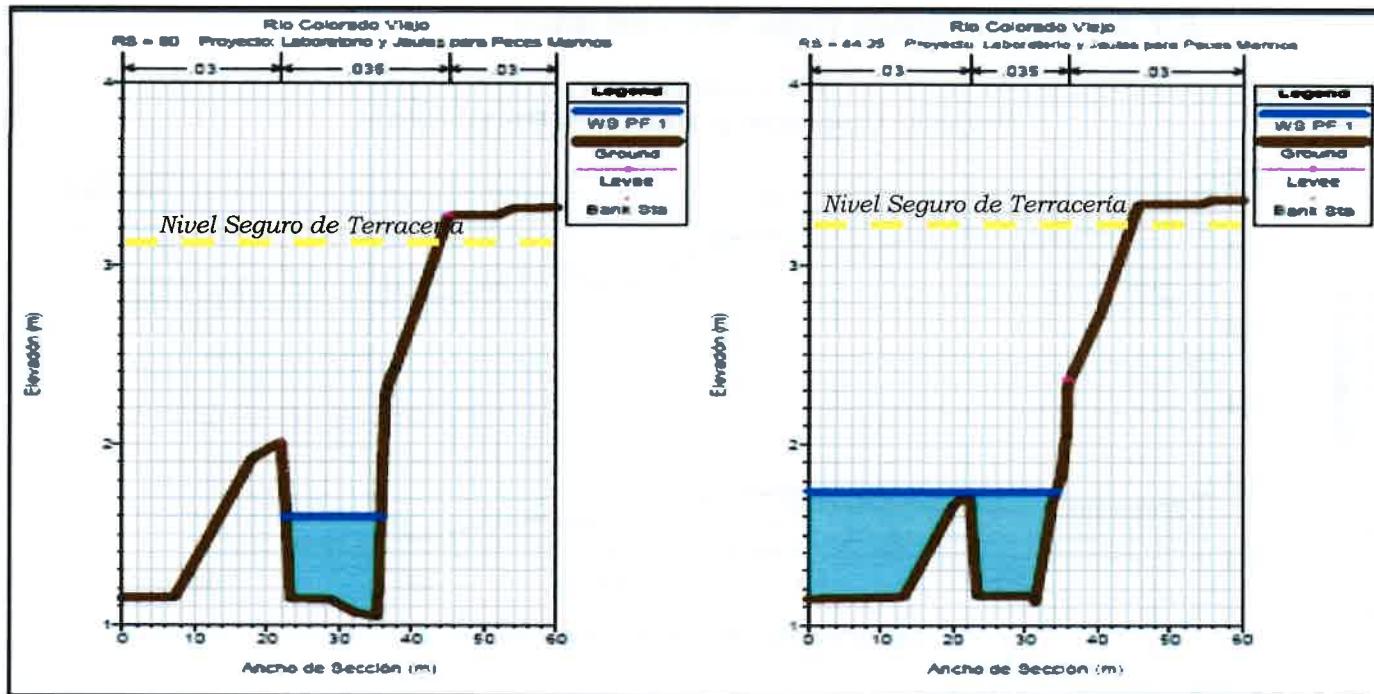


Figura N°28, Secciones Transversales-Rio Colorado Viejo, 0K+080-0K+084.25.

## 5.6 Planta de Cuerpos de Agua

### 5.6.1.1 Rio Colorado Viejo. Tr=100 años y Tr=50 años

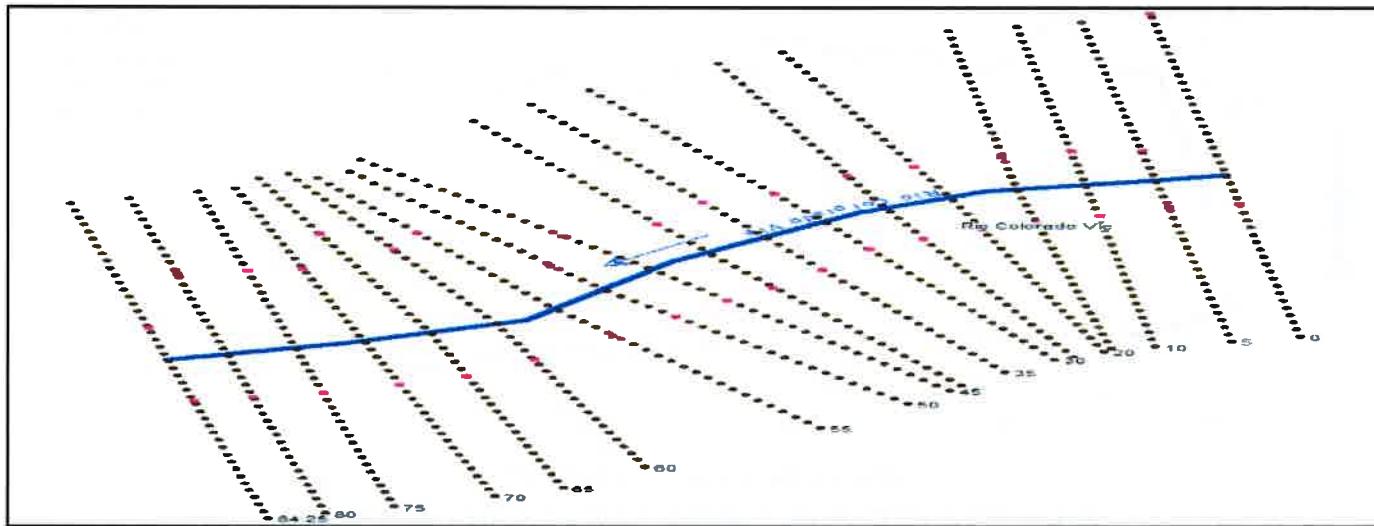


Figura N°29, Planta Rio Colorado Viejo en el Área del Proyecto.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

## 5.7 Perfil de Cuerpo de Agua

### 5.7.1.1 Rio Colorado Viejo, Tr= 100 años

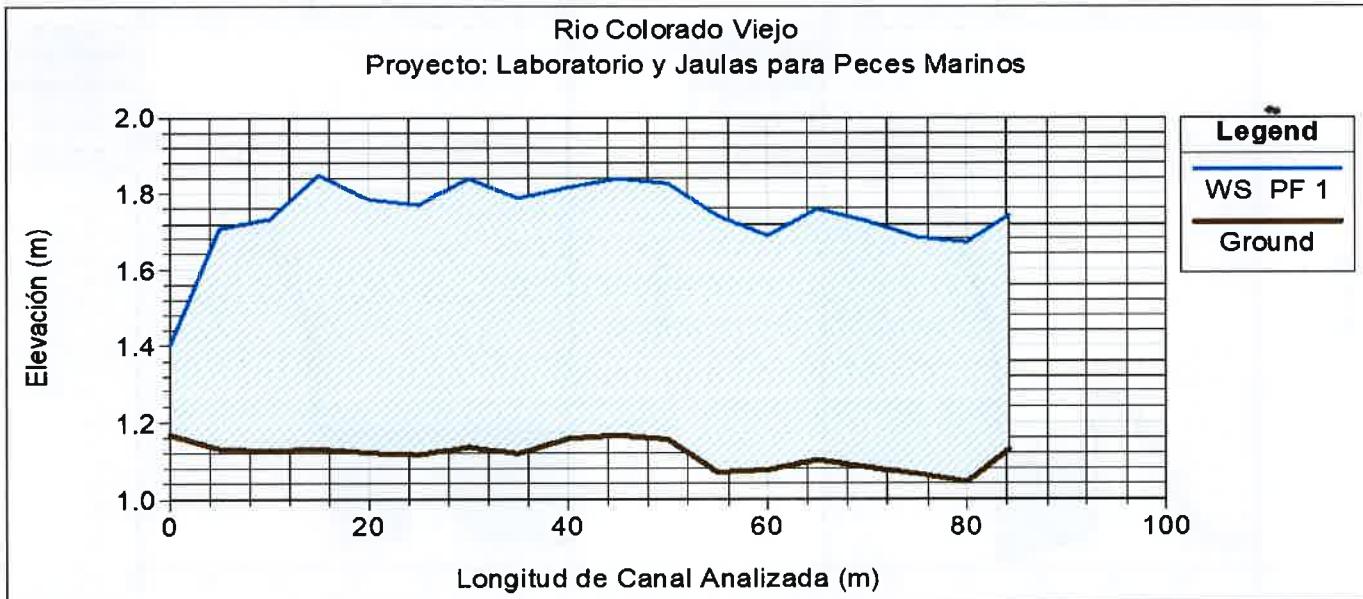


Figura N°30, Perfil de Rio Colorado Viejo en el Área del Proyecto.

### 5.7.1.2 Rio Colorado Viejo, Tr= 50 años

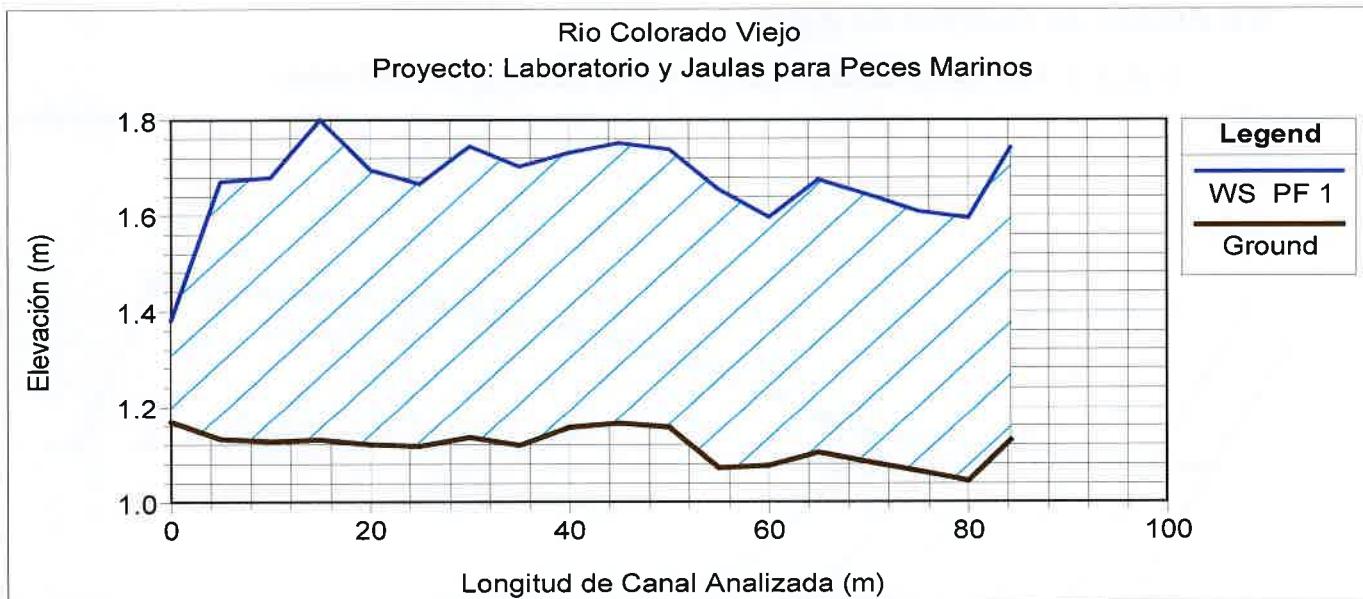


Figura N°31, Perfil de Rio Colorado Viejo en el Área del Proyecto.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



## 5.8 Vista 3d de Cuerpos de Agua

### 5.8.1.1 Vista 3d de Río Colorado Viejo, Tr=100 años

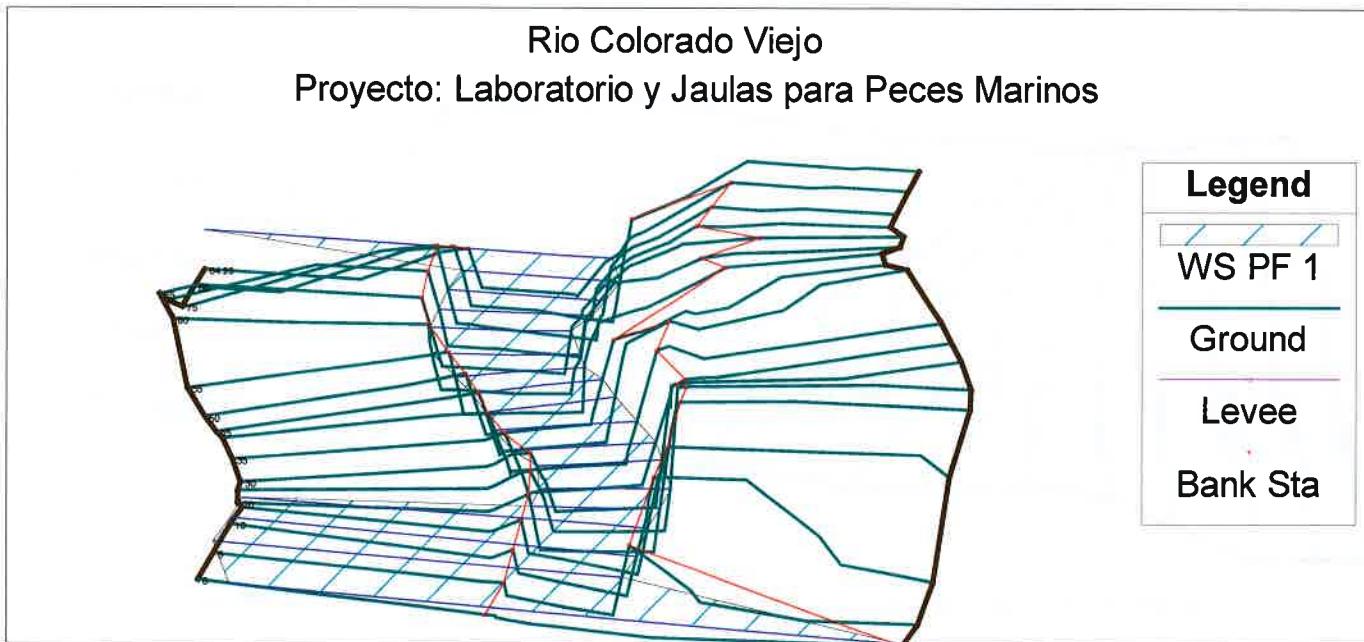


Figura N°32, Vista Frontal de Río Colorado Viejo en el Área del Proyecto.

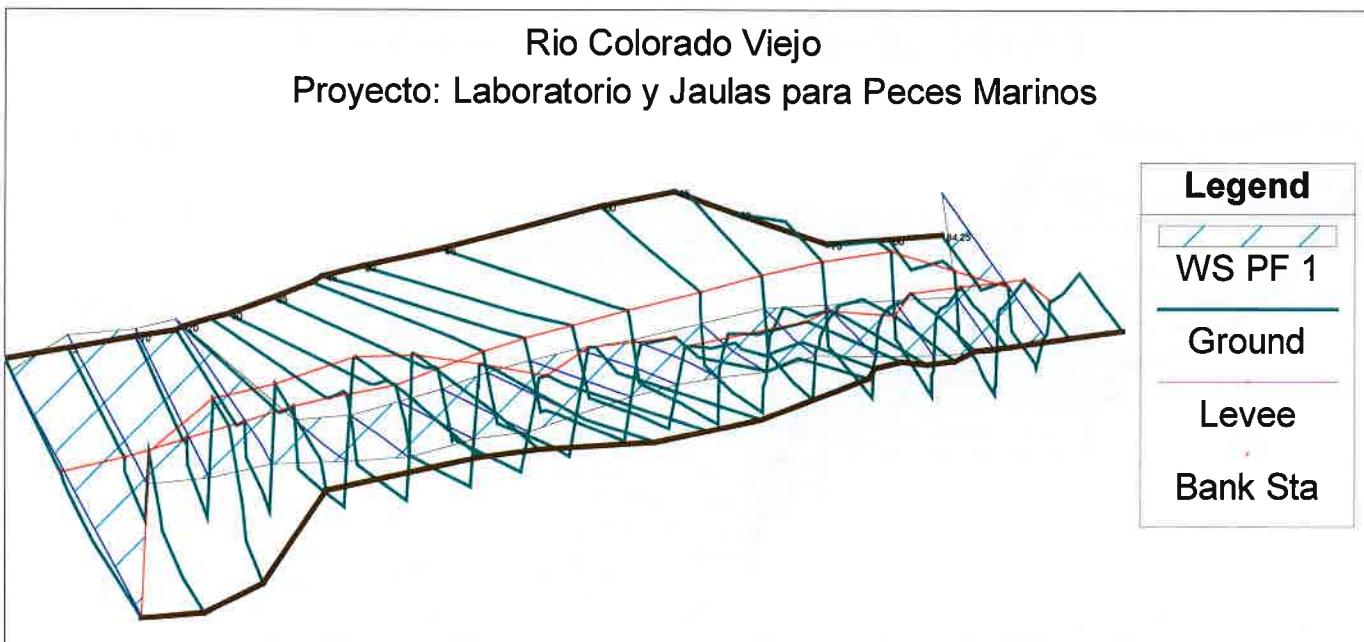


Figura N°33, Vista Lateral Derecha de Río Colorado Viejo en el Área del Proyecto.

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

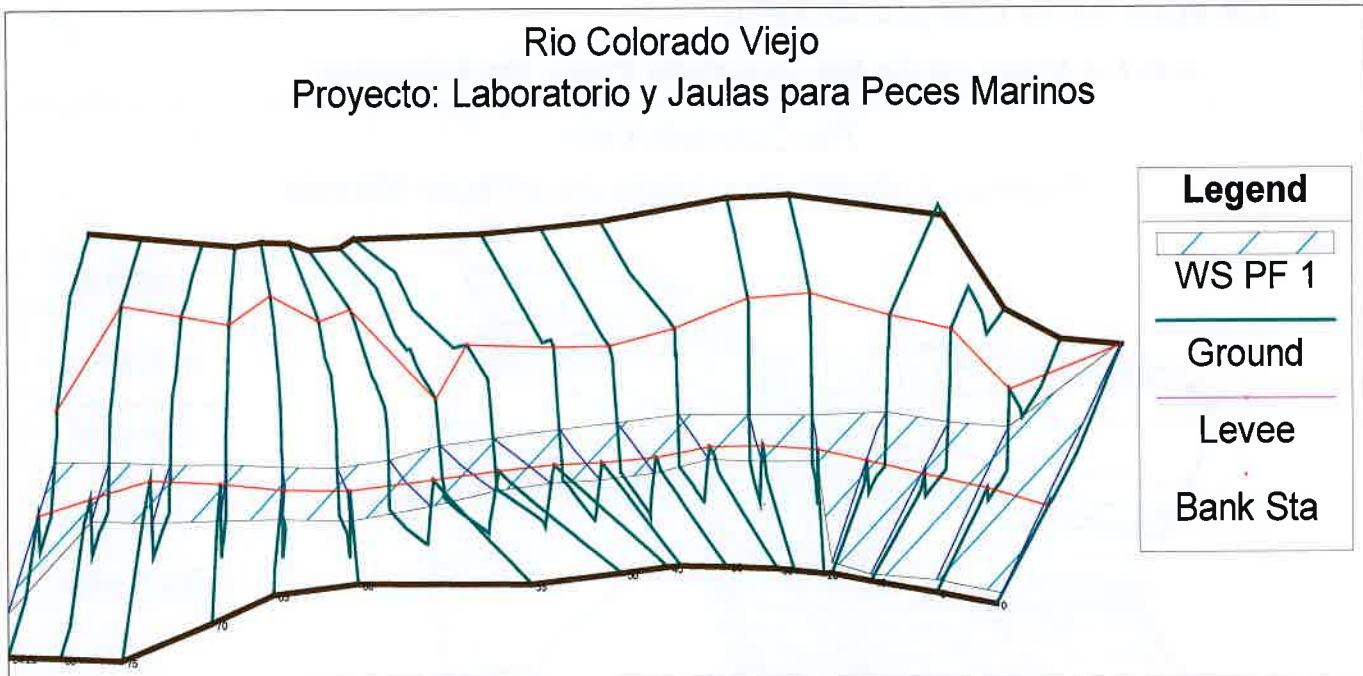


Figura N°34, Vista Lateral Izquierda de Río Colorado Viejo en el Área del Proyecto.

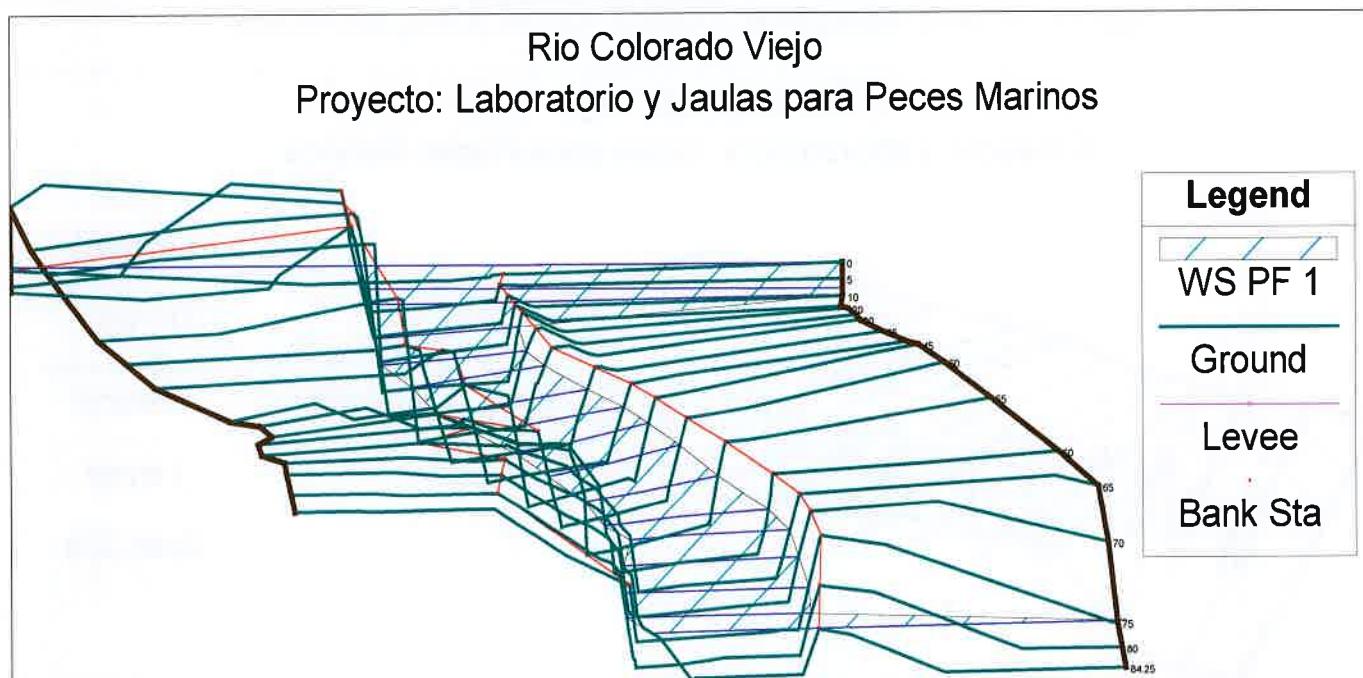


Figura N°35, Vista Posterior Río Colorado Viejo en el Área del Proyecto.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S. A.

### 5.8.1.2 Vista 3d de Rio Colorado Viejo, Tr=50 años

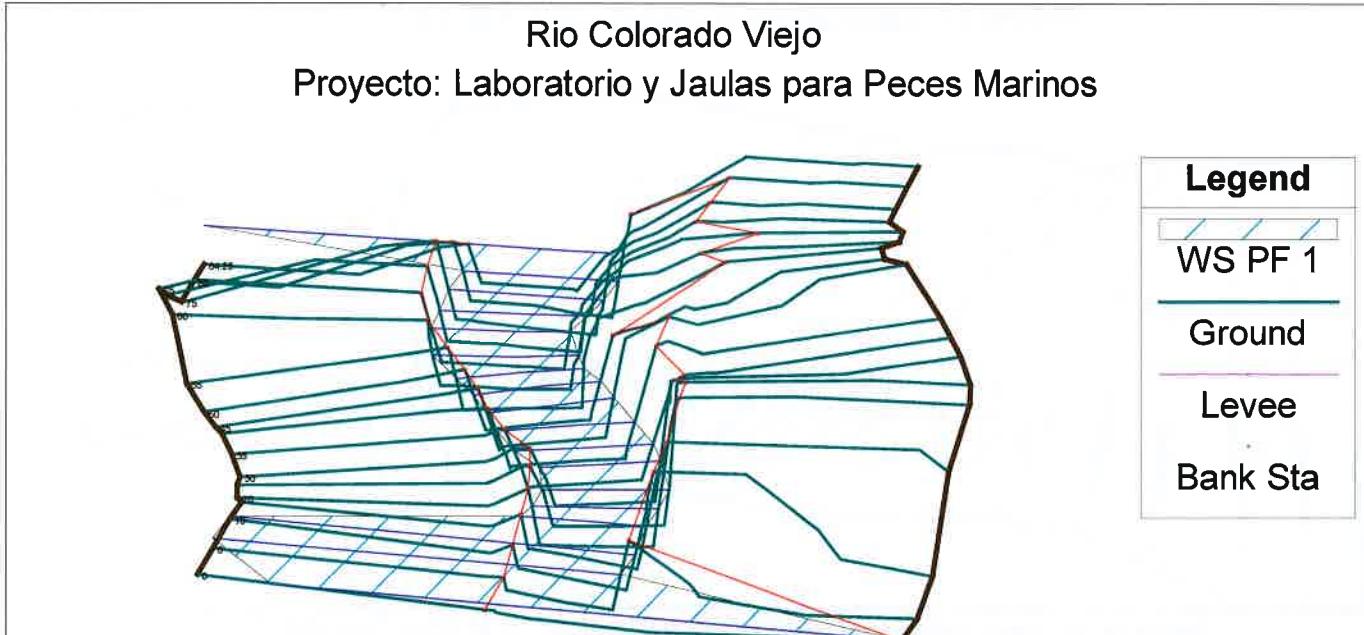


Figura N°36, Vista Frontal de Río Colorado Viejo en el Área del Proyecto.

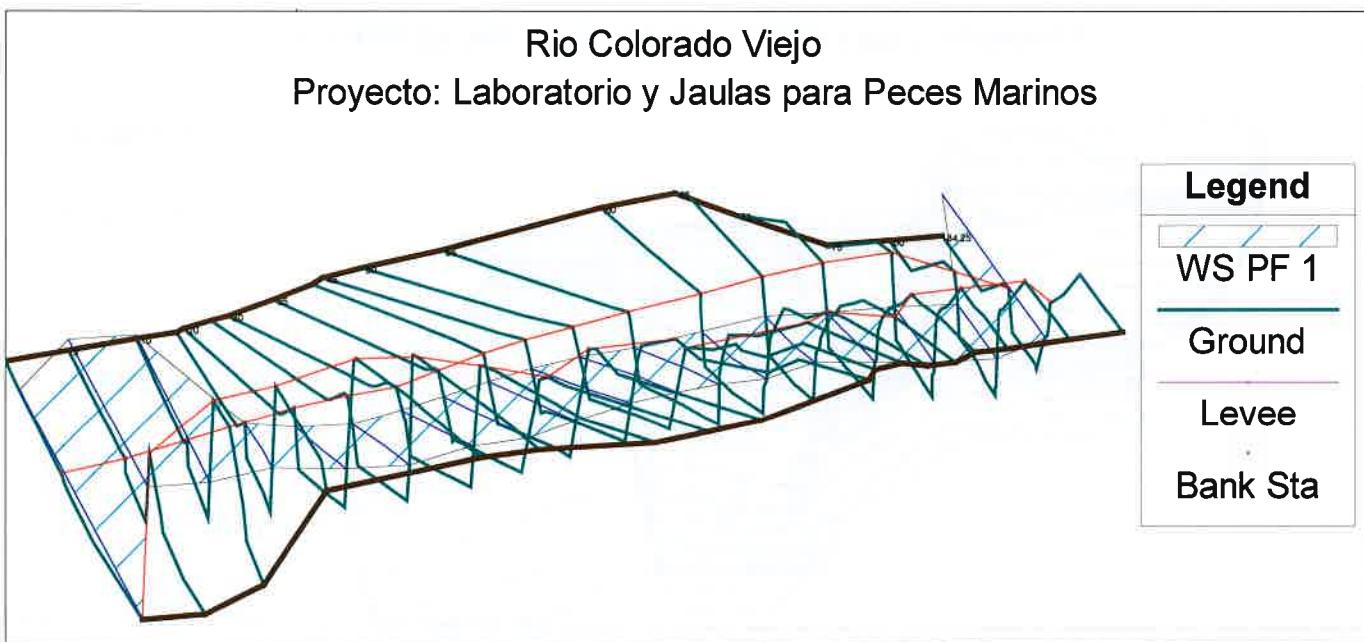


Figura N°37, Vista Lateral Derecha de Río Colorado Viejo en el Área del Proyecto.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



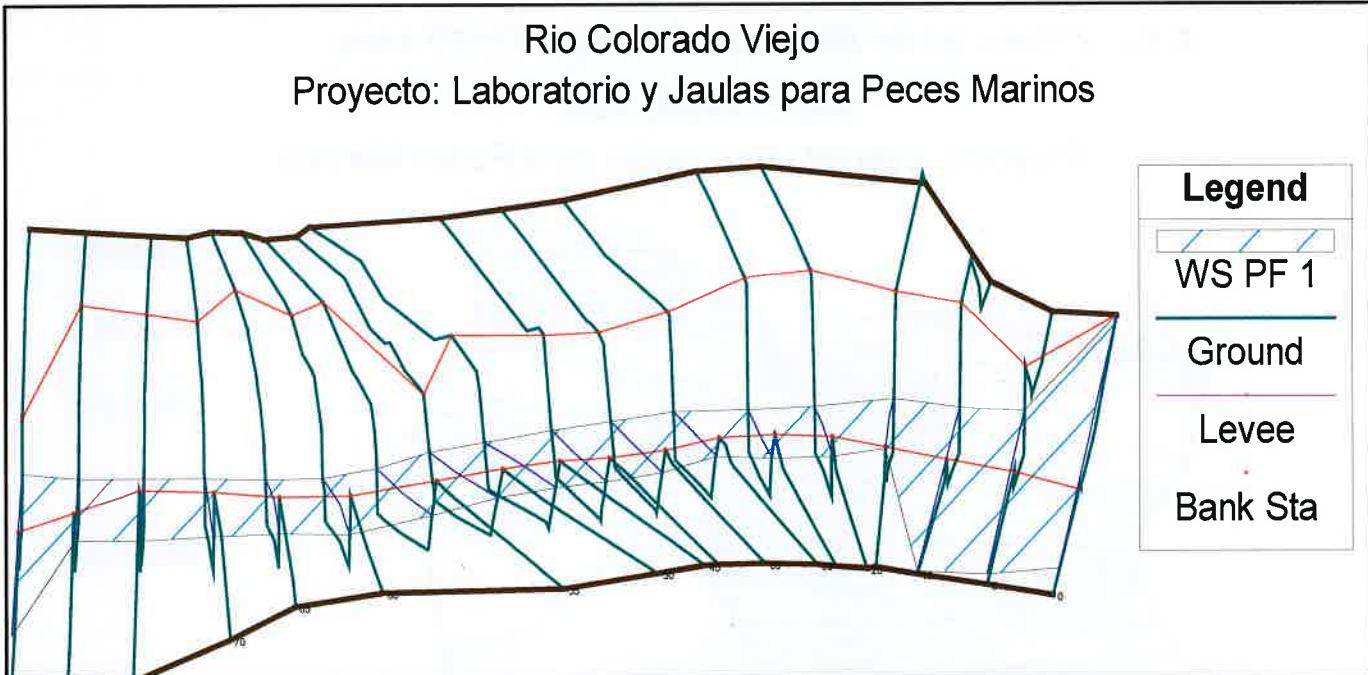


Figura N°38, Vista Lateral Izquierda de Río Colorado Viejo en el Área del Proyecto.

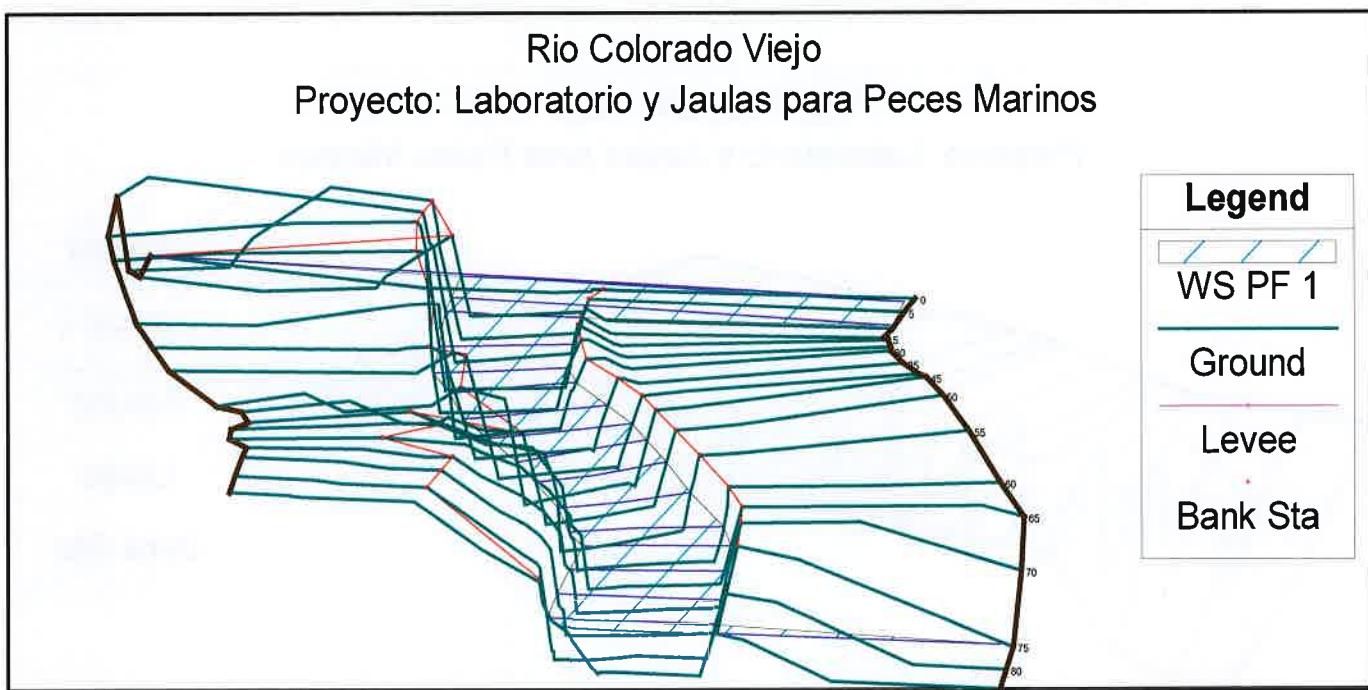


Figura N°39, Vista Posterior de Río Colorado Viejo en el Área del Proyecto.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



## 5.9 Tabla de Datos Cuerpos de Agua

### 5.9.1.1 Tabla de Datos del Río Colorado Viejo, Tr=100 años

HEC-RAS Plan: 01 River: Río Colorado Viejo Reach: Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos TR= 100 Años													
Tramo	Número de Sección	Estación	Perfil	Caudal /m³/s/	Elevación de Fondo del Canal (m)	Elevación Calculada de la Superficie del Agua (m)	Elevación de la Superficie del Agua en Flujo Crítico (m)	Elevación de la Línea de Energía (m)	Pendiente de la Línea de Energía (m/m)	Velocidad de Flujo (m/s)	Área del Flujo (m²)	Espejo del Agua (m)	Número de Froude
Río Colorado Viejo	18	OK+000	TR=100 Años	145.200	1.170	1.400	1.490	1.700	0.093	2.530	6.870	57.370	2.040
Río Colorado Viejo	17	OK+005	TR=100 Años	145.200	1.130	1.710	1.710	1.850	0.012	1.880	10.230	34.820	0.860
Río Colorado Viejo	16	OK+010	TR=100 Años	145.200	1.130	1.730	1.770	1.920	0.016	2.180	9.060	34.720	1.000
Río Colorado Viejo	15	OK+015	TR=100 Años	145.200	1.130	1.850	1.850	1.990	0.009	1.860	10.570	34.210	0.780
Río Colorado Viejo	14	OK+020	TR=100 Años	145.200	1.120	1.780	1.780	2.090	0.015	2.460	6.540	10.610	1.000
Río Colorado Viejo	13	OK+025	TR=100 Años	145.200	1.120	1.780	1.780	2.090	0.016	2.510	6.410	10.790	1.040
Río Colorado Viejo	12	OK+030	TR=100 Años	145.200	1.140	1.840	1.840	2.150	0.015	2.470	6.500	10.430	1.000
Río Colorado Viejo	11	OK+035	TR=100 Años	145.200	1.120	1.790	1.790	2.070	0.015	2.360	6.810	11.920	1.000
Río Colorado Viejo	10	OK+040	TR=100 Años	145.200	1.160	1.810	1.810	2.100	0.015	2.370	6.790	11.910	1.000
Río Colorado Viejo	9	OK+045	TR=100 Años	145.200	1.160	1.840	1.840	2.130	0.015	2.410	6.680	11.300	1.000
Río Colorado Viejo	8	OK+050	TR=100 Años	145.200	1.160	1.830	1.830	2.120	0.015	2.410	6.670	11.330	1.000
Río Colorado Viejo	7	OK+055	TR=100 Años	145.200	1.070	1.740	1.740	2.040	0.016	2.430	6.600	10.930	1.000
Río Colorado Viejo	6	OK+060	TR=100 Años	145.200	1.080	1.690	1.710	1.990	0.017	2.430	6.610	12.220	1.050
Río Colorado Viejo	5	OK+065	TR=100 Años	145.200	1.100	1.760	1.760	2.050	0.015	2.380	6.740	11.680	1.000
Río Colorado Viejo	4	OK+070	TR=100 Años	145.200	1.080	1.730	1.730	2.000	0.015	2.310	6.950	12.720	1.000
Río Colorado Viejo	3	OK+075	TR=100 Años	145.200	1.060	1.680	1.680	1.950	0.015	2.280	7.040	13.210	1.000
Río Colorado Viejo	2	OK+080	TR=100 Años	145.200	1.040	1.670	1.670	1.940	0.015	2.280	7.050	13.270	1.000
Río Colorado Viejo	1	OK+084.25	TR=100 Años	145.200	1.130	1.740	1.740	1.790	0.003	0.940	15.820	34.210	0.440

Tabla N°11. Resultados de Simulación de Crecida del Río Colorado Viejo  
 Caudal Máximo, Tr=100 años en el Área del Proyecto.

### 5.9.1.2 Tabla de Datos del Río Colorado Viejo, Tr=50 años

HEC-RAS Plan: 01 River: Río Colorado Viejo Reach: Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos TR= 50 Años													
Tramo	Número de Sección	Estación	Perfil	Caudal /m³/s/	Elevación de Fondo del Canal (m)	Elevación Calculada de la Superficie del Agua (m)	Elevación de la Superficie del Agua en Flujo Crítico (m)	Elevación de la Línea de Energía (m)	Pendiente de la Línea de Energía (m/m)	Velocidad de Flujo (m/s)	Área del Flujo (m²)	Espejo del Agua (m)	Número de Froude
Río Colorado Viejo	18	OK+000	TR=50 Años	128.570	1.170	1.380	1.460	1.650	0.097	2.370	5.790	53.810	2.040
Río Colorado Viejo	17	OK+005	TR=50 Años	128.570	1.130	1.670	1.670	1.790	0.011	1.740	8.990	34.770	0.830
Río Colorado Viejo	16	OK+010	TR=50 Años	128.570	1.130	1.680	1.740	1.880	0.018	2.190	7.270	34.650	1.060
Río Colorado Viejo	15	OK+015	TR=50 Años	128.570	1.130	1.800	1.800	2.070	0.016	2.280	5.630	10.610	1.000
Río Colorado Viejo	14	OK+020	TR=50 Años	128.570	1.120	1.690	1.690	1.960	0.016	2.290	5.600	10.420	1.000
Río Colorado Viejo	13	OK+025	TR=50 Años	128.570	1.120	1.670	1.690	1.960	0.019	2.420	5.320	10.440	1.080
Río Colorado Viejo	12	OK+030	TR=50 Años	128.570	1.140	1.740	1.740	2.020	0.016	2.320	5.540	10.100	1.000
Río Colorado Viejo	11	OK+035	TR=50 Años	128.570	1.120	1.700	1.700	1.950	0.016	2.220	5.800	11.580	1.000
Río Colorado Viejo	10	OK+040	TR=50 Años	128.570	1.160	1.730	1.730	1.980	0.016	2.210	5.810	11.600	1.000
Río Colorado Viejo	9	OK+045	TR=50 Años	128.570	1.160	1.750	1.750	2.010	0.016	2.250	5.710	11.050	1.000
Río Colorado Viejo	8	OK+050	TR=50 Años	128.570	1.160	1.740	1.740	2.000	0.016	2.260	5.690	11.030	1.000
Río Colorado Viejo	7	OK+055	TR=50 Años	128.570	1.070	1.650	1.650	1.920	0.016	2.270	5.650	10.770	1.000
Río Colorado Viejo	6	OK+060	TR=50 Años	128.570	1.080	1.600	1.630	1.870	0.020	2.330	5.500	12.050	1.100
Río Colorado Viejo	5	OK+065	TR=50 Años	128.570	1.100	1.670	1.670	1.930	0.016	2.220	5.780	11.480	1.000
Río Colorado Viejo	4	OK+070	TR=50 Años	128.570	1.080	1.640	1.640	1.880	0.016	2.170	5.910	12.250	1.000
Río Colorado Viejo	3	OK+075	TR=50 Años	128.570	1.060	1.610	1.610	1.840	0.016	2.130	6.050	13.040	1.000
Río Colorado Viejo	2	OK+080	TR=50 Años	128.570	1.040	1.590	1.590	1.820	0.016	2.130	6.050	13.070	1.000
Río Colorado Viejo	1	OK+084.25	TR=50 Años	128.570	1.130	1.740	1.740	1.770	0.002	0.750	15.820	34.210	0.350

Tabla N°12. Resultados de Simulación de Crecida del Río Colorado Viejo  
 Caudal Máximo, Tr=50 años en el Área del Proyecto.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



## 5.10 Análisis de Nivel Seguro de Terracería en Cuerpos de Agua

### 5.10.1.1 Análisis para el Río Colorado Viejo, Tr=100 años

Tramo	Número de Sección	Estación	Perfil	Nivel de Agua Máxima Extraordinaria (N.A.M.E.)-m	Nivel Seguro de Terracería (m)
Río Colorado Viejo	18	OK+000	TR=100 Años	1.40	2.90
Río Colorado Viejo	17	OK+005	TR=100 Años	1.71	3.21
Río Colorado Viejo	16	OK+010	TR=100 Años	1.73	3.23
Río Colorado Viejo	15	OK+015	TR=100 Años	1.85	3.35
Río Colorado Viejo	14	OK+020	TR=100 Años	1.78	3.28
Río Colorado Viejo	13	OK+025	TR=100 Años	1.77	3.27
Río Colorado Viejo	12	OK+030	TR=100 Años	1.84	3.34
Río Colorado Viejo	11	OK+035	TR=100 Años	1.79	3.29
Río Colorado Viejo	10	OK+040	TR=100 Años	1.81	3.31
Río Colorado Viejo	9	OK+045	TR=100 Años	1.84	3.34
Río Colorado Viejo	8	OK+050	TR=100 Años	1.83	3.33
Río Colorado Viejo	7	OK+055	TR=100 Años	1.74	3.24
Río Colorado Viejo	6	OK+060	TR=100 Años	1.69	3.19
Río Colorado Viejo	5	OK+065	TR=100 Años	1.76	3.26
Río Colorado Viejo	4	OK+070	TR=100 Años	1.73	3.23
Río Colorado Viejo	3	OK+075	TR=100 Años	1.68	3.18
Río Colorado Viejo	2	OK+080	TR=100 Años	1.67	3.17
Río Colorado Viejo	1	OK+084.25	TR=100 Años	1.74	3.24

\*\*N.S.T. = Nivel seguro de Terracería

Tabla N°13. Río Colorado Viejo, Nivel Seguro de Terracería, Área del Proyecto, Tr=100 años.

### 5.10.1.2 Análisis para el Río Colorado Viejo, Tr=50 años

Tramo	Número de Sección	Estación	Perfil	Nivel de Agua Máxima Extraordinaria (N.A.M.E.)-m	Nivel Seguro de Terracería (m)
Río Colorado Viejo	18	OK+000	TR=50 Años	1.38	2.88
Río Colorado Viejo	17	OK+005	TR=50 Años	1.67	3.17
Río Colorado Viejo	16	OK+010	TR=50 Años	1.68	3.18
Río Colorado Viejo	15	OK+015	TR=50 Años	1.80	3.30
Río Colorado Viejo	14	OK+020	TR=50 Años	1.69	3.19
Río Colorado Viejo	13	OK+025	TR=50 Años	1.67	3.17
Río Colorado Viejo	12	OK+030	TR=50 Años	1.74	3.24
Río Colorado Viejo	11	OK+035	TR=50 Años	1.70	3.20
Río Colorado Viejo	10	OK+040	TR=50 Años	1.73	3.23
Río Colorado Viejo	9	OK+045	TR=50 Años	1.75	3.25
Río Colorado Viejo	8	OK+050	TR=50 Años	1.74	3.24
Río Colorado Viejo	7	OK+055	TR=50 Años	1.65	3.15
Río Colorado Viejo	6	OK+060	TR=50 Años	1.60	3.10
Río Colorado Viejo	5	OK+065	TR=50 Años	1.67	3.17
Río Colorado Viejo	4	OK+070	TR=50 Años	1.64	3.14
Río Colorado Viejo	3	OK+075	TR=50 Años	1.61	3.11
Río Colorado Viejo	2	OK+080	TR=50 Años	1.59	3.09
Río Colorado Viejo	1	OK+084.25	TR=50 Años	1.74	3.24

\*\*N.S.T. = Nivel seguro de Terracería

Tabla N°14. Río Colorado Viejo, Nivel Seguro de Terracería, Área del Proyecto, Tr=50 años.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S. A.



FOREVER OCEANS

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

352

FOREVER OCEAN

## 6.0 Recomendaciones y Conclusiones

### 6.1 Conclusiones

- ✓ Se ha demarcado y calculado el nivel de aguas máximas extraordinarias con respecto a las secciones optimas en El Río Colorado Viejo, la cual es de **Y<sub>max</sub>** (como se muestra en la Tabla N°11 y Tabla N°12 ), se estableció una altura entre el nivel de aguas máximas extraordinarias calculada del cauce con respecto al nivel inferior de futura terracería y/o calles de **1,50 m** sobre el nivel de aguas máximas, que se deben respetar al momento de realizar los respectivos cálculos, estableciendo la misma en un nivel mínimo de diseño.
- ✓ En las áreas propensas a derrumbes, o a erosión marcada se debe realizar labores de conservación de suelo, para así evitar la pérdida de suelo y una mayor socavación de las laderas del Río Colorado Viejo.
- ✓ Mantener un nivel de terracería seguro, en los terrenos cercanos o adyacentes al Río Colorado Viejo, como se muestran en la Tabla N°13 y Tabla N°14.

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA No. 2012-006-033

FIRMA

Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

## 6.2 Recomendaciones

- ✓ Para mantener un buen drenaje del agua de este sistema (Río Colorado Viejo), es necesario tener limpio el cauce, evitando tener en la zona de influencia del proyecto la formación de embalses de tierra, basura sólida, y de empalizadas, con el objetivo de controlar los desbordamientos para los diferentes volúmenes y niveles, que puede tener el agua, para los distintos periodos de retornos.
- ✓ Se debe cumplir con la servidumbre del Río Colorado Viejo.
- ✓ Se deberá hacer una Limpieza y Conformación de Cauce, en el cual contratista deberá limpiar y conformar el cauce de forma tal se mantenga el cauce limpio de obstrucciones. Estos trabajos deberán ser realizados a lo largo colindantes al proyecto el Río Colorado Viejo.
- ✓ Los diseños de los sistemas de desalojo del agua pluvial deben contemplar la alta pluviosidad del área.



**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019





FOREVER OCEANS

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.



353  
FOREVER OCEAN

## Anexos

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S. A.

## 7.0 Planta de Área Inundable

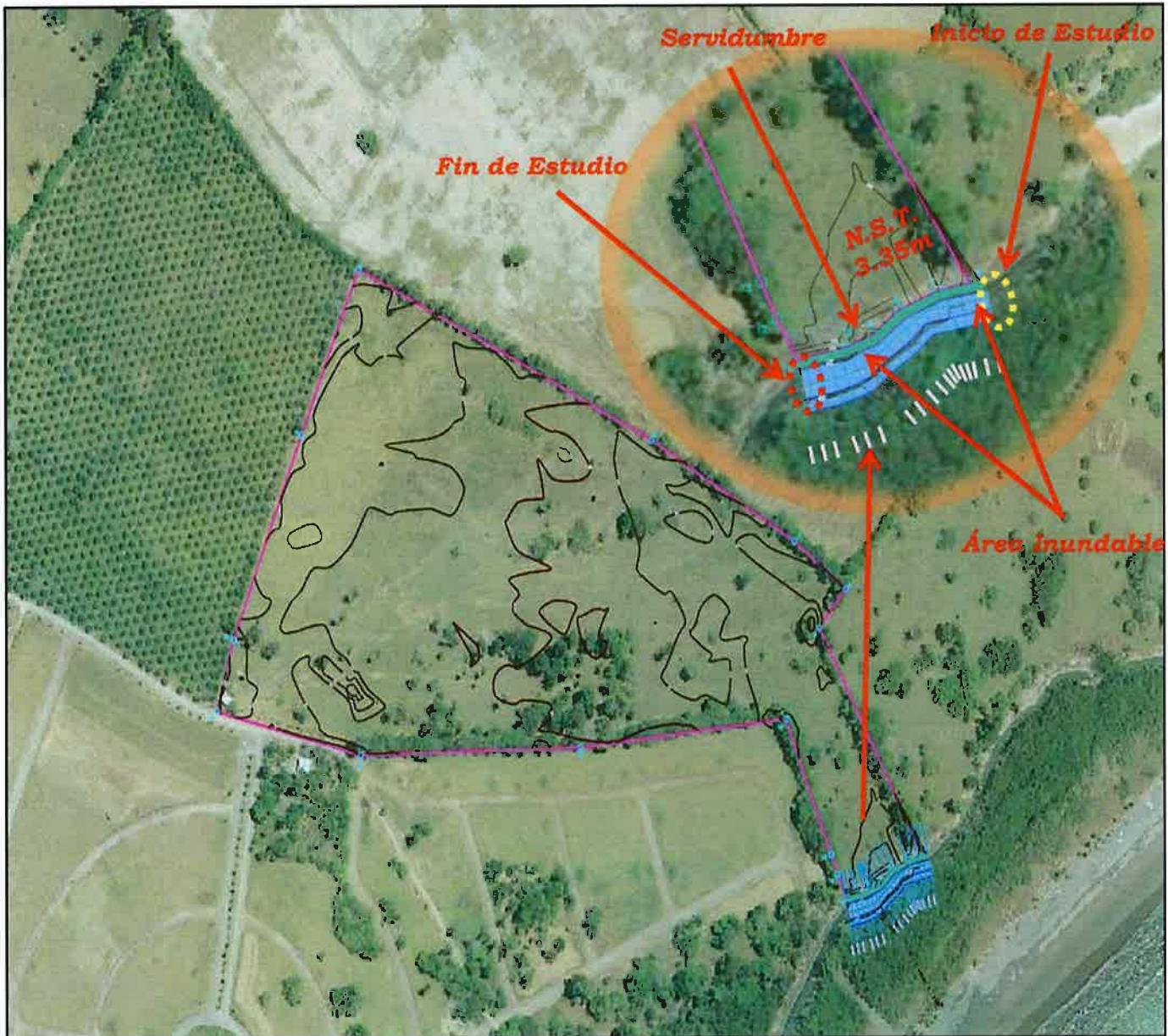


Figura N°40. Planta de Área Inundable del Cauce, colindante al Proyecto, Simulación de Crecida con Programa Hec-Ras Nivel de Aguas Máximas Extraordinarias en Planta.

\*N.S.T.=Nivel Seguro de Terracería.



FOREVER OCEANS

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.



FOREVER OCEAN

## 8.0 Mosaicos Utilizados

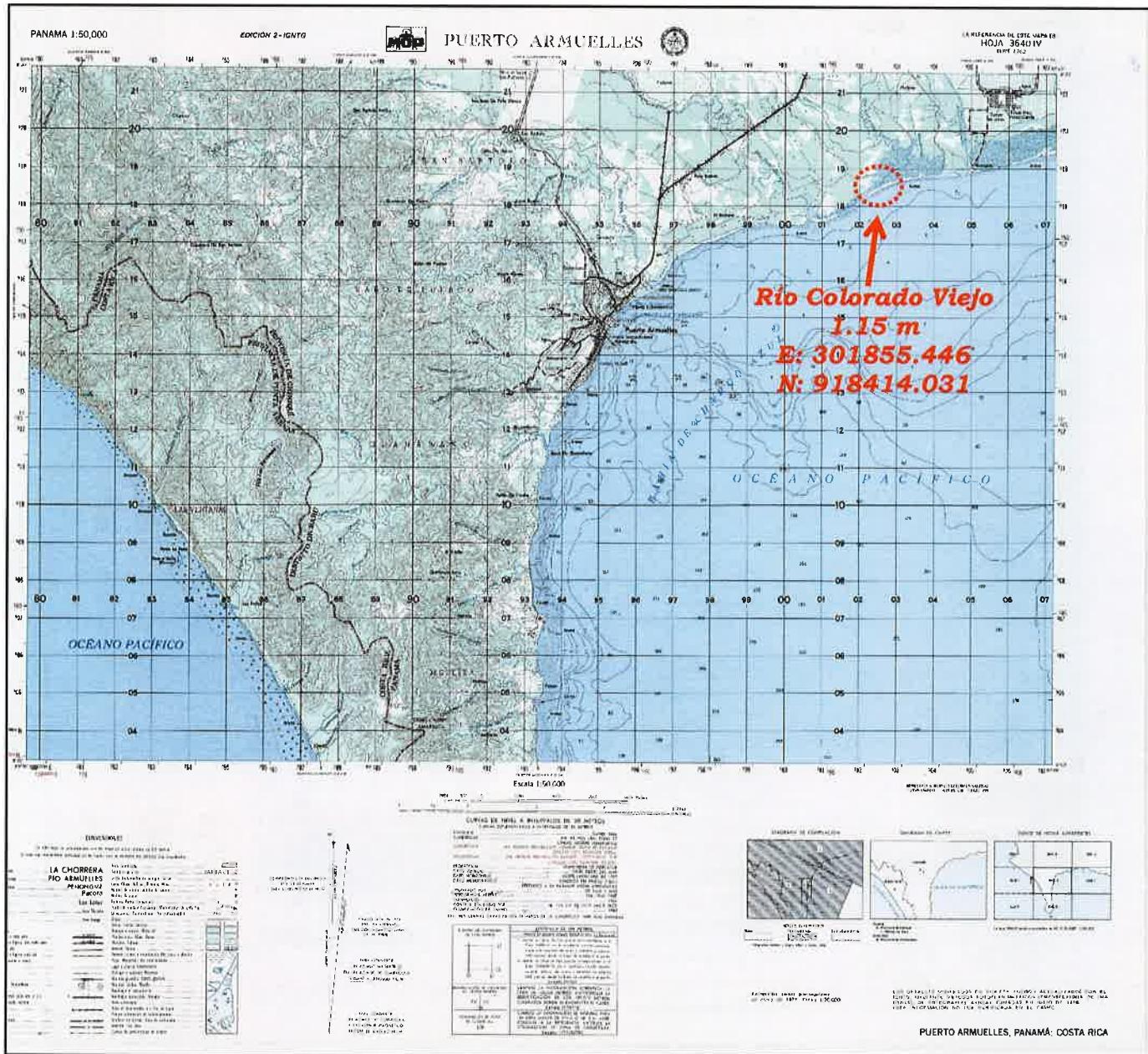


Figura N°41. Mosaico Puerto Armuelles 3640-IV

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA

**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.

**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S.A.

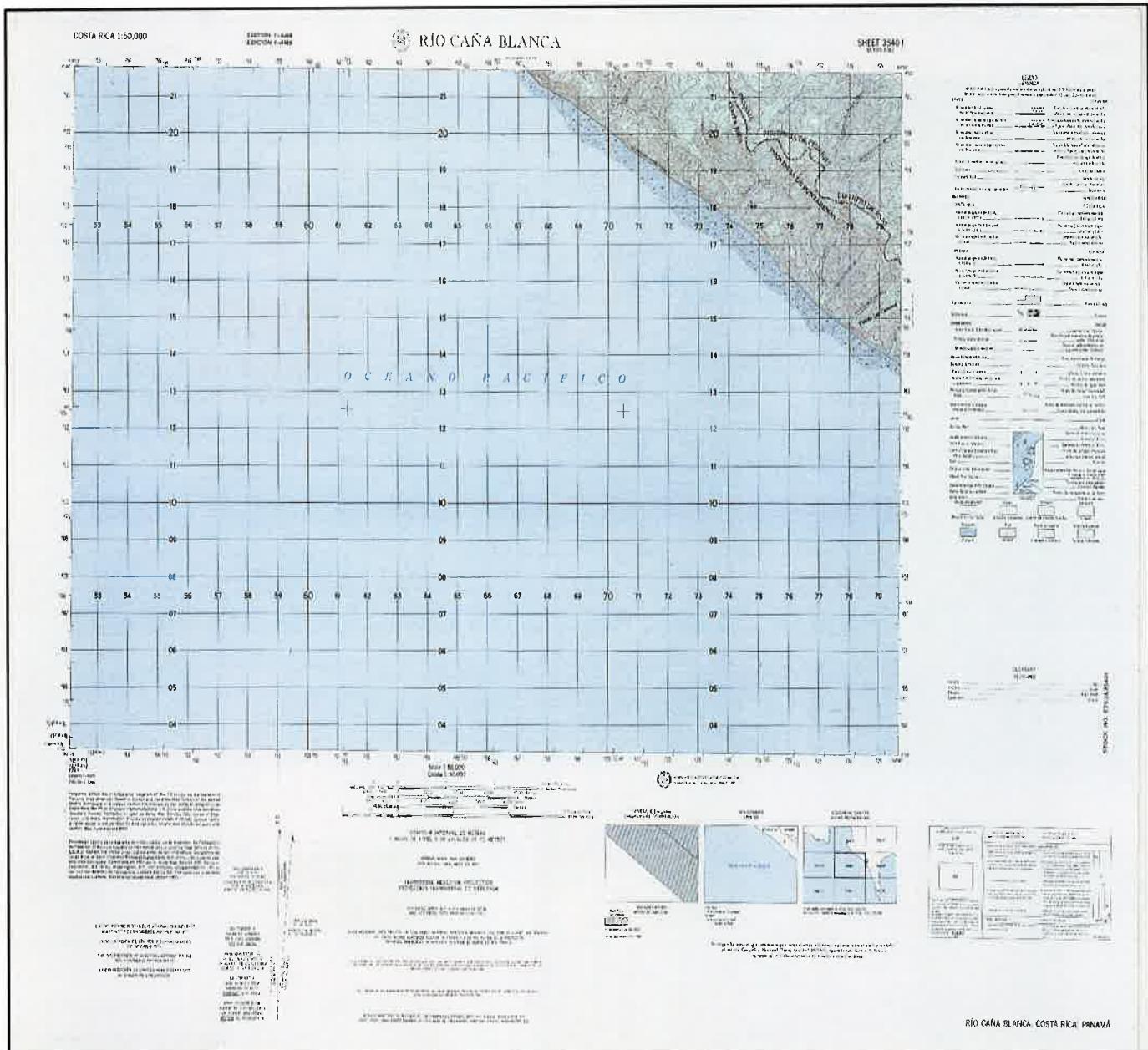


Figura N°42. Mosaico Río Caña Blanca 3540-I

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S. A.

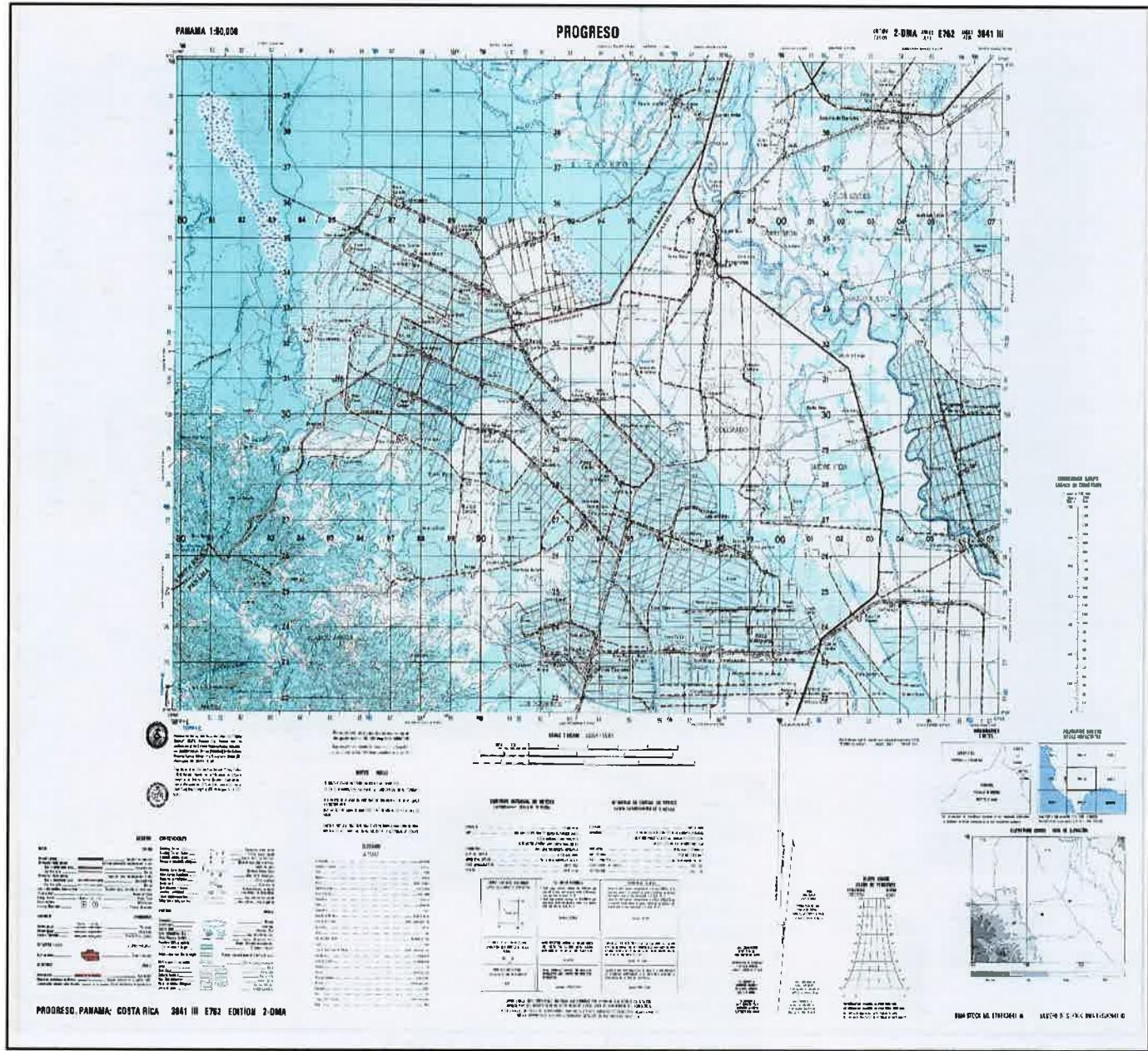


Figura N°43. Mosaico Río Caña Blanca 3641-III

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019

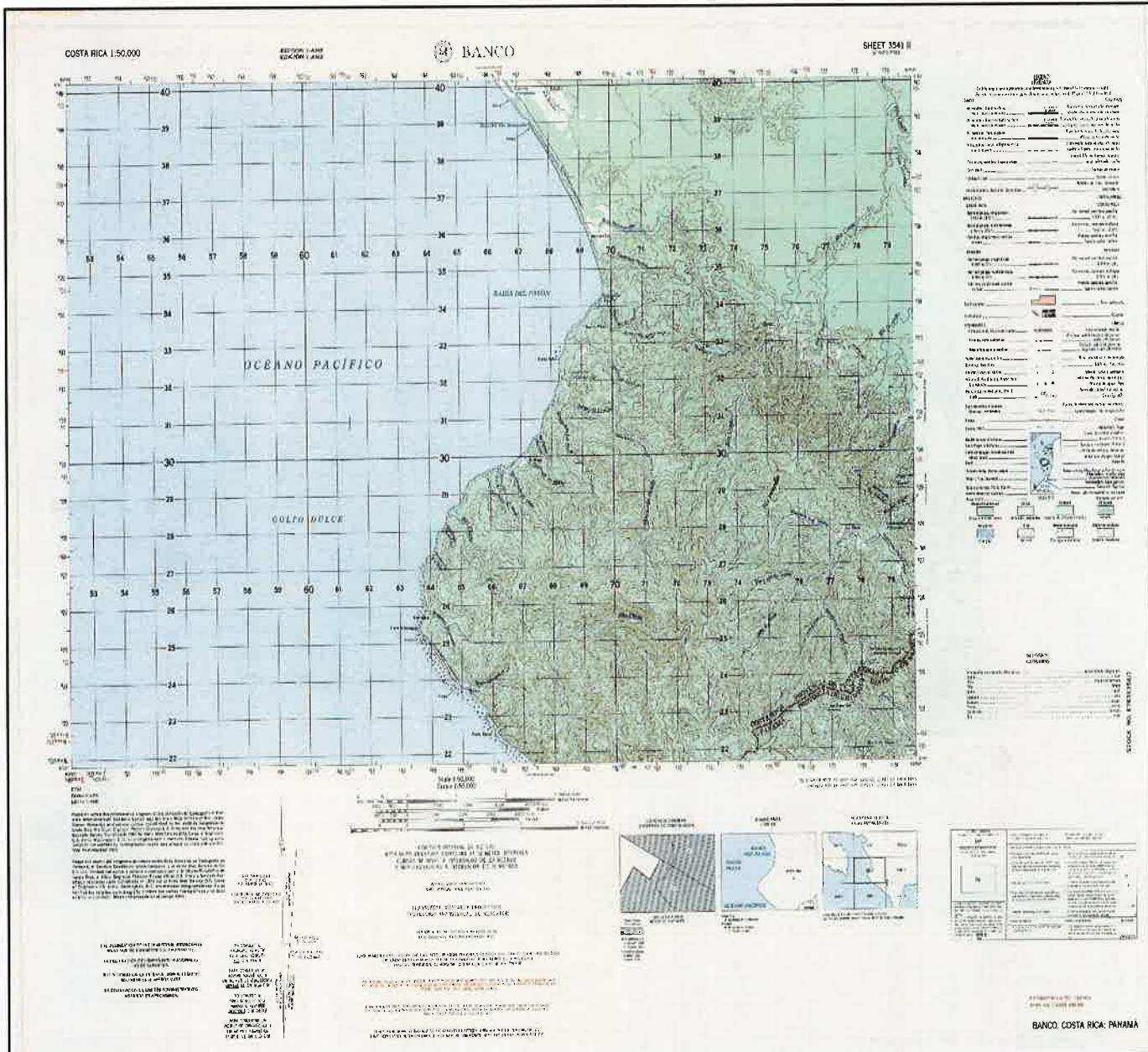


Figura N°44. Mosaico Banco 3541-II

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



## **9.0 Ampliación para Requisitos Indispensables Mínimos del Estudio Hidráulico e Hidrológico**

### **9.1 Estimación de la Precipitación Media de la Cuenca de Estudio (Método de la Media Aritmética)**

Es el método más simple, en el que se asigna igual peso ( $1/G$ ) a cada estación. Pueden incluirse estaciones fuera del dominio, cercanas al borde, si se estima que lo que miden es representativo. El método entrega un resultado satisfactorio si se tiene que áreas cercanas de la cuenca, se muestran con varias estaciones, uniformemente repartidas y su topografía es poco variable, de forma de minimizar la variación espacial por esta causa.

Este método puede usarse para promedios sobre períodos más largos, en que sabemos que la variabilidad espacial será menor. Si se conocen las lluvias anuales en cada estación, el método puede refinarse ponderando cada estación por su aporte anual.

<b>Nº de Estación</b>	<b>Nombre de la Estación</b>	<b>Elevación (m.s.n.m.)</b>	<b>Precipitación Anual (mm)</b>
100-133	Limones	40.00	3,015.60
100-136	Burica Centro	170.00	2,718.00
102-005	Divalá	27.00	2,374.80
102-031	Margarita	15.00	1,980.00
Precipitación Media Anual, en el Área de Estudio Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos (Río Colorado Viejo)			<b>2,522.10</b>

Tabla N°15. Precipitación Media Anual, Río Colorado Viejo (Área de Estudio)

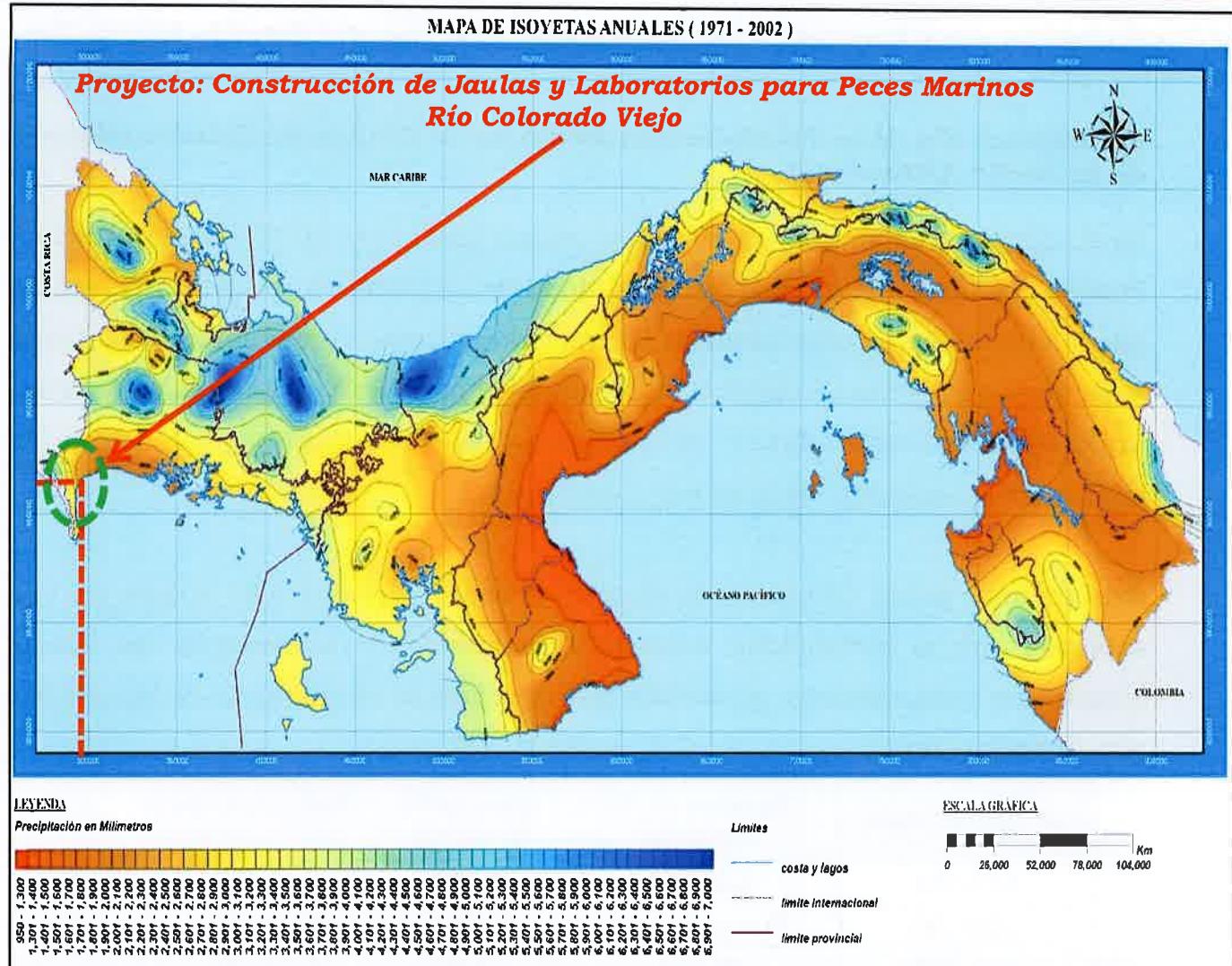


Figura N°45, Mapa de Isoyetas Anuales, Fuente ETESA, Área de Proyecto-Río Colorado Viejo

La hidrología considera la distribución y las propiedades del agua de la atmósfera y la superficie terrestre. Esto incluye las precipitaciones, la escorrentía, la humedad del suelo, la evapotranspiración y el agua subterránea

El caudal de un río es la cantidad, o volumen, de agua que pasa por una sección determinada en un tiempo dado. El caudal, pues, está en función de la sección



(metros cuadrados) a atravesar por la velocidad a la que atraviese la sección metros/segundo. Se expresa en litros o metros cúbicos por segundo (l/s o m<sup>3</sup>/s).

El problema es determinar la velocidad, ya que es variable para cada punto del cauce, y aunque se pueden usar métodos de aproximación lo normal es considerar los datos ofrecidos por las estaciones de aforo, ya que ofrecen periódicamente sus datos.

Para el análisis de los caudales en la cuenca del proyecto se procedió a recabar información de registros de larga duración y de consistencia marcada que garanticen la evaluación hidrológica del área en estudio. Para ello se investigó datos hidrológicos de la Cuenca Base (Nº 100, Río Coto y Vecinos-Costa Rica), además de la utilización de Datos de Crecidas Máximas y Caudales Mínimos. La data utilizada procede de la gerencia de Hidrometeorología de ETESA antes IRHE; los cuales operan y manejan los datos que se generan en algunas de las estaciones activas dentro de la cuenca en estudio.

En la determinación de los caudales promedios anuales hasta el sitio de estudio, se utilizó el método de la Transposición o traslado de caudales, el cual considera los caudales medios registrados en una Cuenca Base con características de vegetación y forma similares (Río Colorado Viejo-Chiriquí-Puerto Armuelles-Burica centro 100-001-136) y área de drenaje de la Cuenca en estudio (Río Colorado Viejo-Puerto Armuelles-Manaca Civil-Proyecto Jaulas y Laboratorio de Peces Marinos. )

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

$$\text{Factor de área} = \frac{\text{AreaCuencaenestudio}}{\text{AreaCuencaBase}} * \frac{\text{PptCuenca(enestudio)}}{\text{PptCuenca(base)}}$$

$$Q_{\text{cuencaenestudio}} = \frac{A_{\text{Cuencaenestudio}}}{A_{\text{Cuenca(Base)}}} * \frac{Ppt_{(\text{Cuencaenestudio})}}{Ppt_{(\text{Cuenca(base)})}} * Q_{\text{cuencabase}}$$

Figura N°46, Método de Transposición o Traslado de Caudales

Datos del Método de Transposición o Traslado de Caudales (**Río Colorado Viejo**)

- ✓ Área de Drenaje Base: 65.31 Km<sup>2</sup>
- ✓ Área de Drenaje en Estudio (Proyecto): 23.11 Km<sup>2</sup>
- ✓ Proporcionalidad de Área: (23.11 / 65.31) = 0.35 (Factor)
- ✓ Proporcionalidad de Lluvia: (2,275.40 / 2,522.10) = 0.90 (Factor)
- ✓ Factor: 0.35 x 0.90 = 0.32

LUDGARDO P. TERCERO ESCOBAR G.  
INGENIERO CIVIL  
LICENCIA NO. 2012-006-033

  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de Enero de 1959  
Junta Técnica de Ingeniería y Arquitectura

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Año	Caudal en Estación Río Colorado Viejo-Chiriquí-Puerto Armuelles-Burica Centro 100-001-136											Promedios (m <sup>3</sup> /s)					
	Época Lluviosa (m <sup>3</sup> /s)											Época Seca (m <sup>3</sup> /s)					
	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
1987	5.33	9.38	6.42	10.90	16.24	16.76	16.99	4.29	0.10	0.03	3.91	10.98	8.44	10.79	3.76	3.76	
1988	6.38	8.33	8.85	10.69	26.15	8.72	11.67	4.78	1.29	4.00	1.11	2.54	7.88	10.70	2.24		
1989	5.50	9.63	11.16	9.37	24.42	21.79	15.13	8.41	3.88	0.05	4.16	5.89	9.95	13.18	3.50		
1990	9.46	7.94	11.45	7.95	14.38	40.99	26.07	12.22	4.87	1.17	3.67	3.29	11.95	16.31	3.25		
1991	8.35	8.11	8.25	7.56	22.52	7.98	11.22	5.06	4.10	1.21	2.66	5.89	7.74	9.88	3.46		
1992	7.00	8.68	9.23	9.29	20.74	19.25	16.21	6.95	2.85	1.29	3.10	5.72	9.19	12.17	3.24		
1993	8.19	8.16	7.01	7.36	13.39	14.67	14.47	4.93	2.80	3.34	1.91	4.62	7.57	9.77	3.17		
1994	8.66	8.76	5.73	7.56	26.01	15.71	29.91	6.58	5.38	0.82	2.17	5.81	10.26	13.61	3.55		
1995	11.40	10.37	11.10	11.62	12.68	17.48	17.14	10.34	0.00	2.56	3.84	7.14	9.64	12.77	3.39		
1996	15.94	16.78	9.56	6.59	12.70	21.97	7.55	5.99	8.85	7.61	3.11	5.76	10.20	12.13	6.33		
1997	7.09	5.85	8.19	10.71	13.21	17.17	18.04	1.18	2.57	7.05	0.40	1.77	7.77	10.18	2.95		
1998	6.07	7.18	7.50	7.69	15.75	15.65	14.16	5.48	0.00	1.98	1.94	7.24	7.55	9.94	2.79		
<b>Total Anual</b>																	
Promedio	4.73	5.20	4.97	5.11	10.39	10.39	9.45	3.63	1.75	1.48	1.52	3.17	5.15	6.73	1.98		
Máximo	15.94	16.78	11.45	11.62	26.15	40.99	29.91	12.22	8.85	7.61	4.16	10.98	40.99	40.99	10.98		
Mínimo	5.33	5.85	5.73	6.39	12.68	7.98	7.35	1.18	0.00	0.03	0.40	1.77	0.00	1.18	0.00		
Destacación	2.98	2.68	1.89	1.70	5.40	8.37	6.16	2.91	2.61	2.52	1.18	2.42	2.13	2.37	0.67		

Tabla N°16. Caudal en Estación Río Colorado Viejo-Chiriquí-Puerto Armuelles-Burica Centro 100-001-136

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

Año	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Época Lluviosa [m³/s]			Promedio [m³/s]		
									Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
1987	1.70	3.00	2.05	3.49	5.20	5.36	5.44	1.37	0.03	0.01	1.25	3.51	2.70	3.45
1988	2.04	2.66	2.83	3.42	8.37	2.79	3.74	1.83	0.41	1.28	0.36	0.81	2.52	3.42
1989	1.76	3.08	3.57	3.00	7.81	6.97	4.84	2.69	1.24	0.92	1.33	1.89	3.18	4.22
1990	3.03	2.54	3.67	2.55	4.60	13.12	8.94	3.91	1.56	0.37	1.17	1.05	3.83	5.22
1991	2.67	2.60	2.64	2.42	7.20	2.55	3.59	1.62	1.31	0.39	0.85	1.88	2.48	3.16
1992	2.24	2.78	2.95	2.97	6.64	6.16	5.19	2.22	0.91	0.41	0.99	1.83	2.94	3.89
1993	2.62	2.61	2.24	2.36	4.29	4.69	4.63	1.58	0.90	1.07	0.61	1.48	2.42	3.13
1994	2.77	2.80	1.83	2.42	8.32	5.03	9.57	2.11	1.72	0.26	0.70	1.86	3.28	4.36
1995	3.65	3.32	3.55	3.72	4.06	5.59	5.49	3.31	0.90	0.82	1.23	2.29	3.08	4.09
1996	5.10	5.37	3.06	2.11	4.06	7.03	2.42	1.92	2.83	2.44	0.99	1.84	3.26	3.88
1997	2.27	1.87	2.62	3.43	4.23	5.50	5.77	0.38	0.82	2.26	0.13	0.56	2.49	3.26
1998	1.94	2.30	2.40	2.46	5.04	5.01	4.53	1.75	0.00	0.63	0.62	2.32	2.42	3.18
<b>Media Anual</b>														0.89
Promedio	1.51	1.66	1.59	1.63	3.32	3.32	3.03	1.16	0.56	0.47	0.49	1.02	1.65	2.15
Máximo	5.10	5.37	3.67	3.72	8.37	13.12	9.57	3.91	2.83	2.44	1.33	3.51	13.12	3.51
Mínimo	1.70	1.87	1.83	2.11	4.06	2.55	2.42	0.38	0.00	0.01	0.13	0.56	0.00	0.00
Desviación	0.95	0.86	0.60	0.54	1.73	2.68	1.97	0.83	0.83	0.81	0.38	0.78	0.68	0.21

Tabla N°17 Caudal Traslado Rio Colorado Viejo-Puerto Armuelles-Manaca Civil-  
Proyecto Jaulas y Laboratorio de Peces Marinos

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



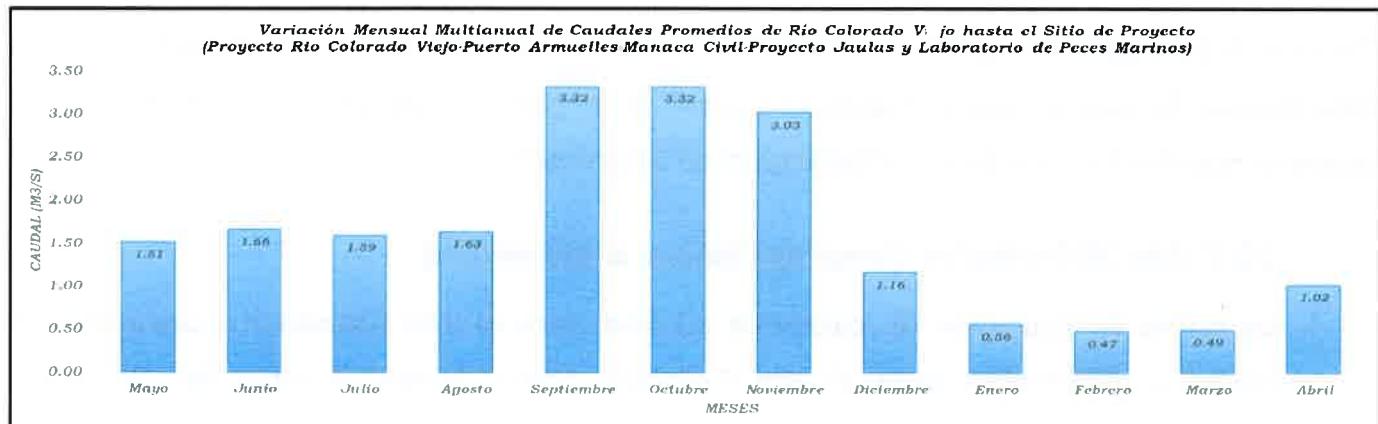


Figura N°46, Variación Mensual de Caudales Promedios hasta Área del Proyecto (Río Colorado Viejo)

En la Tabla N°17 se observan los resultados de los valores teóricos correspondientes al traslado de caudales manejando la metodología con factores de ajustes de área y precipitación utilizando datos confiables y consistentes de la estación hidrométrica más cercana al proyecto (Río Colorado Viejo-Chiriquí-Puerto Armuelles-Burica Centro 100-001-136).

El promedio multianual de caudales promedios corresponde a  $1.65 \text{ m}^3/\text{s}$ , mínima distinción de las dos estaciones características del año hidrológico en la república de Panamá: época seca (enero a abril) y época lluviosa (mayo a diciembre), para las cuales se reportan  $0.63 \text{ m}^3/\text{s}$  y  $2.65 \text{ m}^3/\text{s}$  respectivamente.

La Figura N°46 muestra las variaciones mensuales observándose los picos más altos en los meses de septiembre, octubre y noviembre.

**Proyecto:** Construcción de Jaulas y Laboratorios para Peces Marinos.

**Ubicado en:** Sector de Manaca Civil, Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, Distrito de Barú, Provincia de Chiriquí.

**Propiedad:** Forever Oceans.

## 10.0 Curvas de duración Caudal Medio Mensual

Es una representación gráfica sobre este plano el caudal contra su probabilidad de ocurrencia. El mayor caudal registrado, tiene la menor probabilidad de ocurrencia y el mínimo registrado, la mayor probabilidad de ocurrencia.

### 10.1 Año Hidrológico Completo (enero a diciembre)

La curva de duración de caudales medios para el año hidrológico completo de enero a diciembre, para el Río Colorado Viejo, hasta el sitio del Proyecto, corresponde a los valores totales mensuales para la serie de los años 1987 a 1998, observándose en la figura N°47, que los caudales mas probables de entre un 75.00% y 90.00%, de probabilidad corresponde a caudales medios por el orden de los 15.00 -2.00 m<sup>3</sup>/s respectivamente.

#### Curva de Duración para Año Hidrológico (Ene-Dic), Río Colorado Viejo, Proyecto Forever Oceans

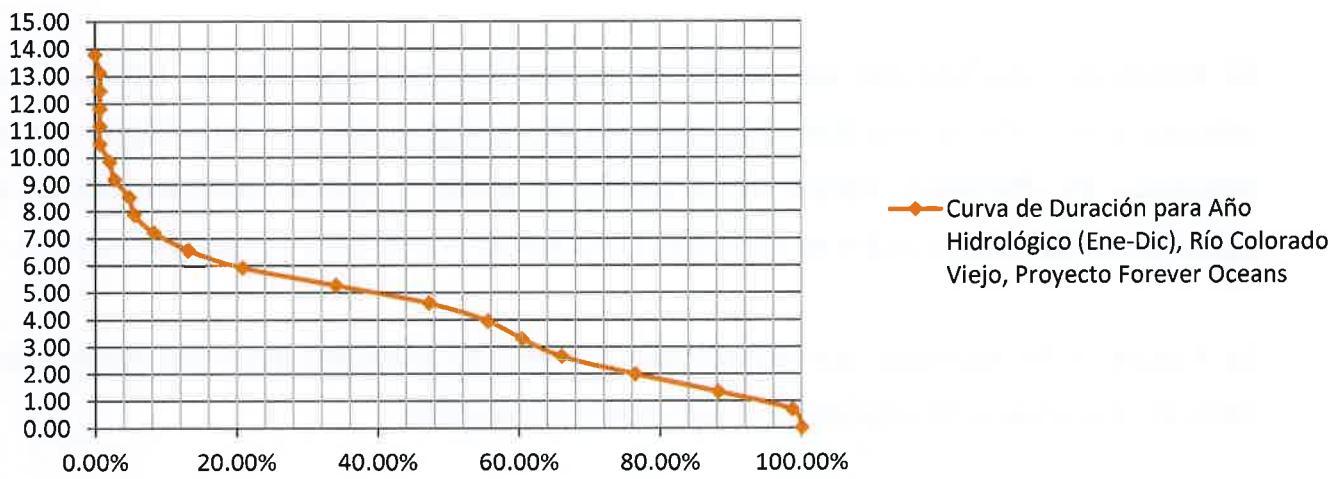


Figura N°47, Curva de Duración para Año Hidrológico (enero-diciembre), Río Colorado Viejo, Proyecto Forever Oceans.

**Presentado Por:** E&R Construction Company / LABCSA  
**Encargado:** Ing. L. Percy Escobar G.  
**Fecha:** jueves 7 de febrero de 2019



Laboratorio de Concreto, Suelo y Asfalto, S.A.

## 10.2 Época Seca (enero a abril)

En la curva de duración de la figura N°48, de caudales medios para la época seca, que va de enero a abril, para el Río Colorado Viejo, hasta el sitio del proyecto, se puede observar que los caudales probables de entre un 75.00% y 90.00%, de probabilidad corresponden a caudales medios por el orden de los 0.70-0.00 m<sup>3</sup>/s.

### Curva de Duración para Año Hidrológico-Epoca Seca (Enero-Abril), Río Colorado Viejo, Proyecto Forever Oceans

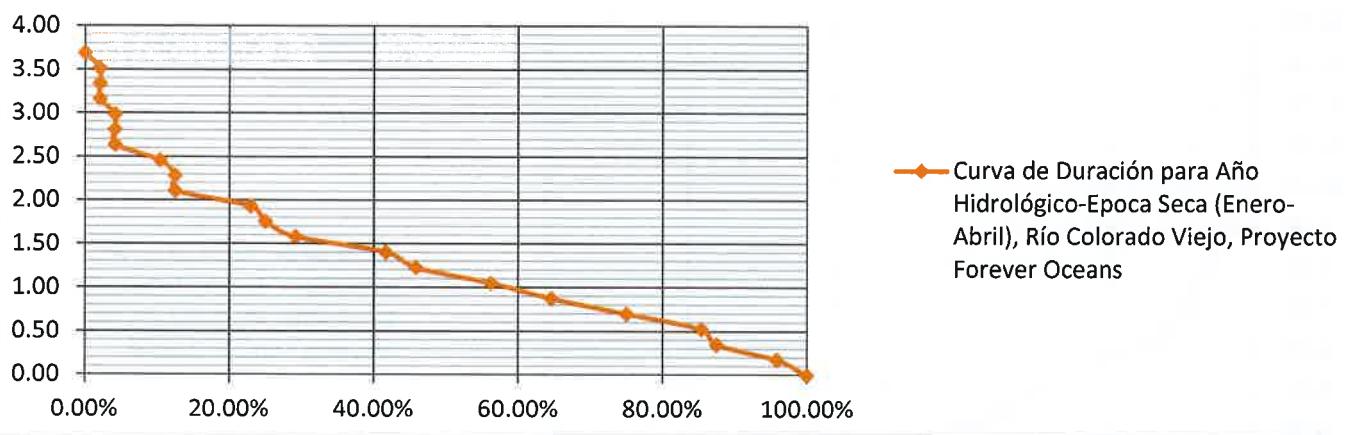


Figura N°48, Curva de Duración para Época Seca (enero-abril), Río Colorado Viejo, Proyecto Forever Oceans.

### 10.3 Época lluviosa (mayo a diciembre)

En la curva de duración, figura N°49, de caudales medios para la época lluviosa que va de mayo a diciembre para el Río Colorado Viejo, hasta el sitio del proyecto, se puede observar que los caudales más probables corresponden a los caudales medios por el orden de los 3.18-0.00 m<sup>3</sup>/s

#### Curva de Duración para Año Hidrológico-Epoca Lluviosa (Mayo-Diciembre), Río Colorado Viejo, Proyecto Forever Oceans

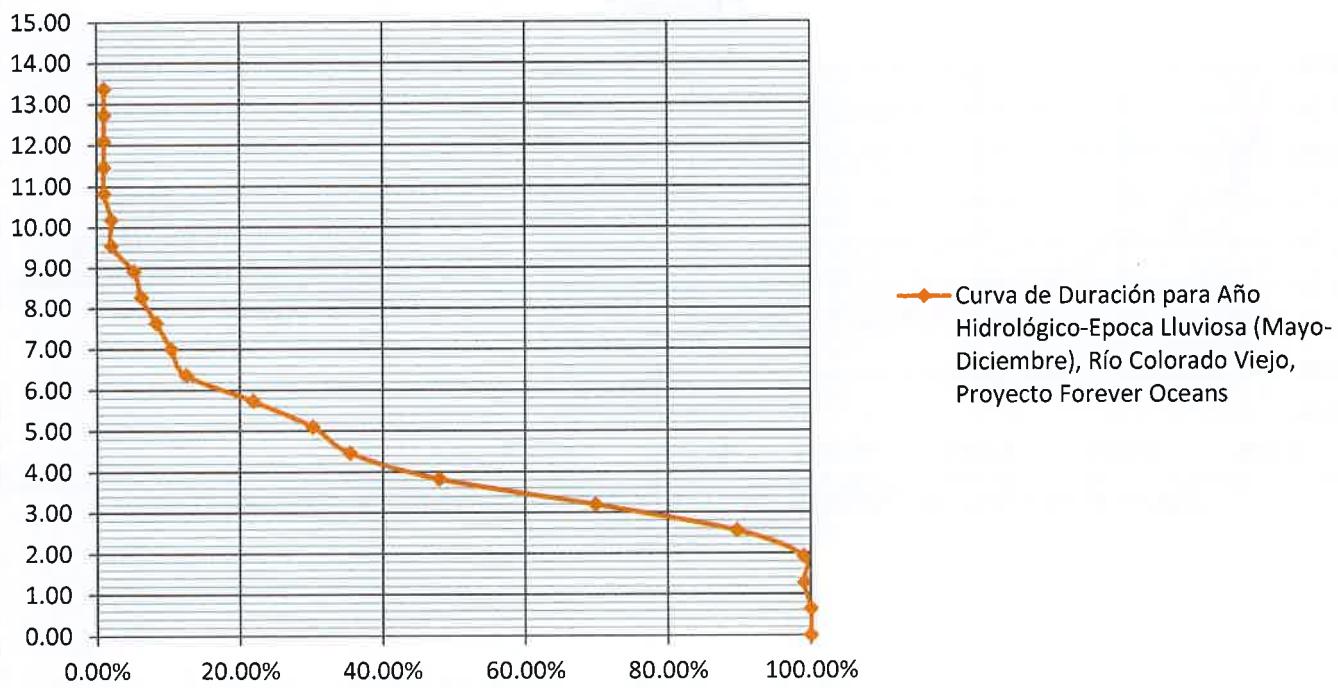


Figura N°49, Curva de Duración para Época Lluviosa (mayo-diciembre.), Río Colorado Viejo, Proyecto Forever Oceans.

**Anexo 8) Originales de las hojas de asistencia a reuniones de consulta pública**

**PROMOTOR**



# PROYECTO DE JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS

## LOCALIZACIÓN: PUERTO ARMUELLES Y BAHÍA DE CHARCO AZUL DEL GOLFO DE CHIRIQUÍ

## **REGISTRO DE ASISTENCIA – REUNIÓN COMUNITARIA**

FECHA: 20/11/18

**LUGAR:** Cabanas Barú / Apestecido

PROMOTOR



## **PROYECTO DE JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS**

### **LOCALIZACIÓN: PUERTO ARMUELLES Y BAHÍA DE CHARCO AZUL DEL GOLFO DE CHIRIQUÍ**

## **REGISTRO DE ASISTENCIA – REUNIÓN COMUNITARIA**

FECHA: 22 Nov 2018 LUGAR: Biblioteca Generala Valdez 9:00 am

## PROMOTOR



PROYECTO DE JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS  
LOCALIZACIÓN: PUERTO ARMUELLES Y BAÑA DE CHARCO AZUL DEL GOLFO DE CHIRIQUÍ

## REGISTRO DE ASISTENCIA – REUNIÓN COMUNITARIA

FECHA: 22/NOV/2018 LUGAR: Biblioteca Comunitaria Varela 5:00pm

NOMBRE	Nº DE CÉDULA	ORGANIZACIÓN	CELULAR/E-MAIL
Edmundo	4-240-123	FONOPESCA	68904114
Miryam Diaz	4-16859	MANACACIVIL	
Agustín Pérez	4-284-501		66308596
Eduardo Jiménez	4-152-649		manacacivil
Zuleika Otieno	4-701-888		manacacivil
Pedro Briz	4-241-489		manacacivil
Edgardo Cardaredo	4-244-624		manacacivil
José Arilla	4-290-146		63657898
Aldo Ruiz	4-270-617	Centro de Cultura	69696699
Emerito Piñeda	4-197-153	LIMONES	68-10-65-85
Miguel Ríos	4-791-1327		68-90-20-79
Heriberto Pérez	4-141-891	GUAWABANO	6427-6833
Darío Torrealba	4-976-70	Ruta piedra	67-85-67-11
Ruth Rivera	4-826-1761	Lex. Bicals	64035700
Patricia Chumero	4-271-752	RIO MAR	63-905484
Caylus C. Cortez A.	4-138-403	San Jose	64779461
Ivan Rivero	4-224-181	Retorno	65-578669
Irvin Ochoa	4-228-2200	Las Lomas	6869-2965
Sangio Capacio	4-714-2065	CA2030	(0302-4431) / 60010-2481
Carlos García	4-768-1155	Cam. Comercio	0109-5740
Myerly Barroa	4-105-888	INAHNU	66368843

## PROMOTOR



PROYECTO DE JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS  
LOCALIZACIÓN: PUERTO ARMUELLES Y BAÑA DE CHARCO AZUL DEL GOLFO DE CHIRIQUÍ

## REGISTRO DE ASISTENCIA – REUNIÓN COMUNITARIA

FECHA: 22 NOV 2018 LUGAR: Biblioteca General Valdez 5:00 pm

NOMBRE	Nº DE CÉDULA	ORGANIZACIÓN	CELULAR/E-MAIL
Luis A. Maya	4-287-480	Asociación Barrio El Carmen	6934-62-99
Eduardo Martínez	1-733-2421	Pueblo Nuevo	6541-62-21
Alejo Rodríguez	4-718-597	Asociación Barriada Correa	68-00-98-42
Sebastián Moreno	4-116-1586	SAN Valentín	6294-2448
Andrés Pérez		Mana Cielo	4-255-5-47
Antonela Díaz	4-185-95		
Dalya Cerén	4-285-416	San José	6809-4937
Brigida Gómez	4-220-37	Retorno	68-11-67-68
ALEX Díaz	4-167-22	LOS SANGELES	6973-4-63
Georgina Carre A.	4-743-1798	San Bartolo Linca	64-38-84-21
Zulvia Calderón	4-109-953	fr. José	6507-8959
Domingo Pérez Moreno	4-202-142	Domingo Pérez Moreno	6383-29-30
José L. Morano	4-229-774	José L. Morano	6832-43-75
Gloria Obregón	4-159-196	CDT	6316-33-77
Ashley Ramírez	8-948-1598	Santa Fe	6281-31-81
Kennedy P. Pérez C.	4-723-1696	Santa Fe	6594-37-47
Alexis Ortiz	4-716-41	El Palmar	6025-14-34
Rizzeth J. Contreras	4-744-209	El Palmar	6317-487-5
Hector J. Rodríguez	4-810-729	R. Estebano	6735-0147-623384
Monica Arriba	4-283-863	Punta de Piedra	6591-44-85
Alex V. Martínez	4-702-1658	Punta de Piedra	6880-09-20 6938-69-21

366

**PROMOTOR**



# FOREVER OCEANS

## **PROYECTO DE JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS LOCALIZACIÓN: PUERTO ARMUELLES Y BAHÍA DE CHARCO AZUL DEL GOLFO DE CHIRIQUÍ**

#### **REGISTRO DE ASISTENCIA – REUNIÓN COMUNITARIA**

FECHA: 22/NOV/2018 LUGAR: Biblioteca Generala Urdanetza 5:00 pm

**Anexo 9) Emails de ARAP sobre pesca con palangre**

----- Forwarded message -----

De: Yessica Chávez <[ychavez@arap.gob.pa](mailto:ychavez@arap.gob.pa)>

Date: vie., 10 de may. de 2019 a la(s) 11:26

Subject: Información sobre embarcaciones palangreras en el distrito del Barú

To: sandro rezzio <[sandro.rezzio@foreveroceans.com](mailto:sandro.rezzio@foreveroceans.com)>

Buenos días Ingeniero Rezzio

Pido disculpas por la demora en contestar este correo, ya al día de hoy tengo la información por parte de nuestro inspector pesquero en el Distrito del Barú, el mismo se acogió a vacaciones a partir del lunes 22 de abril y reingresó el día 7 de mayo por lo que a la fecha de hoy, le puedo dar una información real proporcionada por nuestro colaborador.

Según el cuadro que me facilita el Inspector Anel Concepción al 29 de marzo de 2019, fecha en que por Decreto Ejecutivo N°11 se concedió a las embarcaciones que mantienen permisos de pesca ribereña y que hayan declarado uso de palangre como arte de pesca para que precedan a solicitar Licencia de Pesca con Palangre; le puedo decir que en el distrito del Barú hay 87 botes que realizaron su respectiva solicitud. Debo aclarar que no es que al día de hoy los 87 botes les han otorgado la licencia de Palangre, sino que las mismas hicieron su solicitud en el plazo oportuno por ley y se encuentran a la fecha aportando los requisitos mínimos solicitados por norma para la consecución final de la licencia de Pesca con Palangre.

Le puedo adelantar que se han enviado ya un total de 24 trámites completos a la Dirección de Ordenación, lo que nos deja unas 63 embarcaciones pendientes de completar sus documentos para poder enviar las Solicitudes completas a trámite. También debo acotar que hasta la fecha no se han otorgado Licencias de Palangre a ninguna de estas embarcaciones, los documentos que ya se han enviado se mantienen en Trámite en la Dirección de Ordenación de ARAP Panamá.

En cuanto a su pregunta puntual de cuantos palangreros existen en charco Azul, le estoy adjuntando el cuadro que confeccionó nuestro inspector, en el mismo se definen los Puertos de desembarque y las zonas de pesca habituales de los botes de pesca, tal y como lo declaran en la Solicitud de Licencia de Palangre, usted sacará sus conclusiones, yo no puedo determinar con esta información cuantas embarcaciones realizan su pesca en el área de Charco Azul como tal. De igual manera en dicho cuadro se refleja la eslora en metros de estos botes y en cuanto a la cantidad de anzuelos que usan ellos declararon en las solicitudes 450 anzuelos, en este sentido me comenta el inspector Concepción que esa cantidad la ponen porque es el máximo permitido por la normativa, pero que ellos usan menos anzuelos, incluso le dijeron al inspector que usan la mitad o menos de esta cantidad.

En cuanto a su pregunta cinco le puedo contestar que de acuerdo al ultimo censo de embarcaciones teníamos 175, me comenta el inspector que han habido ingresos nuevos después de eso pero que la cifra no llega a los 200 botes.

Sobre el tema de los registros de desembarque de estos botes no se toman datos en este sentido, en Puerto Armuelles solo se encuentra el Inspector Concepción y la institución no mantiene vehículo asignado para esa área por los que la recolección de datos estadísticos de desembarque se hace muy difícil.

En forma general Ing. Rezzio le puedo comentar que la pesca con Palangre que se desarrolla en el distrito del Barú es muy rudimentaria y manual, son embarcaciones menores (botes pequeños de entre 3.60 y 9.25 metros de eslora), con líneas de palangre que en su mayoría no llegan a 100 anzuelos en la práctica y dichas líneas las recobran a mano no tienen dispositivos mecánicos y menos hidráulicos que realicen esta función; en cuanto a su capacidad de almacenamiento está en 1 metro cúbico y sus tinas son desmontables (no fijas al casco del bote) y como sistema de refrigeración utilizan hielo, también puedo decirle que las faenas de pesca que se realizan en este sector en su mayoría la desarrollan en lo que ellos denominan mareas van y regresan de la actividad de pesca en 24 horas o menos.

Espero que la información proporcionada le sea de utilidad, y nuevamente pido disculpas por la demora al responderle.

Saludos Cordiales

Adjunto lo indicado

---

**De:** "Yessica Chavez" <[yчhavez@arap.gob.pa](mailto:ychavez@arap.gob.pa)>  
**Para:** "Sandro Rezzio" <[sandro.rezzio@foreveroceans.com](mailto:sandro.rezzio@foreveroceans.com)>  
**Enviados:** Viernes, 10 de Mayo 2019 9:30:19  
**Asunto:** Re: PALANGREROS

---

**De:** "Sandro Rezzio" <[sandro.rezzio@foreveroceans.com](mailto:sandro.rezzio@foreveroceans.com)>  
**Para:** "Yessica Chavez" <[yчhavez@arap.gob.pa](mailto:ychavez@arap.gob.pa)>  
**CC:** "Victor Ferreira" <[victor.ferreira@foreveroceans.com](mailto:victor.ferreira@foreveroceans.com)>  
**Enviados:** Miércoles, 17 de Abril 2019 17:16:09  
**Asunto:** PALANGREROS

Estimada Ingeniera Yessica,

Junto con saludarla afectuosamente me gustaría preguntarle por favor acerca de varias dudas que tenemos en relación a las embarcaciones y pescadores con sistemas y artes de pesca llamado palangre que operan en el sector de Charco azul

1. Cuantas embarcaciones y pescadores artesanales existen en Charco Azul consideradas como palangreros?
2. Se puede determinar que tipo de embarcaciones son las que existen bajo el concepto de palangreros? Me refiero puntualmente a las medidas, eslora y manga. Existe alguna subdivision de estas embarcaciones según estas medidas
3. Que medidas tienen legalmente las lineas de pesca de estas embarcaciones palangreras? Esto con la finalidad de saber si se verían afectadas las pesquerías de los pescadores artesanales con la existencia de nuestras jaulas, tal como lo conversamos en la reunion sostenida con usted la semana recién pasada.
4. Cuantas de estas embarcaciones están en operación al mes de mayo de 2019 y cuantas están pidiendo permisos para operar en el futuro.
5. Cuantas embarcaciones de pesca general están con permisos en el area?
6. Cuales son los registros de desembarque de embarcaciones palangreras en el area?
7. Hay movimientos de captura registrada por este tipo de embarcaciones?

Atento a vuestros comentarios y deseándole que pase un buen finde semana santo, le saluda cordialmente

**Sandro A. Rezzio Jil.**

Director of Operations Panama  
Forever Oceans Corporation  
Mobile: +507 69695029  
Skype: sandro1501671  
[www.foreveroceans.com](http://www.foreveroceans.com)

--

Ingeniera  
Yessica Chávez  
Coordinadora Técnica  
Regional de Chiriquí

--

Ingeniera  
Yessica Chávez  
Coordinadora Técnica  
Regional de Chiriquí

Por favor, tenga en cuenta su responsabilidad ambiental. Antes de imprimir este mensaje de correo electrónico, pregúntese si realmente necesita una copia en papel.

<Cuadro de Botes Palangreros en el distrito del Barú.pdf>

**DATOS DE NAVES QUE SE DEDICAN A LA PESCA CON PALANGRE**

Nº DE PERMISO PESCA	NOMBRE DE LA EMBARCACIÓN	ESLOERA EN METROS	PUERTO DE DESEMBARQUE	ZONAS DE PESCA HABITUALES	MODO DE PROPIULSION FUERA DE BORDA	CANTIDAD DE ANZUELOS
1 4-P-2-A	MIL HERMANITO	€ 83	brisas del mar	PUNTA BURICA, LADRONES	MOTOR	450
2 4-P-4	OCEAN CHULE	8 87	PUNTA PIEDRA	PUNTA PIEDRA	MOTOR	450
3 4-PA-013-A	KAEIZ	6 70	el porvenir	EL BANCO LA BARQUETA	MOTOR	450
4 4-P-16	CIRIAL	5.28	san vicente	EL BANCO, LA BARQUETA	MOTOR	450
5 4-P-23	GENESIS 1	6 09	porvenir	LIMONES LAS PARIDAS	MOTOR	450
6 4-PA-022-A	marlin azul	7 00	limones	LIMONES, LAS PARIDAS, LADRONES	MOTOR	450
7 4-PA-033-A	XIOMARA	6 06	puerto balsa	PUNTA BURICA	MOTOR	450
8 4-P-41-A	MIS AMORES	6.09	PUNTA PIEDRA	PUNTA PIEDRA	MOTOR	450
9 4-PA-14-4-B	ANAMOHA	6 09	palmar sur	EL BANCO ,BARQUETA, PARIDAS	MOTOR	450
10 4-P-25-A	yo keyterin	3 90	PUNTA PIEDRA	PUNTA PIEDRA	REMO	200
11 4-PA-044-C-A	LAS NIÑAS DOMI Y BEILA	4 28	mataagua	ESTEROS BOCA CHIRQUI VIEJO	MOTOR	450
12 4-P-43-A-2	LUIS ARENALES	5.48	MELLIZA	MELLIZAS	MOTOR	450
13 4-PA-072-A	F.M.I. PIMENTEL R	5 49	limones	LIMONES	MOTOR	450
14 4-P-78	9 HNOS	5 18	HERBAZALES	LIMONES	MOTOR	450
15 4-P-84-B	charito I	6 09	punta piedra	PUNTA PIEDRA,LIMONES	MOTOR	450
16 4-PA-128-B	GUAZAPA I	6 43	muelle fiscal	LADRONES,EL BANCO,LAS PARIDAS	MOTOR	450
17 4-PA-168-A	PABLO STEPHEN	7 20	pueblo nuevo	EL BANCO LAS PARIDAS	MOTOR	450
18 4-PA-183	REY DEL OCEANO	9.14	limones	LIMONES LADRONES LAS PARIDAS	MOTOR	450
19 4-PA-184-A	MITZI ALEXANDRA	5 90	puerto balsa	BALSA	MOTOR	450
20 4-PA-199	LLUS ENRIQUE	7 00	muelle fiscal	CHUZONES PUNTA PIEDRA ,EL BANCO	MOTOR	450
21 4-PA-205-A	Bavilota L	6 60	limones	LIMONES	MOTOR	450
22 4-PA-260	ROSA LINDA	5.14	limones	LADRONES,MONTUOSA LAS PARIDAS	MOTOR	450
23 4-PA-267-A	EL NENE II	6 90	Yerbazales	YERBAZALES	MOTOR	450
24 4-PA-301-A	ARIES A	€ 10	rio mar	EL BANCO, LADRONES	MOTOR	450
25 4-PA-355	LOS 5 HERMANOS	7 00	limones	LIMONES,LADRONES	MOTOR	450

4-PA-509	KATY SELENA	G.23	limones	LADRONES,LAS PARIDAS,MONTUOSA	MOTOR	450
4-PA-525	DUMAR	8.22	el porvenir	LAS PARIDAS,LADRONES	MOTOR	450
4-PA-543-A	FERNANDO III	6.09	el porvenir	PUNTA BURICA,LAS PARIDAS,EL BANCO	MOTOR	450
4-PA-654-A	EDILMA 1	6.09	PEZ DE ORO	PUNTA BURICA,LADRONES	MOTOR	450
4-PA-672	HERMANAS VALDES	8.23	BRISAS DEL MAR	LAS PARIDAS,LADRONES	MOTOR	450
4-PA-736	REINA ISABEL I	7.61	SAN VICENTE	LADRONES	MOTOR	450
4-PA-754	EL MERLIN AZUL	7.31	limones	LADRONES,MONTUOSA LAS PARIDAS	MOTOR	450
4-PA-750-A	DOÑA ELIZABETH	5.48	pez de oro	LA BARQUETA,LIMONES	MOTOR	450
4-PA-797	LOS 7 HERMANOS	6.70	corazón de Jesús	LAS PARIDAS,LADRONES	MOTOR	450
4-PA-822-A	ROSA M	4.87	bries del mar	LAS PARIDAS	MOTOR	450
4-PA-854	LA AMISTAD I	6.09	PEZ DE ORO	LA BARQUETA,LIMONES	MOTOR	450
4-PA-859-B	HRNAS LUNA	5.56	pez de oro	LA BARQUETA,LIMONES	MOTOR	450
4-PA-868	ESTHER ELENA	5.80	no tiene puerto oficial	PUNTA PIEDRA,MELLIZAS	MOTOR	450
4-PA-872	ARIES	6.80	el porvenir	LADRONES,LAS PARIDAS,MONTUOSA	MOTOR	450
4-PA-880	JAF	7.62	muelle fiscal	LIMONES,EL BANCO	MOTOR	450
4-PA-882-E	KATY	6.60	guanábano	LA BARQUETA,LIMONES	MOTOR	450
4-PA-884	LETICIA	6.60	el porvenir	LADRONES,LAS PARIDAS	MOTOR	450
4-PA-891	LIDIA	6.39	el porvenir	LADRONES,LAS PARIDAS	MOTOR	450
4-PA-893	EL MOISES	6.45	el porvenir	LADRONES,LAS PARIDAS	MOTOR	450
4-PA-902	PESCADOR Nº III	8.52	limones	LADRONES,LAS PARIDAS	MOTOR	450
4-PA-909	EL CUACO	5.90	san Vicente	PUNTA PIEDRA	REMO	450
4-PA-918	ARIES II	5.56	porvenir	LADRONES,LAS PARIDAS,MONTUOSA	MOTOR	450
4-PA-939	DON BELO	6.85	san Vicente	PUNTA BURICA,LADRONES,LAS PARIDAS	MOTOR	450
4-PA-979	EL ANGEL	6.09	pez de oro	EL BANCO,LA BARQUETA,LAS PARIDAS	MOTOR	450
4-PA-986	ESTHETANY V B	8.04	brisas del mar	LADRONES,LAS PARIDAS	MOTOR	450
4-PA-989 B	SAGITARIO	8.73	muelle fiscal	PUNTA BURICA,LADRONES,EL BANCO	MOTOR	450
4-PA-991	QUEEN ANN	7.50	rio mar	LADRONES,LAS PARIDA	MOTOR	450
4-PA-1022	LAS GLORIAS	7.32	pez de oro	EL BANCO,LA BARQUETA,LAS PARIDAS	MOTOR	450
4-PA-1051	ANGELI M C	7.77	el porvenir	LADRONES,PARIDAS,	MOTOR	450
4-PA-1059	JOSUE DAVID	5.00	MELLIZA	MELLIZAS	REMO	450
4-PA-1066-B	ANDERLIS I	6.04	porvenir	LAS PARIDAS ,LADRONES	MOTOR	450
4-PA-1085-A	CHANDY Y ANA	5.43	MAJAGUAL	ESTEROS MAJAGUAL LAS PARIDAS	MOTOR	450

58	4-PA-1109	KENNEDY	6.09	muelle fiscal	limones	PUNTA BURICA, LADRONES, LAS PARIDAS	MOTOR	450	
59	4-PA-1105	DANIEL ALFONSO	6.48			LIMONES, LADRONES	MOTOR	450	
60	4-PA-1135-A	MARAMATA	6.15	el porvenir	limones	LAS PARIDAS, LADRONES	MOTOR	450	
61	4-PA-1141	BEBE YULEIDI	5.48			PUNTA BURICA, LADRONES	MOTOR	450	
62	4-PA-1169-B	DIOS ES FIEL II	6.08	el porvenir		LAS PARIDAS, LADRONES	MOTOR	450	
63	4-PA-1186-A	SANTA ISABEL	6.25	pez de oro		LADRONES, PARIDAS,	MOTOR	450	
64	4-PA-1196-B	BUENOS SUEÑOS	5.10	bella vista		PUNTA BURICA	MOTOR	450	
65	4-PA-1204-A	DANIEL EL CAZADOR	4.87	las melisas		PUNTA BURICA, LADRONES	MOTOR	450	
66	4-PA-1213-A	YAMISLEIKA	8.23	guaiabano		LADRONES, LAS PARIDAS	MOTOR	450	
67	4-PA-1222	CHONGUITA	3.65	rio mar		LA BARQUETA, LIMONES	MOTOR	450	
68	4-PA-1221	EL TIO	5.48	el porvenir		PUNTA PIEDRA	REMO	450	
69	4-PA-1228	BENDICIONES	3.60	rio mar		EL BANCO	REMO	200	
70	4-PA-1234	DOÑA MARIA	7.20	bella vista		PUNTA BURICA, LAS PARIDAS,	MOTOR	450	
71	4-PA-1236-A	YURI LA NIÑA CONSENTIDA	8.20	san Vicente		LADRONES, LAS PARIDAS	MOTOR	450	
72	4-PA-1237	THE DIVER	4.57	muelle fiscal		EL BANCO	MOTOR	450	
73	4-PA-1249-A	F RODRIGUEZ	3.04	melizas		MELIZAS	REMO	450	
74	4-PA-1271	WILLY R	6.10	brisas del mar		LAS PARIDAS	MOTOR	450	
75	4-PA-1285	SEÑOR EMANUEL	5.18	el palmar		PUNTA PIEDRA	MOTOR	450	
76	4-PA-1287-B	ADONIS	5.86	el porvenir				450	
77	4-PA-1298	DOÑA ISABEL	6.70	caña blanca		LIMONES	MOTOR	450	
78	4-PA-1356	KAREN MICHEL	9.14	limones		LADRONES, LAS PARIDAS, MONTUOSA	MOTOR	450	
79	4-PA-1415	TIVA	6.39	palmar sur		LA ARQUETA, LAS PARIDAS	MOTOR	450	
80	4-PA-1420	LA NIÑA JAHELY	6.0	palmar sur		LADRONES, LAS PARIDAS	MOTOR	450	
81	4-PA-1485	YORLENIS	5.48	san Vicente		PUNTA PIEDRA LIMONES, BURICA	MOTOR	450	
82	4-PA-1489	SEGURIDAD II	4.80	puerto balsa		BALSA	MOTOR	450	
83	4-PA-1492	DENIKA	6.00	melizas		PUNTA PIEDRA	MOTOR	450	
84	4-PA-1515	DON CHICHO	5.27	brisas del mar		LADRONES, LAS PARIDAS	MOTOR	450	
85	4-PA-1530	LA AVISPITA	7.61			LADRONES, PARIDAS, MONTUOSA	MOTOR	450	
86	4-PA-1535	GABRIELA F	5.30			PUNTA PIEDRA MELIZAS	MOTOR	450	
87	4-PA-1575	JOSUE S	5.48			SAN VICENTE	LADRONES, LAS PARIDAS	MOTOR	450

**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**MINISTERIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO**  
**DECRETO EJECUTIVO N.º 126**  
De 12 de setiembre 2017

Que regula la Licencia de Pesca para Naves de Servicio Interior que utilizan el Arte de Pesca denominado palangre en las Aguas Jurisdiccionales de la República de Panamá y dicta otras disposiciones

**EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA**  
En uso de sus facultades legales,

**CONSIDERANDO:**

Que el artículo 1 de la Ley 44 de 23 de noviembre de 2006, señala que la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, es la entidad rectora del Estado para asegurar el cumplimiento y la aplicación de las leyes y políticas nacionales de pesca y acuicultura;

Que el artículo 4, ordinal 2 de la Ley 44 de 23 de noviembre de 2006, establece que la Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, tendrá como funciones, entre otras, la de normar, proponer y aplicar las medidas para el aprovechamiento racional, sostenible y responsable de los recursos acuáticos, a fin de proteger el patrimonio acuático nacional y de coadyuvar en la protección del ambiente;

Que el artículo 38 del Decreto Ley N.º 17 de 9 de julio de 1959, divide las embarcaciones pesqueras en las siguientes categorías: gran altura, altura, bajura y menores;

Que el artículo 50 del Decreto Ley N.º 17 de 9 de julio de 1959, señala que con excepción de la pesca de subsistencia y deportiva, toda persona que desee dedicarse a la pesca, deberá proveerse de una Licencia de Pesca;

Que es importante contar un programa de observadores a bordo en las embarcaciones pesqueras para la toma de datos de capturas como lo son: especies, tallas, áreas de pesca, tipo de anzuelos, arte de pesca, tipo de carnadas, pesca incidental, entre otros, que permitan generar análisis pesqueros adecuados para el establecimiento de medidas de ordenamiento pesquero basadas en criterios científicos que permitan la sostenibilidad de la pesca con palangre, especialmente las pesquerías de atún (*Thunnus albacares*), dorado (*Coryphaena hippurus*) y otros grandes pelágicos altamente migratorios;

Que conforme a lo dispuesto en el artículo 11 del Decreto Ley N.º 17 de 9 de julio de 1959, es facultad del Órgano Ejecutivo reglamentar la pesca en todo el territorio nacional;

Que el Decreto Ejecutivo N°486 de 28 de diciembre de 2010, generó inconvenientes para la gestión pesquera y en su aplicación, toda vez que se limitó a prohibir la pesca con palangre a un grupo de embarcaciones pesqueras, sin tomar en cuenta la relación costo beneficio y las repercusiones sociales, ni establecer medidas claras de manejo pesquero y alternativas de conservación, vigilancia y control, contrario a los principios de ordenación pesquera contenidos en el Código de Conducta para la Pesca Responsable,

**RESUELVE:**

**Artículo 1.** Se regula la pesca con palangre en las aguas jurisdiccionales de la República de Panamá. Para los efectos del presente Decreto Ejecutivo, los siguientes términos se entenderán así:

**Anzuelo circular:** Tipo de anzuelo que, a diferencia del anzuelo tradicional, la punta del mismo está curvada hacia la pata o caña del anzuelo, confiriéndole una forma circular. Es conocido como “anzuelo automático”.

**Autoridad:** Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá.

**Bitácora de pesca:** Documento de control diario que debe permanecer en la embarcación, y será utilizada por tripulantes a bordo de las embarcaciones pesqueras para registrar diariamente toda la información que la operación pesquera genera en cada lance y por medio de la cual la Autoridad puede verificar y solicitar información sobre la actividad de pesca de la embarcación respectiva.

**Carrete manual:** Máquina o mecanismo manual que permite la operación del arte de pesca palangre en una de sus configuraciones verticales; generalmente se utiliza para pescar con el objetivo de capturar peces que por lo general habitan en el fondo o en las profundidades del mar cercano a este. Los carretes pueden ser desmontables y para su operación se instalan o sujetan en la embarcación.

**Embarcaciones menores:** Aquellas cuya propulsión es normalmente factible con remo o canalete, aún cuando se doten de vela o motores. Se considerarán embarcaciones artesanales.

**Embarcaciones de bajura:** Aquellas que por su limitada autonomía pescan en aguas inmediatas a su puerto de registro. Se entiende dentro de ellas las embarcaciones cuyo tonelaje neto no llegue a diez (10) toneladas, pero que no quieran dentro de la categoría de embarcaciones menores. Se considerarán embarcaciones artesanales.

**Embarcaciones de altura:** Aquellas que de costumbre pescan en aguas costeras, pero su radio de acción no está limitado a las inmediaciones del puerto de registro. Se entiende dentro de este grupo, las embarcaciones de diez (10) o más toneladas netas de registro, pero que no entran en la categoría de gran altura. Se considerarán embarcaciones industriales.

**Embarcaciones de gran altura:** Aquellas que de costumbre no limitan su radio de acción a las inmediaciones del puerto de registro y cuyo tonelaje de registro neto (TRN) sea mayor o igual a cien (100) toneladas. Se considerarán embarcaciones industriales.

**Especies objetivo:** Son aquellas sobre las cuales se dirige de forma intencional el esfuerzo pesquero y en las cuales se basa una pesquería.

**Especies protegidas:** Son las especies que han sido consideradas como de interés particular por sus características biológicas o estado de conservación e incluidas en normativas de manejo, conservación, protección o comercio.

**Especies prohibidas:** Son aquellas especies cuya captura, extracción, posesión o comercialización está restringida por alguna norma vigente.

**Lance:** Cada una de las operaciones de pesca, inicia con el calado del palangre y culmina tras la recogida del arte de pesca.

**Licencia de Pesca:** Acto administrativo mediante el cual la Autoridad confiere a una embarcación, ya sea propiedad de una persona natural o jurídica, el derecho para que realice una actividad pesquera.

**Palangre:** Arte de pesca que consiste en una línea principal o línea madre, de longitud variable, sobre la cual se fijan líneas secundarias, ramales o reinales provistos de anzuelos con carnada, a intervalos regulares. De acuerdo a su diseño, armado y operatividad puede utilizarse para la pesca pelágica o para la pesca de fondo. Puede ser de tipo vertical o horizontal.



El palangre horizontal, a su vez se subdivide en:

1. **palangre de superficie o de deriva:** Arte o aparejo de pesca formado por una línea principal denominada línea madre, de longitud variable, de la que penden a intervalos regulares los reinales, a los que se empantan anzuelos de distinto tamaño y forma según el recurso pesquero al que se dirija. En los extremos y a lo largo del cabo madre se disponen los elementos necesarios flotación y señalización. La profundidad a la que deriva puede regularse de acuerdo al armado y operación del mismo.
2. **palangre de fondo:** Consiste en una línea madre a la que se fijan los reinales con anzuelos; el palangre es calado sobre o cerca del lecho marino, con los elementos de fondeo y señalización necesarios.

**Rodillo mecánico o Winch:** Máquina o mecanismo manual, hidráulico o eléctrico, que permite la operación del palangre horizontal.

**Sistema de Monitoreo Satelital o Vessel Monitoring System (VMS, por sus siglas en inglés):** Sistema de transmisión de datos desde la embarcación que permite a las Autoridades y armadores conocer su localización, curso y velocidad.

**Viraje u offset:** Es la desviación de la punta del anzuelo en relación a la pata o caña del mismo. La desviación puede ser hacia la izquierda o derecha.

**Artículo 2.** Las embarcaciones que se dediquen a la pesca con palangre en las aguas jurisdiccionales de la República de Panamá, deberán poseer y portar en la embarcación una licencia de pesca denominada licencia de pesca con palangre.

**Artículo 3.** La licencia de pesca con palangre tendrá una vigencia de dos (2) años y para renovarla el interesado deberá presentar su solicitud sesenta (60) días antes de su vencimiento; dc no ser presentada la solicitud en ese término, la Autoridad le impondrá un recargo del 9% por cada mes de retraso, hasta un máximo del 90% de la tasa de la licencia. Transcurrido un año, contado a partir del vencimiento de la licencia de pesca y no haberse solicitado su renovación, la Autoridad la revocará de oficio.

**Artículo 4.** Para obtener o renovar la licencia de pesca con palangre para embarcaciones menores y de bajura (*conocidas por uso y costumbre como artesanales*), los interesados deberán llenar el formulario proporcionado por la Autoridad y cumplir con los siguientes requisitos:

1. El propietario de la embarcación debe ser persona natural o jurídica cuyos directores, dignatarios, accionistas y representante legal sean de nacionalidad panameña. Presentar copia de la cédula o certificado de registro público actualizado de la persona jurídica, según corresponda.
2. Acreditar el domicilio donde reside permanentemente especificando provincia, distrito, corregimiento, dirección física, contacto telefónico de residencia, teléfono móvil y/o correo electrónico.
3. Acreditar el nombre y cédula o identificación del Representante Legal de la persona jurídica.
4. Acreditar la propiedad del motor y de la nave.
5. Copia de la licencia, patente o permiso de navegación vigente, emitida por la Autoridad Marítima de Panamá.
6. Identificación y características de la embarcación que se utilizará, especificación de las especies objetivos y tipo de palangre a utilizar.
7. Tres fotografías de la embarcación (popa, estribor y babor), tomadas en los últimos seis (6) meses y que muestre el estado actual de la nave y su nombre correctamente pintado.



8. Certificación de inspección de la embarcación, artes de pesca y motor realizada en sitio por la Autoridad.
9. Pagar los derechos de licencia correspondiente.
10. Paz y salvo de la embarcación emitido por la Autoridad.
11. Información sobre la capacidad de bodegas en metros cúbicos o las medidas en metros de las dimensiones de la / las bodegas, verificado por la Autoridad.
12. Certificado de la Unidad de Monitoreo Satelital de la Autoridad, en la que conste que cumple con los requisitos del Sistema de Monitoreo de Buques Satelital (VMS, por sus siglas en inglés), si aplica. En cualquier caso, será obligatorio aportarlo una vez transcurrido los veinte (20) meses señalados en el parágrafo del artículo 6 del presente Decreto Ejecutivo.

A partir de la vigencia del presente Decreto Ejecutivo, se concede un plazo de doce (12) meses a las embarcaciones que mantienen permisos de pesca ribereña vigentes, que hayan declarado que utilizan y esté registrado el palangre como arte de pesca en su permiso, a fin de que procedan a solicitar la licencia de pesca con palangre, previo cumplimiento de las exigencias legales.

**Artículo 5.** Para obtener y renovar la licencia de pesca con palangre para embarcaciones de gran altura y altura (*conocidas por uso y costumbre como industriales*), los interesados deberán presentar solicitud mediante abogado y cumplir con los siguientes requisitos:

1. Identificación de la persona natural o jurídica que solicita la licencia, para lo cual deberá presentar copia de la cédula o certificado de registro público actualizado de la persona jurídica, según corresponda.
2. Identificación y características de la embarcación que se utilizará, especificación de las especies objetivos y tipos de palangre a utilizar.
3. Informe pericial que indique la capacidad de bodegas en metros cúbicos, verificado por la Autoridad.
4. Tres fotografías de la embarcación (popa, estribor y babor), tomadas en los últimos seis (6) meses y que muestre el estado actual de la nave y su nombre correctamente pintado.
5. Certificado de la Unidad de Monitoreo Satelital de la Autoridad, en la que conste que cumple con los requisitos del Sistema de Monitoreo de Buques Satelital (VMS, por sus siglas en inglés).
6. Copia de la patente de navegación vigente de la nave, emitida por la Autoridad Marítima de Panamá.
7. Paz y salvo de la nave emitido por la Autoridad.
8. Certificado de registro público de propiedad de naves, si aplica.
9. Pagar los derechos de licencia correspondiente y la cuota correspondiente al Programa de Observadores a Bordo.



**Artículo 6.** Las embarcaciones pesqueras que hayan obtenido o renovado licencia de pesca de atún; dorado; o pargo, mero y tiburón, desde 2009 en adelante, podrán presentar solicitud para la obtención de una licencia de pesca con palangre, que reemplazará a las anteriores, dentro del periodo máximo de ciento cincuenta (150) días calendario, a partir de la entrada en vigencia de este Decreto Ejecutivo. En caso de no hacerlo, la Autoridad revocará de oficio la licencia de pesca correspondiente. La Autoridad revocará de oficio todas aquellas licencias de pesca de atún; dorado; o pargo, mero y tiburón, que estén vencidas previo a 2009.

**Artículo 7.** Las embarcaciones pesqueras que habiendo obtenido o renovado la licencia de pesca de atún; dorado; o pargo, mero y tiburón durante el periodo 2009 - 2010 y que a partir de la promulgación del Decreto Ejecutivo N° 486 de 28 de diciembre de 2010, se vieron obligadas a suspender las operaciones de pesca, quedando amarradas a muelle o fondeadas, resultando esto en deterioro en máquina o casco, se les otorgará un plazo máximo de veinticuatro (24) meses calendario a partir de la entrada en vigencia del presente Decreto Ejecutivo, para obtener la Licencia de Pesca con Palangre, previa validación realizada por la

Autoridad y cumplimiento de todos los requisitos de acuerdo al presente Decreto Ejecutivo. Para ello deberán presentar, en un plazo no mayor de noventa (90) días calendario a partir de la entrada en vigencia de este Decreto Ejecutivo, solicitud por escrito de una reserva de licencia, acompañada de la copia de la licencia de pesca de atún, dorado o pargo, mero y tiburón, la última patente de navegación, documento emitido por la Autoridad Marítima de Panamá que acredite que la embarcación ha estado en puerto desde 2011, como cualquier otra información que requiera la Autoridad; de lo contrario, se revocarán de oficio las licencias de pesca de atún; dorado; o pargo, mero y tiburón, que tuvieran dichas embarcaciones.

**Artículo 8.** Las embarcaciones con licencia de pesca con palangre, deberán mantener instalado y operando un Sistema de Monitoreo Satelital (VMS) que será reglamentado por la Autoridad.

A partir de la vigencia del presente Decreto Ejecutivo, se concede un plazo de veinte (20) meses calendario a las embarcaciones que mantienen permisos de pesca ribereña, que utilizan el palangre como arte de pesca, para que previo cumplimiento íntegro de lo dispuesto en el artículo 4 de este Decreto Ejecutivo, mantengan instalado y operando un Sistema de Monitoreo Satelital (VMS).

**Artículo 9.** Cumplidos los requisitos necesarios para la obtención y renovación de la licencia de pesca con palangre, los propietarios de embarcaciones de gran altura y altura deberán pagar treinta balboas (B/.30.00) por cada metro cúbico de capacidad de bodega, en concepto de derechos de licencia.

Las embarcaciones que mantienen permisos de pesca ribereña, que hayan declarado que utilizan y esté registrado el palangre como arte de pesca, al momento de obtener la licencia de pesca con palangre pagarán quince balboas (B/.15.00) por cada metro cúbico de capacidad de bodega, en concepto de derechos de licencia. Esta tarifa se mantiene para las renovaciones sucesivas de la licencia para pesca con palangre para dichas embarcaciones.

En caso de modificaciones en la licencia de pesca con palangre, no atribuibles a la Autoridad, el interesado deberá pagar la cantidad de veinte balboas (B/.20.00) por cada solicitud de modificación.

**Artículo 10.** La licencia de pesca emitida por la Autoridad deberá contener al menos la siguiente información:

1. Tipo de palangre
2. Especies objetivos
3. Metros de eslora
4. Metros de manga
5. Metros de puntal
6. Tonelaje de registro bruto (TRB), neto (TRN) y la capacidad de bodega en metros cúbicos
7. Sitios o puertos de desembarque
8. Áreas de pesca
9. Características del motor
10. Organización, asociación o similar a la que pertenece el propietario o quien mantenga el dominio sobre la nave, cuando aplique
11. Generales del propietario, representante legal o de quien mantenga el dominio sobre la nave
12. Cualquier otra que la Autoridad determine.

**Artículo 11.** En caso de descarte o pérdida fortuita de una embarcación que mantenga licencia de pesca con palangre, el propietario deberá informar y probar, ante la Autoridad, la existencia del hecho que alega, en un periodo no mayor a tres (3) meses contados a partir del



hecho. El cupo vacante se mantendrá hasta un periodo máximo de dos (2) años, a partir de la fecha en que suceda el hecho. El interesado/a que desee reemplazar la embarcación perdida o descartada lo podrá hacer, en ese término máximo de dos (2) años, por una de igual o menor capacidad de bodega en metros cúbicos que la reemplazada, para lo cual se requerirá presentar ante la Autoridad, manifestación expresa de voluntad del propietario de la embarcación perdida o descartada. Si la embarcación no es reemplazada dentro del periodo de los dos (2) años, la Autoridad revocará de oficio y de forma definitiva la licencia correspondiente. La Autoridad definirá los requisitos a presentar para este trámite.

**Artículo 12.** El número de embarcaciones o la capacidad total de bodega de la flota registrada y autorizada para la pesca con palangre, no podrá incrementarse. Se entiende para este grupo, las embarcaciones de servicio interior, de gran altura, altura, bajura y menores, que a la fecha de entrada en vigencia del presente Decreto Ejecutivo poseen licencia de pesca de atún; dorado; pargo, mero y tiburón; o permisos de pesca ribereña que registren palangre, las cuales deberán solicitar y ser transformadas en licencia de pesca con palangre, conforme el presente Decreto Ejecutivo. No se incluyen en este grupo, aquellas embarcaciones cuya licencia de atún, dorado o pargo mero y tiburón, sean revocadas, según lo que establece este Decreto Ejecutivo. Las embarcaciones con permiso de pesca ribereña que utilicen el arte de pesca palangre y que no actualicen la respectiva licencia de pesca con palangre, de acuerdo a lo establecido en el presente Decreto Ejecutivo, no podrán utilizar dicho arte de pesca.

Para los efectos de mayor autonomía, será permitido reemplazar o reconstruir embarcaciones para la pesca con palangre, siempre y cuando la capacidad de bodega de la nueva embarcación sea igual o menor a la de la embarcación reemplazada o a la suma total de las capacidades de bodegas de las embarcaciones reemplazadas, para lo cual se requerirá presentar ante la Autoridad manifestación expresa de voluntad del propietario de la(s) embarcación(es) reemplazada(s). La unidad de medidas para calcular la capacidad de bodegas, será metros cúbicos ( $m^3$ ), en concordancia con el sistema métrico adoptado por el país. La Autoridad reglamentará los reemplazos de embarcaciones y cesiones relacionadas a las capacidades de bodegas mediante resolución administrativa.

**Artículo 13.** Se permitirá el uso del arte de pesca denominado palangre para la captura y retención de especies objetivos de grandes pelágicos y de especies demersales, exceptuando aquellas especies protegidas, de exclusividad para la pesca deportiva, o prohibidas para la pesca de cualquier tipo.

**Artículo 14.** Las embarcaciones que se dediquen a la pesca con palangre (de superficie y de fondo) no podrán utilizar cables de acero u otro metal en el reinil en ningún caso, y solo podrán utilizar un (1) rodillo mecánico o *winch* por embarcación. El tamaño del *winch* podrá ser regulado por la Autoridad.

**Artículo 15.** Para la operación de la pesca con palangre de superficie, se deberá utilizar un máximo de mil (1000) anzuelos de tipo circular, sin viraje (*offset*), los cuales deberán ser de tamaño mínimo 14/0 y debe operar en profundidades mayores a 5 brazas (9 metros). El número de anzuelos excedentes a lo establecido en este artículo, será decomisado por la Autoridad.

**Artículo 16.** Para la operación de pesca con palangre de fondo horizontal, las embarcaciones utilizarán un máximo de cuatrocientos cincuenta (450) anzuelos circulares, sin viraje (*offset*), los cuales deberán ser de tamaño mínimo 13/0. El número de anzuelos excedentes a lo establecido en este artículo, será decomisado por la Autoridad. Bajo ninguna circunstancia operarán sobre fondos coralinos.

**Artículo 17.** Las embarcaciones que utilicen el palangre de fondo vertical operado mediante carretes manuales, sólo podrán utilizar hasta cuatro (4) carretes manuales, con una línea vertical con un máximo de quince (15) anzuelos circulares, sin viraje (*offset*), de tamaño mínimo 10/0.



**Artículo 18.** La expedición del zarpe de pesca estará condicionada a la verificación en puerto o sitio de desembarque de que el equipo respectivo de palangre a bordo de las embarcaciones cumpla con lo establecido en el presente Decreto Ejecutivo. La Autoridad podrá verificar el equipo en cualquier otro momento en el mar o costa.

**Artículo 19.** Las embarcaciones que se dediquen a la pesca con palangre solamente podrán zarpar y desembarcar en los siguientes puertos y sitios de desembarque: Agallito, Aguadulce, Armuelles, Boca de Parita, Caimito, Chorrillo, Coquira, Juan Díaz, Mensabé, Mutis, Pedregal, Puerto Panamá, Remedios y Puerto Vacamonte, en el horario establecido por la Autoridad, exceptuando circunstancias de caso fortuito o fuerza mayor previamente notificadas y plenamente comprobadas por la autoridad competente. La lista de puertos y sitios de desembarque citados en el presente artículo podrá ser revisada por la Autoridad, agregando y eliminando aquellos que la Autoridad determine.

**Artículo 20.** La pesca con palangre realizada por embarcaciones de altura y gran altura, solo podrá realizarse al sur del paralelo 7°40'N en el Golfo de Chiriquí y al sur del paralelo 8°00'N en el Golfo de Panamá.

**Artículo 21.** Dentro de las áreas protegidas y zonas especiales de manejo, solamente será permitida la pesca con palangre en aquellos casos que esté autorizado dentro del plan de manejo correspondiente, la norma que lo establece u otras disposiciones establecidas por el Ministerio de Ambiente o la instancia correspondiente, en coordinación con la Autoridad. Se cumplirá con todas las regulaciones y normativas de las áreas protegidas que prohíben o autorizan la pesca, incluyendo la Zona Especial de Protección Marina (ZEPM) que incluye Isla Montuosa y Banco Hannibal al Oeste del Parque Nacional Coiba, establecida por la Ley 44 de 26 de agosto de 2004.

**Artículo 22.** Se establece el uso obligatorio de la Bitácora de Pesca para las embarcaciones con licencia de pesca con palangre. La Autoridad proporcionará los formatos correspondientes de la Bitácora de Pesca y establecerá los mecanismos y períodos de entrega de la información contenida en dicho documento. Su uso obligatorio empezará a regir a partir de un (1) año de la promulgación del presente Decreto Ejecutivo.

La Bitácora de Pesca podrá ser solicitada por el inspector o funcionario designado por la Autoridad al responsable del viaje de pesca respectivo, al momento del desembarque en los puertos y sitios de desembarque autorizados o en el mar.

La falta de legibilidad o veracidad o la omisión de información en la Bitácora de Pesca por viaje, así como el negar la entrega de la Bitácora de Pesca a la Autoridad al ser solicitada, condicionaría la tramitación de un nuevo zarpe. La reincidencia podrá conllevar a la suspensión de la licencia.

**Artículo 23.** La totalidad de las capturas, ya sea todas las especies objetivos, así como las no objetivos, incluyendo las incidentales de picudos, tortugas marinas, aves marinas, mamíferos marinos, especies protegidas, especies prohibidas y otras especies (aprovechables comercialmente o para uso personal y no aprovechables) y los descartes, deberán ser reportadas a la Autoridad de forma precisa en la Bitácora de Pesca.

**Artículo 24.** Las embarcaciones que utilizan como arte de pesca el palangre, deberán mantener y utilizar a bordo el equipo apropiado para liberar con vida a las tortugas marinas, mamíferos marinos, aves marinas y picudos, según reglamentación que para tal efecto emita la Autoridad, utilizando las técnicas adecuadas y mejores prácticas. La Autoridad brindará las capacitaciones respectivas a las tripulaciones. El equipo de liberación y manipulación será requerido para el zarpe de pesca o salida de la embarcación, de lo contrario se impedirá su salida.



El no portar el equipo reglamentado por la Autoridad durante las inspecciones efectuadas por ésta en el mar será motivo de no emisión de un nuevo zarpe y una multa igual al 50% del valor de la respectiva licencia de pesca con palangre de la embarcación.

**Artículo 25.** Créase el Programa de Observadores a Bordo para las embarcaciones pesqueras de servicio interior, dirigido por la Autoridad, con el apoyo de universidades y/o centros de investigación nacionales o internacionales y cualquier otra instancia de colaboración que estime conveniente. El financiamiento, manejo y obligaciones de cumplimiento de este programa será establecido por la Autoridad, pudiendo incluir fuentes externas de financiamiento.

**Artículo 26.** Créase un fondo especial de financiamiento y autogestión para el manejo del programa de observadores a bordo. La Autoridad regulará el manejo y operación de dicho fondo.

**Artículo 27.** Corresponde a la Autoridad elaborar el reglamento y protocolos del Programa de Observadores a Bordo. El mismo deberá establecer el mecanismo de manejo de fondos para pago de observadores, capacitación de observadores, el monitoreo y seguimiento a la pesquería; los formatos para los datos; protocolos de análisis y otros contenidos que determine la Autoridad.

**Artículo 28.** Se establece un periodo de veda para la pesca con palangre de superficie en la operación de pesca de dorado (*Coryphaena hippurus*), que comprenderá un término mínimo de dos (2) meses y se aplicará del 15 de agosto al 15 de octubre cada año. Dichos plazos y periodos de veda por modalidad de pesca podrán variar, si en función de la abundancia de estos recursos pesqueros se reflejara la necesidad de establecer otras fechas, ampliar o disminuir las existentes, conforme a criterios técnicos científicos y avalados por la Comisión Nacional de Pesca Responsable.

**Artículo 29.** Durante la época de veda de la pesca con palangre de dorado, no se podrá utilizar anzuelos con tamaño menor a 16/0, ni reinal menor de siete (7) brazas (12.6 metros).

**Artículo 30.** El uso de carnada viva y dispositivos concentradores de peces para las pesquerías con palangre, será regulado por Resolución Administrativa de la Autoridad.

**Artículo 31.** Se prohíbe la pesca con palangre horizontal de superficie o de fondo, en el área comprendida dentro de las siguientes coordenadas:

1. Del Punto N°1, Latitud 8° 40' 48.29"Norte y Longitud 79° 06' 05.59" Oeste, siguiendo una línea imaginaria con rumbo 89° noroeste y una distancia de 4.36 millas náuticas hasta el Punto N° 2.
2. Del Punto N°2, Latitud 8° 40' 48.29" Norte y Longitud 79° 11' 0.162" Oeste, con rumbo 0° sur y una distancia de 29.26 millas náuticas hasta el Punto N°3.
3. El Punto N°3, Latitud 8° 11' 23.33 Norte y Longitud 79° 10' 28.32" Oeste, con rumbo 8° noreste y una distancia de 29.66 millas náuticas, finalizando en el Punto N° 1.



**Artículo 32.** El incumplimiento de lo dispuesto en el presente Decreto Ejecutivo será sancionado con una multa igual al valor de la respectiva licencia de pesca con palangre de la embarcación y el comiso del producto de la pesca y en caso de reincidencia con una multa del doble del valor de la licencia, el comiso del producto de la pesca y la suspensión provisional de la licencia por un periodo de dos (2) años.

**Artículo 33.** Se deroga todo lo concerniente a las medidas para regular la licencia de dorado establecidas en el Decreto Ejecutivo N.º 89 de 17 de julio de 2002; los artículos 3 y 4 del Decreto Ejecutivo N.º 239 de 15 de julio de 2010; el Decreto Ejecutivo N.º 486 de 28 de

diciembre de 2010; los artículos 2, 3, 4 y 5 del Decreto Ejecutivo N° 49 de 20 de julio de 1992; la Resolución ADM/ARAP N.º125 de 16 de diciembre de 2011; la Resolución ADM/ARAP N.º 005 de 13 de enero de 2012.

**Artículo 34.** Este Decreto Ejecutivo empezará a regir a partir de su promulgación.

**Publíquese y cúmplase.**

Dado en la ciudad de Panamá a los 12 días del mes de setiembre del año dos mil diecisiete (2017).

**JUAN CARLOS VARELA RODRÍGUEZ**  
Presidente de la República

**EDUARDO ENRIQUE CARLES PÉREZ**  
Ministro de Desarrollo Agropecuario



EsIA, Categoría III, Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos  
AMPLIACIÓN 1

---

**Anexo 10) PMA actualizado**

## ÍNDICE

<b>10) PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA) .....</b>	<b>10-3</b>
<b>10.1) DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>10-3</b>
10.1.1) Planificación .....	10-3
10.1.1.a) Permisos por tramitar durante la Planificación .....	10-5
10.1.2) Construcción .....	10-5
10.1.2.a) Permisos por tramitar durante la Construcción .....	10-5
10.1.2.b) Control de la Calidad del Aire y Ruido .....	10-6
10.1.2.c) Manejo de Residuos Sólidos durante la construcción del Laboratorio .....	10-7
10.1.2.d) Tala controlada, paisajismo, control de erosión y sedimentación .....	10-9
10.1.2.e) Reforestación (compensación) .....	10-11
10.1.2.f) Mejoras de la vía al laboratorio .....	10-13
10.1.2.g) Bolsas de trabajo .....	10-13
10.1.3) Operación .....	10-13
10.1.3.a) Permisos por tramitar durante la Operación .....	10-13
10.1.3.b) Manejo de Residuos Sólidos durante la operación .....	10-14
10.1.3.c) Operación de la PTAR .....	10-16
10.1.3.d) Control de la Calidad del Aire y Ruido .....	10-16
10.1.3.e) Reglamento de pesca alrededor de las jaulas .....	10-17
<b>10.2) ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS .....</b>	<b>10-17</b>
<b>10.3) MONITOREO .....</b>	<b>10-19</b>
10.3.1) Seguimiento Ambiental .....	10-19
10.3.1.a) Advertencias sobre incumplimientos según la normativa existente .....	10-20
10.3.2) Monitoreo durante la Construcción .....	10-20
10.3.2.a) Monitoreo de ruido .....	10-21
10.3.2.b) Monitoreo de emisiones fugitivas .....	10-22
10.3.2.c) Monitoreo arqueológico: hallazgos fortuitos .....	10-23
10.3.2.d) Monitoreo de suelos .....	10-24
10.3.2.e) Monitoreo de las reforestaciones .....	10-25
10.3.2.f) Monitoreo de la calidad del agua del río Colorado Viejo .....	10-26
10.3.2.g) Instalación de anclas .....	10-27
10.3.3) Monitoreo durante la Operación .....	10-29
10.3.3.a) Monitoreo de ruido .....	10-29
10.3.3.b) Monitoreo del efluente de agua de mar .....	10-31
10.3.3.c) Monitoreo de los lodos provenientes de la PTARMP .....	10-32
10.3.3.d) Monitoreo de los sistemas remotos .....	10-33
10.3.3.e) Monitoreo de la calidad del agua y del plancton .....	10-33
10.3.3.f) Monitoreo de capturas de Bojalá .....	10-35
10.3.3.g) Monitoreo de ruido ambiental submarino .....	10-35
10.3.3.h) Monitoreo de corales .....	10-36
<b>10.4) CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>10-36</b>
<b>10.5) PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA .....</b>	<b>10-40</b>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

---

10.5.1) Resolución de conflictos.....	10-40
10.5.2) Protocolo de Comunicación y Trámite de Quejas .....	10-40
<b>10.6) PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO .....</b>	<b>10-41</b>
10.6.1) Acciones preventivas por manejo de hidrocarburos y químicos.....	10-42
10.6.2) Prevención de transmisión de enfermedades .....	10-43
<b>10.7) PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA.....</b>	<b>10-44</b>
10.7.1) Acciones de Rescate durante la Planificación.....	10-44
10.7.2) Acciones de Rescate durante la Construcción .....	10-45
10.7.3) Protección de la fauna silvestre durante todas las fases.....	10-45
<b>10.8) PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>10-46</b>
<b>10.9) PLAN DE CONTINGENCIA.....</b>	<b>10-46</b>
10.9.1) Contingencia en caso de sucesos de Contaminación .....	10-47
10.9.2) Contingencias en caso de fuga de peces.....	10-47
<b>10.10) PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y ABANDONO .....</b>	<b>10-48</b>
10.10.1) Cierre del campamento de construcción y obras temporales.....	10-48
10.10.2) Abandono del proyecto.....	10-48
<b>10.11) COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>10-49</b>

## LISTADO DE TABLAS

TABLA 10.1) COORDENADAS UTM WGS-84 DE LAS ANCLAS .....	10-28
TABLA 10.2) CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DURANTE LA CONSTRUCCIÓN DEL LABORATORIO.....	10-37
TABLA 10.3) CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DURANTE LA OPERACIÓN DEL LABORATORIO .....	10-38
TABLA 10.4) CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DURANTE LA OPERACIÓN DE LAS JAULAS .....	10-39
TABLA 10.5) ESTIMADO DE COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL EN CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.....	10-49

## LISTADO DE FIGURAS

FIGURA 10.1) MAPA MENTAL DEL PMA .....	10-4
FIGURA 10.2) CERCA VIVA A REFORESTAR .....	10-12
FIGURA 10.3) UBICACIÓN DE LAS ANCLAS Y ANILLOS DE GIRO DE LAS JAULAS A SU ALREDEDOR .....	10-30

## 10) PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

---

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) establece de manera detallada y en orden cronológico, las acciones que se requieren para:

- Evitar, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles efectos o impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo del proyecto.
- Garantizar que las acciones propuestas en todos los procedimientos que componen el PMA se ejecuten, evaluar su efectividad de mitigación, y proponer nuevas acciones o modificar las existentes, dependiendo de su efectividad;
- Monitorear parámetros específicos que requieren muestreo o cuya eficiencia debe medirse mediante un análisis cuantitativo.
- Establecer un protocolo de resolución de conflictos en caso de con la comunidad humana circundante.
- Prevenir y aplicar acciones de contingencia para los riesgos identificados.

El PMA separa las acciones a ejecutarse en las distintas fases del proyecto, para que una vez el proyecto inicie su ejecución, los informes de cumplimiento se concentren en la fase en que se esté ejecutando. Por tal motivo, las directrices y acciones de mitigación se identifican de la siguiente forma:

- P#: Directrices y acciones ambientales a ser ejecutadas únicamente durante la fase de Planificación.
- C#: Directrices y acciones ambientales a ser ejecutadas únicamente durante la fase de Construcción.
- O#: Directrices y acciones ambientales a ser ejecutadas únicamente durante la fase de Operación.
- A#: Directrices y acciones ambientales a ser ejecutadas únicamente durante la fase de Abandono.
- #: Directrices y acciones ambientales a ser ejecutadas durante todas las fases del proyecto.

En el capítulo 5 se describen las acciones de cada fase. Las normas que aplican a cada directriz se presentan en el capítulo 14) Bibliografía. Cada acción o directriz de mitigación descrita identifica evidencias que documenten el cumplimiento de dicha acción y el actor responsable de ejecutar dicha acción o directriz.

---

### **10.1) DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN ESPECÍFICAS FRENTE A CADA IMPACTO AMBIENTAL**

Esta sección presenta un compendio de las acciones de mitigación y compensación, que se proponen para ser ejecutadas por los actores que participarán en las fases de Planificación (Pre-Construcción), Construcción y Operación del proyecto.

#### ***10.1.1) Planificación***

Las siguientes directrices y acciones aplicarán durante la fase de Planificación.

# Estudio de Impacto Ambiental Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos

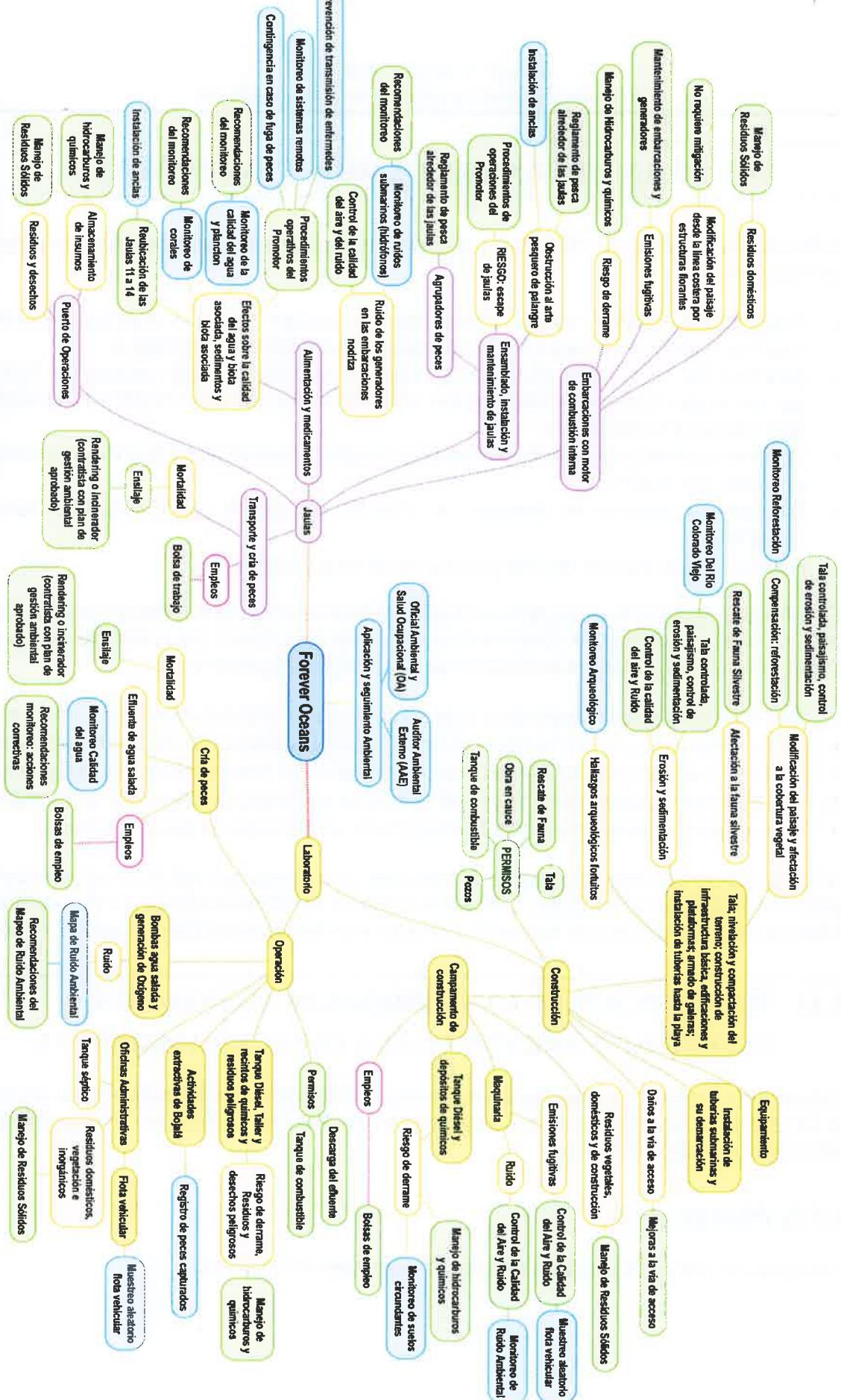


Figura 10.1) Mapa mental del Plan de Manejo Ambiental

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

### **10.1.1.a) Permisos por tramitar durante la Planificación**

<b>Directrices o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
P1) <b>Tala:</b> Tramitar y obtener el permiso de indemnización ecológica por tala rasa y eliminación del sotobosque (R235-03).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución del MIA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Contratista de tala.</li> </ul>
P2) <b>Rescate de Fauna:</b> Tramitar y obtener el permiso de la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre para el rescate y reubicación de fauna silvestre (R292-08).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota de entrega documentación o Aprobación del Plan de rescate y reubicación de fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Contratista de Rescate de Fauna.</li> </ul>
P3) <b>Obra en Cauce:</b> Tramitar y obtener el permiso de Obra en Cauce ante el MIA, antes de instalar las tuberías hacia la playa (R343-05).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota de entrega de documentación o Permiso de Obra en cauce y plano aprobado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Contratista de Construcción.</li> </ul>
P4) <b>Uso de agua:</b> Tramitar y obtener el permiso de uso de agua antes de utilizar aguas subterráneas (DE70-73; R145-04) y/o marinas (L44-06).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota de entrega de documentación o Permisos de uso de agua.</li> <li>• Permiso refrendado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>
P5) <b>Combustibles:</b> Tramitar la aprobación de los planos para los tanques de almacenamiento de combustible Diésel en la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá y contar con dicho permiso antes que el tanque inicie operaciones (R3-99); para lo cual se deberá presentar la documentación listada en el Numeral 2.2 de la R3-99 (p. 7-8).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plano con el sello de aprobación de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Contratista de Construcción.</li> </ul>

### **10.1.2) Construcción**

Las siguientes directrices y acciones aplicarán durante la construcción.

### **10.1.2.a) Permisos por tramitar durante la Construcción**

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
C1) <b>Combustibles:</b> En el caso que se cuente con un vehículo para suministrar combustible a la maquinaria de construcción, contar con el permiso anual vigente del vehículo que transportará y suministrará el combustible a la maquinaria de construcción, de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá (R3-96; Sección 5.2.10-Tanques de almacenamiento móviles (Cisternas)).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación de la Oficina de Seguridad del Cuerpo de Bomberos de Panamá.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de construcción.</li> </ul>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
C2) <b>Combustibles:</b> Tramitar, obtener y mantener actualizado el certificado de operación del tanque de combustible, emitido por los Bomberos, una vez que el tanque esté operando (R3-99).	• Nota de entrega documentación o Permiso de operación actualizado.	• Contratista de construcción.
C3) <b>Maricultura:</b> Contar con la Concesión Acuática para uso de aguas marinas, para instalación de las tuberías captadoras de agua de mar del laboratorio y la concesión de agua para las jaulas (L44-06); y descarga del efluente (R466-02).	• Resolución de la ARAP.	• Promotor.

#### *10.1.2.b) Control de la Calidad del Aire y Ruido*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
C4) <b>Mantenimiento</b> de los equipos a motor y maquinarias, según las especificaciones definidas por sus fabricantes, para maximizar la eficiencia de la combustión, minimizar la emisión de contaminantes y evitar ruidos por silenciadores rotos u otros fallos mecánicos.	• Registros del mantenimiento de los equipos	• Contratista de Construcción.
C5) <b>Apagar los motores</b> de los vehículos, maquinaria y equipos que no estén en funcionamiento a fin de minimizar, en lo posible, el tiempo de operación de las fuentes de emisión.	• Inspección.	• Contratista de Construcción.
C6) <b>Superficies húmedas:</b> En temporada seca se mantendrán húmedas las áreas de trabajo para minimizar la dispersión de polvo.	• Fotos de superficies húmedas y/o cisternas.	• Contratista de Construcción.
C7) <b>Camiones con lonas:</b> Los camiones que transporten materiales, insumos o desechos, que puedan emitir polvo, deberán contar con lonas.	• Fotos de los camiones.	• Contratista de Construcción.
C8) Se regulará la <b>velocidad máxima</b> dentro del área del Proyecto, mediante letreros que indiquen la máxima velocidad.	• Fotos de los letreros.	• Contratista de Construcción.
C9) <b>EPP:</b> Se proporcionará a los obreros equipos de protección contra ruido y polvo. • Tapones de oídos y orejeras contra ruido a quienes laboren con maquinaria que así lo requiera. • Máscaras antipolvo durante la temporada seca.	• Lista de entrega del EPP. • Fotos.	• Contratista de Construcción
C10) <b>Letreros EPP:</b> Se instalarán en las áreas de trabajo que así lo requieran, indicando la obligación, por parte del personal, de usar los EPP requeridos.	• Fotos de los letreros.	• Contratista de Construcción
C11) <b>Evitar ruidos innecesarios:</b> de alarmas, bocinas y sirenas, limitando su uso a lo necesario.	• Criterio del Inspector.	• Contratista de Construcción

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

**10.1.2.c) Manejo de Residuos Sólidos durante la construcción del Laboratorio**

Directrices y/o Acciones	Evidencia de Cumplimiento	Responsable
<b>⇒ Generales:</b> C12) <b>Se prohíbe</b> tirar, arrojar, verter o depositar residuos comunes en las vías públicas, servidumbres, cursos de agua naturales o artificiales, quebradas, parques, jardines o en cualquier sitio prohibido (L51-10, Art. 22, numeral 1; L6-07, Art. 3). Al infractor se le abrirá una ficha y podrá ser sujeto de despido [1]. Por tales motivos, se deberá cumplir con las siguientes directrices y acciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de Vertido de Sustancias Químicas y/o Residuos Tóxicos.</li> <li>• Fotografías de los cuerpos superficiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Todos los Contratistas.</li> <li>• Oficial Ambiental.</li> </ul>
C13) <b>El área de construcción deberá mantenerse limpia</b> de todo tipo de desechos, que deberán recogerse de manera diaria, al final de cada día de trabajo (EPA-833).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías de las áreas de construcción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los contratistas.</li> <li>• Promotor.</li> </ul>
C14) <b>Evitar criaderos de vectores sanitarios:</b> No mantener a la intemperie artículos que permitan la acumulación de aguas para evitar los criaderos de mosquitos. Éstos deberán ser almacenados en áreas techadas y secas, aisladas de la escorrentía. (R898-09).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías del área de construcción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Todos los contratistas.</li> </ul>
C15) <b>Se prohíbe quemar</b> todo tipo de residuos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Todos los contratistas.</li> </ul>
C16) <b>Campamento libre de maleza:</b> El campamento de construcción, incluyendo los patios de maquinaria y materiales, deberán mantenerse libres de maleza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Todos los contratistas.</li> </ul>
C17) Los drenajes pluviales deberán mantenerse libres de obstrucciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Todos los contratistas.</li> </ul>

<sup>1</sup> Tanto el infractor como el Promotor estarán sujetos a las sanciones establecidas por la L24-95, Arts. 61 a 71. La AAUD podrá imponer al Promotor multa de \$25 a \$500; y en caso de reincidencia se sancionará con el doble de la multa anterior (L51-10, Art. 24).

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
<p>⇒ <b>Tinaqueras (EPA-833):</b></p> <p>C18) Construir tinaqueras separadas, una para residuos comunes y otra para residuos peligrosos. Estas deberán ser unas de las primeras estructuras a construir.</p> <p>C19) La tinaquera para residuos comunes deberá ser cercada, techada, aislada de la escorrentía, con piso de concreto y contar con trampa de grasas y pozo ciego.</p> <p>C20) La tinaquera para residuos peligrosos deberá cumplir con las especificaciones del recinto de acopio temporal de residuos peligrosos y su manejo (Sección 3.2.2 del Anexo 7).</p> <p>C21) Acopiar los residuos comunes y peligrosos provenientes del campamento y los sitios de construcción en la tinaquera adecuada. No se permitirán residuos o desechos esparcidos fuera de las tinaqueras, por lo que deberán ser retirados a su sitio de disposición final antes que se llene la tinaquera; la frecuencia dependerá y podría variar en el tiempo, dependiendo de la cantidad de desechos generados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotos de sitio de acopio temporal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de construcción.</li> </ul>
C22) Fumigar periódicamente las <b>tinaqueras</b> para evitar la proliferación de patógenos (MOP06-A).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de fumigaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los contratistas.</li> </ul>
C23) La <b>tinaquera de residuos peligrosos</b> deberá manejarse de acuerdo con las <b>normas</b> establecidas para el Manejo del recinto de acopio temporal de residuos peligrosos, (sección 3.2.2 del Anexo 5).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías del equipo de seguridad personal.</li> <li>• Listas, fotografías y contenido de las capacitaciones.</li> <li>• Fotografías de las bermas, canal y foso de recolección de derrames.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor</li> <li>• Contratista de construcción.</li> </ul>
⇒ <b>Re-Uso en el sitio del proyecto:</b>		
C24) Los residuos de <b>vegetación, construcción y domésticos</b> que no sean contaminantes, podrán <b>reutilizarse</b> en el sitio, para acciones varias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>
⇒ <b>Transporte, disposición final y/o Reciclaje:</b>		
C25) La empresa contratista deberá contar con <b>camiones</b> o contratar compañías de transporte para el traslado de los desechos que no sean recogidos por los camiones municipales, hacia el vertedero municipal (MOP06-A).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de ingreso de los camiones al vertedero con su respectivo pago por depósito de residuos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> </ul>
C26) Durante el traslado a su destino final, los camiones que transportarán los desechos deberán contar con <b>lonas</b> para evitar el derrame de éstos en las vías utilizadas (MOP06-A).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías de camiones con lonas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todos los contratistas.</li> </ul>
C27) Los restos de materiales de construcción que no puedan ser reutilizados serán trasladados para su disposición final al vertedero municipal o a un lote que acepte caliche (MOP06-A).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de la entrega de desechos en el vertedero municipal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratistas.</li> </ul>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
C28) Los residuos <b>orgánicos</b> podrán ser entregados en sitios que los acepten para <b>compostaje</b> , que cuenten con algún plan de gestión ambiental aprobado por las autoridades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro del sitio que reciba los desechos orgánicos.</li> <li>• Resolución ambiental de su plan de gestión ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratistas.</li> </ul>
C29) Los desechos <b>peligrosos</b> , de tanques sépticos y pozos ciegos deberán ser dispuestos por un <b>contratista que cuente con un plan de gestión ambiental aprobado</b> por la autoridad competente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro del contratista que reciba los desechos.</li> <li>• Resolución ambiental de su plan de gestión ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor</li> </ul>

**10.1.2.d) Tala controlada, paisajismo, control de erosión y sedimentación**

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
<b>⇒ Tala direccional y controlada</b> C30) Señalar los árboles a ser talados y proteger los árboles a conservar con cercas o cintas, antes de iniciar las acciones de tala.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografía de los sitios demarcados, desde tierra y con Dron.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de tala.</li> </ul>
C31) Ubicar y señalizar los sitios de acopio temporal de residuos vegetales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías del sitio de acopio temporal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de tala.</li> </ul>
C32) Aplicar técnicas de tala de caída orientada.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías de la vegetación remanente sin afectación por el corte de árboles.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de tala.</li> </ul>
C33) Contratar personal experimentado y/o capacitado en el uso de motosierras, con permiso de la autoridad competente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificación del contratista de tala.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de tala.</li> </ul>
C34) Utilizar EPP adecuados (casco, orejeras, chaleco, guantes, lentes, botas, entre otros) y elementos de advertencia, como silbatos, utilizados por el ayudante del motosierrista.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Facturas de compra de equipo y/o listado de entrega de éstos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de tala.</li> </ul>
C35) Mantener distancia de seguridad en un radio con el doble de la altura del árbol a talar.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de accidentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de tala.</li> </ul>
C36) Trozar el árbol caído en dimensiones que faciliten el manejo de los residuos. Los residuos aprovechables podrán cortarse en las dimensiones que se requieran.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de tala.</li> </ul>
C37) Repicar ramas y troncos para facilitar su descomposición.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografía de los residuos vegetales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de tala.</li> </ul>
C38) Separar residuos reutilizables para su re-uso, ya sea en acciones de control de erosión u otras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías de los residuos reutilizables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de tala.</li> </ul>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
C39) Trasladar los desechos vegetales no útiles a un sitio de disposición final que los acepte. Los camiones deberán con lonas que eviten se derrame el material a las carreteras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificación de quien recibirá los desechos vegetales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de tala.</li> </ul>
⇒ <b>Control de erosión y sedimentación</b> C40) Durante las acciones de construcción, controlar el área de trabajo, verificando en campo las marcas del área de trabajo y la vegetación circundante (EPA-833).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías de las marcas en campo del área de trabajo y zonas circundantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficial Ambiental.</li> <li>• AAE.</li> </ul>
C41) La tierra removida deberá ser compactada inmediatamente se terminen las acciones de limpieza y desarraigue (EPA-833); y deberán trabajarse lo más rápido posible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suelo compactado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de construcción.</li> </ul>
C42) Los montículos temporales de suelos expuestos deberán cubrirse con lonas (EPA-833).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías de montículos cubiertos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de construcción.</li> </ul>
C43) Los restos de vegetación talada podrán ser utilizados para crear "Mulch" y ser esparcido en la superficie desnuda (EPA-833). 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías de las superficies desnudas cubiertas con Mulch.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> </ul>
C44) <b>Mallas filtradoras:</b> Colocar mallas de retención de sedimentos en los márgenes de las áreas intervenidas hasta terminar las acciones asociadas a movimientos de tierra (EPA-833). 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías de las mallas de retención de sedimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> </ul>
C45) Realizar <b>mantenimiento de las estructuras</b> de control de erosión y sedimentos y mantener un registro de todas las acciones de mantenimiento, que incluyen, pero no necesariamente se limitan a (EPA-833): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguir las recomendaciones de mantenimiento del fabricante.</li> <li>• Cuando sea necesario, remover el sedimento acumulado en las estructuras de control y disponerlo en sitios adecuados.</li> <li>• Remover el sedimento acumulado en la vía de acceso.</li> <li>• Reemplazar o arreglar las estructuras dañadas, rotas o que por algún motivo hayan dejado de ser operativas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de mantenimiento acompañada de fotografías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de construcción.</li> </ul>
C46) <b>Se prohíbe incendiar la vegetación existente</b> (L5-05; Art. 403). El infractor será sancionado de acuerdo con la Ley de Delito Ecológico (L5-05; Art. 403) (EPA-833).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección: Fotos.</li> <li>• Ficha de Incendio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> </ul>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
C47) Mantener los drenajes pluviales sin obstrucciones ni tapones producto de la erosión (EPA-833).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Foto de los drenajes pluviales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> </ul>
C48) Las medidas temporales para el control de la erosión deberán ser conservadas hasta que se hayan estabilizado los suelos desnudos en los frentes de trabajo (EPA-833) <sup>[2]</sup> .	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructuras de control de erosión en buen estado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> </ul>
C49) El material de relleno a utilizar solo podrá provenir del área del proyecto o adquirirse en canteras o sitios que cuenten con un plan de gestión ambiental aprobado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución que aprueba el EIA del sitio de préstamo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> </ul>
C50) Se prohíbe el uso de cauces naturales como mecanismo de remoción de material suelto o de lavado de maquinaria (MOP06-A).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> </ul>
<b>⇒ Paisajismo</b>		
C51) La tala de los árboles de las cercas vivas solo será permitida en caso de árboles enfermos. Inmediatamente se deberá volver a sembrar una especie de los bosques nativos del área.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías.</li> <li>• Permiso de tala.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> </ul>
C52) Las estructuras deberán pintarse de colores similares a la vegetación circundante.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>

#### **10.1.2.e) Reforestación (compensación)**

<b>Directrices o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
C53) Acordar con el MIA el sitio y cantidad de plantones a reforestar. Una vez acordado, se deberá presentar un plan de reforestación para que sea aprobado por el MIA.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minutas de reuniones.</li> <li>• Entrega de documentación.</li> <li>• Plan aprobado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• AAE.</li> </ul>
C54) Ejecutar el Plan de Reforestación aprobado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes de Monitoreo de la Reforestación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• AAE.</li> </ul>
C55) Reforzar, mediante reforestación, la cerca viva del límite NW entre Coco Beach y el Laboratorio (ver figura adjunta).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>
C56) Reforestar con mangle, los primeros 12 m lineales del Lote, colindantes con el río Colorado Viejo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes de Monitoreo de la Reforestación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• AAE.</li> </ul>

<sup>2</sup> EPA-833 considera que los suelos desnudos han sido estabilizados cuando el 70 % de superficie en construcción está cubierta con vegetación y/o cuenta con acciones permanentes de control de erosión y sedimentos.



*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

#### **10.1.2.f) Mejoras de la vía al laboratorio**

<b>Directrices o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
C57) Inspección con el Municipio de la vía de Manaca Civil para acordar los puntos donde se agregará material selecto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acta de reunión.</li> <li>• Fotografías.</li> </ul>	• Promotor.
C58) Colocar el material selecto en los sitios acordados con el Municipio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías</li> </ul>	• Promotor.

#### **10.1.2.g) Bolsas de trabajo**

<b>Directrices o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
C59) Manejar bolsas de trabajo para la contratación durante la construcción y operación del proyecto, dándole prioridad a residentes de Puerto Armuelles y áreas vecinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento de entrega de perfil de personal a contratar con firma de Oficina de Empleabilidad Puerto Armuelles.</li> </ul>	• Promotor.

### **10.1.3) Operación**

Las siguientes directrices y acciones aplicarán durante la Operación.

#### **10.1.3.a) Permisos por tramitar durante la Operación**

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
O1) <b>Efluente:</b> Tramitar el permiso de descarga de aguas residuales (vertido del efluente) ante el MIA. Para iniciar el trámite, deberá cumplir con la Norma 35-00 (R466-02).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de documentación de trámite.</li> <li>• Resolución de aprobación del permiso de vertido.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Oficial Ambiental.</li> <li>• AAE.</li> </ul>
O2) <b>Lodos:</b> En el caso que el Promotor decida confinar los lodos producidos por el sistema de tratamiento de las aguas de mar, deberá solicitar autorización a la autoridad competente, acompañando un análisis de Coliformes fecales y sólidos totales efectuado por un laboratorio autorizado o acreditado. Podrá proceder una vez obtenida la autorización para efectuar el confinamiento (COPANIT47-00; Requerimiento 3.3.2). La norma establece el contenido de la solicitud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de documentación de trámite.</li> <li>• Resolución de aprobación del permiso de confinamiento de lodos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• AAE.</li> </ul>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
O3) En el caso que no sea posible confinar los lodos producidos por los sistemas de tratamiento de aguas, por motivos técnicos o económicos, la autoridad competente podrá autorizar la incineración de los lodos, para lo cual se deberán respetar las normativas medio ambientales correspondientes, especialmente en lo relativo a la contaminación atmosférica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de documentación de trámite.</li> <li>• Resolución de aprobación del permiso de incineración de lodos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• AAE.</li> </ul>
O4) Se prohíbe el cultivo de especies exóticas al golfo de Chiriquí. En el caso que se quiera cultivar otra especie, el Promotor deberá notificar a las autoridades competentes, probando que: <ul style="list-style-type: none"> <li>• La especie es nativa o frecuenta el golfo de Chiriquí.</li> <li>• El cultivo de la nueva especie no excederá la producción anual máxima establecida en este EsIA = 20 000 tm.</li> <li>• El cultivo de la nueva especie no requerirá de la cantidad de jaulas establecidas en este EsIA = 29 de producción y 10 de investigación.</li> </ul> O5) Se prohíbe el cultivo de especies genéticamente modificadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de documentación de trámite.</li> <li>• Certificación del MIA y otras autoridades competentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>

#### **10.1.3.b) Manejo de Residuos Sólidos durante la operación**

Las siguientes directrices y acciones aplicarán en todos los sitios donde opere el proyecto.

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
<b>⇒ Generales:</b> O6) <b>Se prohíbe</b> tirar, arrojar, verter o depositar residuos comunes en las <b>vías públicas, servidumbres, cursos de agua naturales o artificiales, quebradas, parques, jardines, al mar</b> o en cualquier sitio prohibido (L6-07, Art. 3). Al infractor se le abrirá una ficha y podrá ser sujeto de despido. Por tales motivos, se deberá cumplir con las siguientes directrices y acciones:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de Vertido de Sustancias Químicas y/o Residuos Tóxicos.</li> <li>• Fotografías de los cuerpos superficiales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Todos los Contratistas.</li> <li>• Oficial Ambiental.</li> </ul>
O7) Se prohíbe arrojar cualquier tipo de desechos al mar (L24-95).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas de infractores.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>
O8) <b>Evitar criaderos de vectores sanitarios:</b> No mantener a la intemperie artículos que permitan la acumulación de aguas para evitar los criaderos de mosquitos. Éstos deberán ser almacenados en áreas techadas y secas, aisladas de la escorrentía. (R898-09).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías del área de construcción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Todos los contratistas.</li> </ul>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
O9) <b>Se prohíbe quemar todo tipo de residuos.</b>	• Fotografías.	• Promotor. • Todos los contratistas.
O10) Los drenajes pluviales deberán mantenerse libres de obstrucciones.	• Inspección.	• Promotor. • Todos los contratistas.
⇒ <b>Tinaqueras (EPA-833):</b> O11) Acopiar los residuos comunes y peligrosos provenientes del campamento y los sitios de construcción en la tinaquera adecuada [3]. No se permitirán residuos o desechos esparcidos fuera de las tinaqueras, por lo que deberán ser retirados a su sitio de disposición final antes que se llene la tinaquera; la frecuencia dependerá y podría variar en el tiempo, dependiendo de la cantidad de desechos generados.	• Fotos de sitio de acopio temporal.	• Contratista de construcción.
O12) Fumigar periódicamente las <b>tinaqueras</b> para evitar la proliferación de patógenos (MOP06-A).	• Registro de fumigaciones.	• Todos los contratistas.
O13) La <b>tinaquera de residuos peligrosos</b> deberá manejarse de acuerdo con las <b>normas</b> establecidas para el Manejo del recinto de acopio temporal de residuos peligrosos, (sección 3.2.2 del Anexo 7).	• Fotografías del equipo de seguridad personal. • Listas, fotografías y contenido de las capacitaciones. • Fotografías de las bermas, canal y foso de recolección de derrames.	• Promotor • Contratista de construcción.
O14) <b>Ensilaje:</b> Los peces muertos y otros orgánicos podrán ser vertidos al Ensilaje, ya sea del laboratorio o de las embarcaciones nodriza.	• Foto del ensilaje.	• Promotor.
⇒ <b>Transporte, disposición final y/o Reciclaje:</b> O15) La empresa contratista deberá contar con <b>camiones</b> o contratar compañías de transporte para el traslado de los desechos que no sean recogidos por los camiones municipales, hacia el vertedero municipal (MOP06-A).	• Registro de ingreso de los camiones al vertedero con su respectivo pago por depósito de residuos.	• Contratista de Construcción.
O16) Durante el traslado a su destino final, los camiones que transportarán los desechos deberán contar con <b>lonas</b> para evitar el derrame de éstos en las vías utilizadas (MOP06-A).	• Fotografías de camiones con lonas.	• Todos los contratistas.
O17) Los residuos <b>orgánicos</b> podrán ser entregados en sitios que los acepten para <b>compostaje</b> , que cuenten con algún plan de gestión ambiental aprobado por las autoridades.	• Registro del sitio que reciba los desechos orgánicos. • Resolución ambiental de su plan de gestión ambiental.	• Contratistas.

<sup>3</sup> Se asume que se mantendrán las tinaqueras construidas en la fase de construcción.

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
O18) Los desechos <b>peligrosos</b> , de tanques sépticos y pozos ciegos deberán ser dispuestos por un <b>contratista que cuente con un plan de gestión ambiental aprobado</b> por la autoridad competente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro del contratista que reciba los desechos.</li> <li>• Resolución ambiental de su plan de gestión ambiental.</li> </ul>	• Promotor.
O19) <b>Ensilaje:</b> Los productos del ensilaje serán recogidos por un contratista que cuente con un plan de gestión ambiental aprobado, ya sea para compostaje, harina de pescado o incinerador.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros del retiro del producto de ensilaje.</li> <li>• Resolución del plan de gestión ambiental del contratista.</li> </ul>	• Promotor.
⇒ <b>Residuos y Desechos provenientes de las jaulas:</b> O20) Todo residuo y desecho generado en las embarcaciones y/o las jaulas deberá ser transportado al puerto de operaciones; donde se aplicarán las mismas normas asociadas a tinaqueras, transporte y disposición final.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ficha de infracción.</li> </ul>	• Promotor.

#### *10.1.3.c) Operación de la PTAR*

<b>Directrices o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
O21) El efluente no podrá diluirse con aguas ajenas al proceso (COPANIT 35-00: Sección 3.1.1).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección.</li> </ul>	• Promotor
O22) <b>Lodos Domésticos:</b> Se permite su comercialización para abono o uso agrícola.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permiso de la autoridad competente para comercializar o usar los lodos.</li> <li>• Resolución ambiental del plan de gestión ambiental del sitio de compostaje.</li> <li>• Resolución ambiental del plan de gestión ambiental del incinerador.</li> </ul>	• Promotor

#### *10.1.3.d) Control de la Calidad del Aire y Ruido*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
O23) <b>Mantenimiento</b> de los equipos a motor y maquinarias, según las especificaciones definidas por sus fabricantes, para maximizar la eficiencia de la combustión, minimizar la emisión de contaminantes y evitar ruidos por silenciadores rotos u otros fallos mecánicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros del mantenimiento de los equipos.</li> </ul>	• Promotor.

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
<p><b>O24) Bodegas con aislamiento acústico:</b> las bodegas que albergarán los generadores, en las embarcaciones nodrizas, deberán adecuarse contra ruido de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las paredes, piso y techo de la bodega no podrán ser parte del casco y deberán contar con materiales de aislamiento acústico.</li> <li>• Los generadores deberán instalarse sobre madera o materiales que no transmitan vibraciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseños de los cuartos de los generadores de las embarcaciones nodrizas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>

#### **10.1.3.e) Reglamento de pesca alrededor de las jaulas**

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
<p><b>O25) Notificar a los pescadores las siguientes normas de pesca alrededor de las jaulas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Solo para embarcaciones artesanales y deportivas:</b> Solo se permitirá que embarcaciones artesanales, con motor fuera de borda y capacidad máxima de 10 tm, pesquen alrededor de las jaulas; y botes de pesca deportiva, con captura y liberación.</li> <li>• <b>Solo pesca con línea y anzuelo:</b> El único arte de pesca permitido alrededor de las jaulas será línea y anzuelo.</li> <li>• <b>Se prohíbe la pesca de tiburones y peces pico alrededor de las jaulas.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificación escrita a los pescadores locales a través de sus dirigentes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>

## **10.2) ENTE RESPONSABLE DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS**

A continuación, se describen las responsabilidades de los actores responsables de ejecutar el PMA:

<b>ACTOR</b>	<b>RESPONSABILIDADES</b>
<b>Promotor (Representado por su Gerente de Proyecto)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con el Plan de Manejo Ambiental, la Resolución Ambiental que aprueba el EsIA y la normativa ambiental vigente en todo momento durante las etapas de desarrollo del proyecto. Para ello, deberán ejecutar las acciones de mitigación, prevención y contingencias que le son asignadas por el PMA.</li> </ul>
<b>Contratistas (por ejemplo, constructora).</b>	

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

ACTOR	RESPONSABILIDADES
Auditor Ambiental Externo (AAE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificar y garantizar que los subcontratistas cumplan con el Plan de Manejo Ambiental y la normativa existente.</li> <li>• Realizar inspecciones semestrales durante la construcción y operación para verificar el cumplimiento del PMA, o las que designe la Resolución Ambiental, o según los períodos establecidos por la Resolución Ambiental.</li> <li>• Integrar los datos recopilados por el Oficial Ambiental y generar los informes requeridos por las autoridades competentes, evaluando el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental y la Resolución Ambiental.</li> <li>• Evaluar, junto con el Oficial Ambiental, la eficacia de las acciones propuestas en el PMA, recomendando medidas correctoras, identificando nuevas medidas, o sugiriendo la eliminación de las medidas que no son necesarias.</li> <li>• Entrenar al Oficial Ambiental si el Promotor así lo solicita.</li> <li>• Ejecutar los monitoreos.</li> </ul>
Oficial Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Servir como enlace y coordinar las acciones necesarias para la ejecución del Plan de Manejo Ambiental con las instituciones estatales involucradas en el seguimiento del proyecto.</li> <li>• Verificar y garantizar que los subcontratistas cumplan con el Plan de Manejo Ambiental y la normativa existente.</li> <li>• Recopilar la información generada por las acciones diarias, semanales y mensuales de seguimiento, a ser integradas en los informes requeridos por las autoridades competentes, y suministrarlala, de manera ordenada, al AAE.</li> <li>• Evaluar, junto con AAE, la eficacia de las acciones propuestas en el PMA, recomendando medidas correctoras, identificando nuevas medidas, o sugiriendo la eliminación de las medidas que no son necesarias.</li> <li>• Ejecutar el Plan de Participación Ciudadana.</li> <li>• Ejecutar el Plan de Educación Ambiental.</li> </ul>

Directrices y/o Acciones	Evidencia de Cumplimiento	Responsable
1) El Promotor deberá nombrar un Oficial Ambiental a tiempo completo, cuyas funciones se especifican en la matriz anterior.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficial Ambiental contratado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
2) Se deberá contratar a un Auditor Ambiental Externo (AAE), independiente del Promotor, debidamente registrado (actualizado) en el MIA como Auditor Ambiental, cuyas funciones se especifican en la matriz anterior [4].	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Firmante de los informes de seguimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>

Las medidas descritas en cada procedimiento incluyen al responsable de ejecutar cada medida. Este PMA excluye las acciones de fiscalización de las autoridades competentes.

## **10.3) MONITOREO**

En las siguientes páginas se describen los procedimientos de monitoreo y verificación de la ejecución del PMA.

### ***10.3.1) Seguimiento Ambiental***

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
3) Recopilar la información generada por las acciones diarias, semanales y mensuales de seguimiento y monitoreo, a ser integradas en los informes requeridos por las autoridades competentes y suministrarlala, de manera ordenada, al AAE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación integrada a los Informes de Seguimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficial Ambiental.</li> </ul>
4) Verificar en campo que las acciones de mitigación se ejecuten de manera satisfactoria.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas de Inspección.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oficial Ambiental.</li> <li>• AAE.</li> </ul>
5) Suministrar, de manera ordenada, la documentación requerida por el AAE para elaborar los informes de Cumplimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados del Informe de Cumplimiento correspondiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Oficial Ambiental.</li> <li>• Contratistas.</li> </ul>

<sup>4</sup> Para que este PMA sea ejecutado de manera adecuada y eficiente, **recomendamos** que tanto el Oficial Ambiental, como el Consultor Ambiental Externo sean contratados directamente por el Promotor del proyecto. La Oficina Ambiental deberá responder directamente al Promotor. Por su parte, el AAE deberá ser contratado a través de una consultoría separada a la de los contratistas de construcción y operación. Se deberá evitar la alternativa de ser incluidos en el paquete de licitación de los contratistas. La ventaja de contratar a los consultores ambientales directamente por el Promotor permite que ellos puedan informar al Promotor en el caso de identificarse irregularidades sin coacción de los contratistas. De incluirse como parte del contratista, éste podría evitar que los consultores ambientales informen al Promotor sobre las irregularidades o incumplimiento de normas.

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
6) Elaborar un Informe de Cumplimiento y entregarlo al MIA, actualizando el avance del proyecto y evaluando el cumplimiento de cada Procedimiento de Mitigación y Monitoreo. Para esto se deberá realizar una inspección de sitio antes de cada informe. La periodicidad la establecerá la resolución ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe entregado al MIA.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AAE.</li> </ul>

#### ***10.3.1.a) Advertencias sobre incumplimientos según la normativa existente***

- Si el promotor incumple el EIA, incluyendo el PMA u otros documentos de naturaleza similar aprobados por el MIA, o la resolución que los aprueba, será sancionado con prisión de 1 a 3 años de prisión. Cuando del incumplimiento se produzcan graves daños a la salud humana o al ambiente o a algunos de sus componentes, o a las actividades económicas, la sanción se aumentará de una tercera parte a la mitad (L5-05, Art. 406).
- Las personas jurídicas que promuevan u ocasionen, subsidien o dirijan algunos de los hechos punibles lesivos al ambiente, descritos en la Ley de Delito Ecológico, serán sancionadas con 150 a 365 días multa o con la suspensión de la licencia de operación por 1 a 3 años, según la gravedad del daño ambiental causado, y con la inhabilitación para contratar con la administración pública hasta por el lapso de 3 años (L5-05, Art. 410).
- La Oficina Ambiental y el AAE que, a sabiendas, incorpore o suministre información falsa o inexacta, u omita información fundamental, será sancionado con prisión de 1 a 3 años de prisión e inhabilitación para el ejercicio de la actividad y para ejercer cargos públicos por el doble de la sanción principal. Si se producen graves daños a la salud humana o daños al ambiente o a alguno de sus componentes, la pena se aumentará de una tercera parte a la mitad (L5-05, Art. 404).
- El servidor público que, con inobservancia de la normativa ambiental correspondiente en ejercicio de sus funciones, a sabiendas, retarde o admita la incorporación o el suministro de información falsa en alguno de los instrumentos descritos en el artículo anterior, u omita información fundamental para el desarrollo o elaboración del estudio de impacto ambiental requerido, será sancionado con prisión de 20 a 40 meses e inhabilitación para el ejercicio de cargos públicos hasta por 5 años (L5-05, Art. 405).

#### ***10.3.2) Monitoreo durante la Construcción***

A continuación, se listan las acciones de monitoreo a ser ejecutadas durante la construcción.

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

### **10.3.2.a) Monitoreo de ruido**

Directrices y/o acciones	Evidencia de cumplimiento	Responsable de la ejecución
O26) Los niveles de ruido ambiental (DE1-04) deberán cumplir con las normas panameñas. Para verificar que esto se cumpla, se deberán ejecutar acciones de monitoreo, según los criterios establecidos en la siguiente sección. En caso de que se incumpla la norma, el AAE notificará inmediatamente a la gerencia y en conjunto, AAE e Ingenieros, identificarán la anomalía que genere el incumplimiento y aplicarán las acciones correctivas acordadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de los monitoreos.</li> <li>• Las acordadas en acta de reunión del AEE e Ingenieros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• AAE.</li> </ul>

#### ⇒ **Medición de Ruido Ambiental**

Ítem	Indicaciones durante la Construcción
Parámetros por muestrear:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leq, A (nivel de presión sonoro equivalente con ponderación A).</li> <li>• Lav, A.</li> <li>• Lmax.</li> <li>• Lmin.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L<sub>90</sub> (nivel sonoro de fondo con ponderación A).</li> <li>• L<sub>50</sub> (mediana del nivel sonoro con ponderación A).</li> <li>• L<sub>10</sub> (límite nivel de pico con ponderación A).</li> </ul>
Acciones de Construcción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza y desarraigue.</li> <li>• Nivelación y compactación del terreno.</li> <li>• Construcción de infraestructura básica.</li> <li>• Construcción de la superficie de rodadura.</li> </ul>
Frecuencia y Periodicidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez por mes, mientras duren las acciones de construcción listadas.</li> </ul>
Ubicación Espacial de los sitios de muestreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Casa al otro lado de la puerta de acceso.</li> </ul>
Método de recolección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonómetro.</li> </ul>
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso que:</li> <li>• Se registren ruidos por debajo de la norma, no será necesario tomar acciones de mitigación.</li> <li>• Se registren ruidos por encima de la norma, se deberán aplicar las recomendaciones del Informe de Monitoreo de Ruido Ambiental, que podrán ser acordadas en reunión con los ingenieros que operan la planta; el informe deberá indicar la frecuencia y periodicidad de los siguientes monitoreos.</li> </ul>

<b>Ítem</b>	<b>Indicaciones durante la Construcción</b>
<b>Responsable</b>	• AAE.

### **10.3.2.b) Monitoreo de emisiones fugitivas**

Directrices y/o Acciones	Evidencia de Cumplimiento	Responsable
C60) Las <b>emisiones fugitivas</b> deberán cumplir con las normas panameñas vigentes. Para verificar que esto se cumpla, se deberán ejecutar acciones de <b>monitoreo</b> de emisiones fugitivas, mediante un <b>muestreo aleatorio</b> de la flota de vehículos y maquinaria, del Promotor y sus contratistas, según las especificaciones de la siguiente sección.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados del monitoreo.</li> <li>• Las acordadas en acta de reunión del AEE e Ingenieros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Contratistas de construcción.</li> </ul>

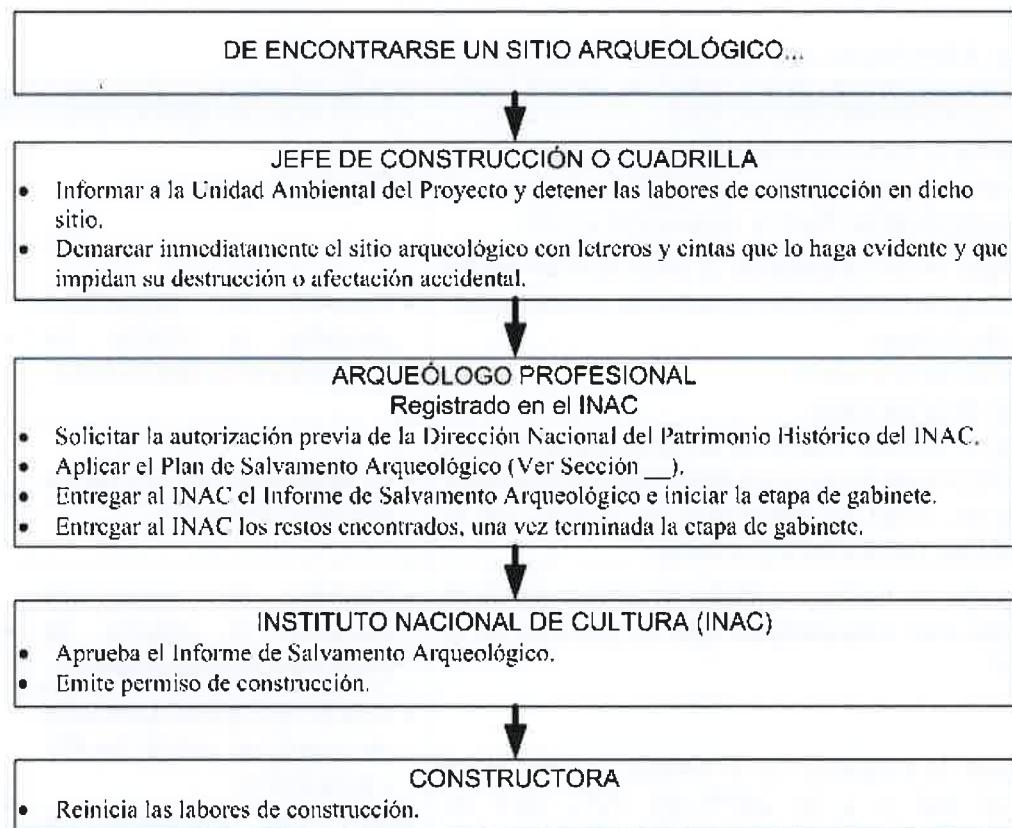
#### **⇒ Medición de emisiones fugitivas**

Ítem	Indicaciones
FASE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción</li> </ul>
Parámetros a muestrear:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CO<sub>2</sub></li> <li>• CO</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrocarburos no quemados HC</li> <li>• Opacidad</li> </ul>
Componentes y/o Actividades del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vehículos del Promotor y contratistas.</li> </ul>
Frecuencia y Periodicidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez por año.</li> </ul>
Método de recolección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestreo aleatorio. A ser definido por el laboratorio acreditado.</li> </ul>
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso que, en algún vehículo, equipo o maquinaria, se registren emisiones por encima de la norma, el personal de mantenimiento deberá definir las acciones correctivas; una vez adoptadas, se le deberá realizar una nueva medición.</li> </ul>
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio acreditado.</li> </ul>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

**10.3.2.c) Monitoreo arqueológico: hallazgos fortuitos**

Directrices y/o Acciones	Evidencia de Cumplimiento	Responsable
C61) El <b>personal de construcción</b> deberá ser capacitado por un arqueólogo profesional para identificar sitios arqueológicos y el procedimiento a ejecutarse en caso de encontrarse un sitio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de capacitación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arqueólogo.</li> </ul>
C62) Un arqueólogo deberá <b>monitorear</b> si se encuentran <b>restos arqueológicos</b> durante las siguientes acciones de <b>construcción</b> : <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Limpieza y Desarraigue.</li> <li>2. Movimientos de tierra y relleno.</li> <li>3. Construcción de fundaciones.</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes de Arqueología anexados al Informe de Cumplimiento correspondiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arqueólogo.</li> </ul>
C63) <b>Informar</b> a los <b>obreros</b> y personal de los contratistas sobre el estatus de protección de los sitios arqueológicos y los artefactos que ellos contienen, evitar su destrucción, de acuerdo con lo establecido en el Plan de Educación Ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lo establecido en el Plan de Educación Ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arqueólogo.</li> </ul>
C64) De encontrarse un <b>hallazgo fortuito</b> se deberá aplicar el <b>Protocolo de Rescate Arqueológico</b> que se presenta en la siguiente sección.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes de Arqueología anexados al Informe de Seguimiento correspondiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arqueólogo.</li> </ul>
C65) Todo <b>informe</b> de evaluación de un hallazgo fortuito deberá ser <b>remitido al MIA y a la DNPH</b> del INAC para su correspondiente evaluación, análisis y aprobación (R67-08, A1).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota de entrega del documento con el sello de recibido del MIA y de la DNPH.</li> <li>• Nota de aprobación del documento del MIA y/o de la DNPH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arqueólogo.</li> </ul>
C66) Todo <b>hallazgo fortuito</b> deberá ser <b>registrado ante la DNPH</b> (R363-05-A1).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nota de entrega del documento con el sello de recibido del MIA y de la DNPH.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arqueólogo.</li> </ul>



**Figura 10.1) Protocolo de Rescate Arqueológico**

#### **10.3.2.d) Monitoreo de suelos**

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
C67) Colecta de suelos circundantes al tanque de Diésel y recintos de químicos (si están fuera de los galpones con piso de concreto) del Laboratorio (construcción y operación) para analizarlo según el DE2-09, con el objetivo de detectar contaminantes. C68) En el caso de salir positivo, los suelos contaminados deberán ser recogidos, dispuestos según las recomendaciones del Laboratorio y/o el AAE y reemplazados por suelos limpios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de laboratorio.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Laboratorio acreditado.</li> </ul>

#### **⇒ Análisis de suelos**

<b>Ítem</b>	<b>Indicaciones</b>
FASE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construcción y Operación</li> </ul>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Ítem</b>	<b>Indicaciones</b>
Parámetros por muestrear:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos.</li> <li>• Compuestos aromáticos.</li> <li>• Materia orgánica.</li> <li>• Análisis microbiológico.</li> </ul>
Componentes y/o Actividades del Proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Suelos circundantes a recintos de químicos y tanques de Diésel, a menos que estén circundados por concreto.</li> </ul>
Frecuencia y Periodicidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez antes de que inicien operación los tanques de Diésel y los depósitos de químicos y desechos peligrosos.</li> <li>• Cuando lo solicite el MIA.</li> </ul>
Método de recolección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área rectangular de unos 12 m<sup>2</sup>, de donde se obtendrán 9 a 12 submuestras de 100 g cada una, hasta una profundidad de 10 cm (Art. 34).</li> </ul>
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso que los suelos muestren indicio de contaminación, se deberá presentar un Plan de Remediación de Suelo.</li> </ul>
Responsable	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio acreditado.</li> </ul>

#### *10.3.2.e) Monitoreo de las reforestaciones*

<b>Directrices y/o acciones</b>	<b>Evidencia de cumplimiento</b>	<b>Responsable de la ejecución</b>
C69) Cuantificar el porcentaje de mortalidad de los plantones sembrados. En caso de que sobrepase el 15 % o el monto mínimo estipulado por la Resolución aprobatoria del plan, se deberán sembrar nuevos plantones y entregar informes separados de dicha reforestación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes de monitoreo.</li> <li>• Informes de Resiembra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• AAE.</li> <li>• Consultor de Reforestación.</li> </ul>
C70) Comprobar el desarrollo de los arbolitos existentes e identificar trabajos silviculturales necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes de monitoreo.</li> <li>• Informes de Resiembra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• AAE.</li> <li>• Consultor de Reforestación.</li> </ul>
C71) Verificar el cumplimiento de las actividades programadas en el plan de reforestación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes de mantenimiento de la reforestación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consultor de Reforestación.</li> </ul>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

⇒ **Criterios para el monitoreo de plantones**

Ítem	Indicaciones
<b>FASE:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul>
<b>Parámetros por muestrear</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamaño de los plantones.</li> <li>• Densidad de plantones.</li> </ul>
<b>Componentes y/o Actividades del Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensación por la tala individual y pérdida de hábitat.</li> </ul>
<b>Frecuencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dos veces al año, por cinco (5) años o el que establezca la Resolución Ambiental.</li> </ul>
<b>Periodicidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No aplica.</li> </ul>
<b>Ubicación Espacial de los sitios de muestreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Todo el área reforestada o arborizada.</li> </ul>
<b>Método de recolección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Medición y conteo en campo.</li> </ul>
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crecimiento continuo.</li> <li>• Mortalidad.</li> </ul>

**10.3.2.f) Monitoreo de la calidad del agua del río Colorado Viejo**

Directrices y/o acciones	Evidencia de cumplimiento	Responsable de la ejecución
C72) Analizar muestras de aguas del río Colorado Viejo, para verificar que no sea afectado por la erosión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de Monitoreo del río Colorado Viejo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• AAE.</li> </ul>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

⇒ **Análisis de la calidad de las aguas del río Colorado Viejo**

Ítem	Indicaciones durante la construcción
<b>Acciones de Construcción</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limpieza y desarraigue.</li> <li>• Nivelación y compactación del terreno.</li> <li>• Construcción de infraestructura básica.</li> <li>• Construcción de la superficie de rodadura.</li> <li>• Construcción de edificaciones, solo mientras haya suelos expuestos.</li> </ul>
<b>Parámetros por muestrear</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pH; Temperatura; Salinidad; Oxígeno Disuelto; Sólidos Disueltos Totales; Turbidez; Conductividad.</li> </ul>
<b>Frecuencia y Periodicidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Una vez, antes de iniciar la construcción.</li> <li>• Mensual, mientras duren las acciones de construcción listadas.</li> </ul>
<b>Ubicación Espacial del sitio de muestreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50 m arriba del área del proyecto.</li> <li>• En el extremo SE del límite del lote.</li> <li>• 25 m abajo del área del proyecto.</li> </ul>
<b>Método de recolección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las que establezca el laboratorio acreditado.</li> </ul>
<b>Responsable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AAE: Multi-parámetros y análisis de resultados.</li> <li>• Promotor/AAE: definir acciones correctivas.</li> </ul>

**10.3.2.g) Instalación de anclas**

Directrices y/o acciones	Evidencia de cumplimiento	Responsable de la ejecución
O27) Las anclas deberán ser instaladas únicamente en el sitio aprobado por las autoridades competentes, siguiendo el Protocolo de Instalación de Anclas establecido en la siguiente sección, que deberá ser notificado por escrito a los capitanes de las embarcaciones involucradas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibo de notificación firmada por los capitanes.</li> <li>• Impresiones de las pantallas de GPS al momento de ser lanzada el ancla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>

⇒ **Protocolo de Instalación de Anclas de las Jaulas**

A continuación, se listan las coordenadas de las anclas de cada una de las 39 jaulas y en la siguiente figura se muestran de manera gráfica:

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

**Tabla 10.1) Coordenadas UTM WGS-84 de las anclas**

De:	Nombre	Código	Coordenadas UTM WGS-84	
			Este	Norte
PRODUCCIÓN	Jaula 1	JP1	297940,00	913187,00
	Jaula 2	JP2	297023,00	912730,00
	Jaula 3	JP3	308211,00	908252,00
	Jaula 4	JP4	308419,00	908624,00
	Jaula 5	JP5	308662,00	908315,00
	Jaula 6	JP6	312150,00	902794,00
	Jaula 7	JP7	313043,00	902661,00
	Jaula 8	JP8	312458,00	902477,00
	Jaula 9	JP9	304277,00	899279,00
	Jaula 10	JP10	304712,00	896785,00
	Jaula 11	JP11	297287,00	900612,00
	Jaula 12	JP12	297319,00	899124,00
	Jaula 13	JP13	297811,00	897624,00
	Jaula 14	JP14	307048,00	889017,00
	Jaula 15	JP15	312374,00	894957,00
	Jaula 16	JP16	313522,00	892680,00
	Jaula 17	JP17	318361,00	897647,00
	Jaula 18	JP18	318665,00	897830,00
	Jaula 19	JP19	318268,00	897985,00
	Jaula 20	JP20	322510,00	892576,00
	Jaula 21	JP21	323735,00	893369,00
	Jaula 22	JP22	323157,00	893003,00
	Jaula 23	JP23	326182,00	886676,00
	Jaula 24	JP24	326531,00	887165,00
	Jaula 25	JP25	333176,00	887941,00
	Jaula 26	JP26	333677,00	887865,00
	Jaula 27	JP27	318928,00	887150,00
	Jaula 28	JP28	317915,00	887959,00
	Jaula 29	JP29	300612,00	886131,00

Fuente: datos suministrados por el Promotor

De:	Name	Código	Coordenadas UTM WGS-84	
			Este	Norte
INVESTIGACIÓN	Jaula 30	Ji 30	313372,00	910507,00
	Jaula 31	Ji 31	314983,00	908833,00
	Jaula 32	Ji 32	316754,00	907159,00
	Jaula 33	Ji 33	318710,00	905552,00
	Jaula 34	Ji 34	320249,00	904179,00
	Jaula 35	Ji 35	322017,00	902692,00
	Jaula 36	Ji 36	323363,00	901341,00
	Jaula 37	Ji 37	324957,00	900260,00
	Jaula 38	Ji 38	326364,00	899212,00
	Jaula 39	Ji 39	327599,00	897987,00

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

Durante la instalación de cada ancla, la tripulación de todas las embarcaciones involucradas en la operación utilizará un dGPS (Sistema Global de Posicionamiento diferencial) con carta náutica en pantalla. La tripulación encontrará la actual posición visual (este y norte) de la embarcación en relación con el sitio de lanzamiento del ancla y su ruta de navegación. Para asegurarse que el ancla sea lanzada en sitio aprobado, se ejecutarán las siguientes acciones:

1. Se programará en el dGPS el sitio de lance antes del zarpe.
2. Se armará el sistema de anclaje (ancla, cadenas y sogas), sobre la embarcación, antes del zarpe; y el extremo de superficie será amarrado a la embarcación.
3. El capitán, utilizando como referencia el dGPS, indicará el momento de lance, cuando se encuentre sobre el punto aprobado.
4. Al momento del lance, se imprimirá una copia digital de la pantalla del GPS; a esta impresión la llamaremos “Foto”. Esta impresión deberá indicar, como mínimo, la siguiente información: Nombre de la embarcación; Fecha; Hora; Coordenadas de la embarcación al momento del lance; Posición gráfica de la embarcación con relación al punto aprobado.
5. En caso de mal tiempo, fuertes vientos u oleaje tan fuerte que ponga en peligro las embarcaciones o su tripulación, se detendrá el procedimiento y se retornará al puerto.
6. El único motivo por el que se permitirá un lance fuera del sitio aprobado será porque la embarcación y su tripulación están en peligro de naufragio.

### **10.3.3) Monitoreo durante la Operación**

A continuación, se listan las acciones de monitoreo a ser ejecutadas durante la operación.

#### **10.3.3.a) Monitoreo de ruido**

Directrices y/o Acciones	Evidencia de Cumplimiento	Responsable de la Ejecución
O28) Elaborar un <b>mapa de ruido ambiental</b> , durante la operación en sitios que podrían generar altos niveles de ruido <sup>[5]</sup> , para definir las zonas o sitios donde se requiera ejecutar mediciones de ruido ocupacional <sup>[6]</sup> .	• Mapa de ruido ambiental.	• Promotor. • AAE. • Laboratorio Acreditado.

<sup>5</sup> En reunión con el Promotor, se identifican dos acciones de operación que podrían generar altos niveles de ruido: cuarto de oxígeno y estaciones de bombeo.

<sup>6</sup> El Informe de mapeo de Ruido deberá indicar si existen sitios con niveles de ruido que requieran de monitoreo de ruido ocupacional; en tal caso, se deberá diseñar y ejecutar un monitoreo de ruido ocupacional; dotar a los colaboradores de protección auditiva, establecer un programa de conservación de la audición basado en el numeral 5.3.2 del artículo 1 de la norma COPANIT44-00; el informe deberá indicar la frecuencia y periodicidad de los siguientes monitoreos.



*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

**10.3.3.b) Monitoreo del efluente de agua de mar**

DIRECTRICES Y/O ACCIONES	EVIDENCIA	RESPONSABLE
O29) Analizar muestras de aguas residuales, para verificar que cumplan con la norma COPANIT35-00, a la salida del efluente. Siendo un efluente de agua salada, algunos parámetros se deberán comparar con la toma o el cuerpo receptor.	• Informe de Monitoreo del efluente.	• Promotor. • Laboratorio acreditado.
O30) Entre el sistema de tratamiento y el tubo de descarga se deberá construir una estructura que permita la toma de muestras.	• Foto de la estructura.	• Promotor.
O31) En el caso que el efluente no cumpla, el Promotor deberá establecer las acciones correctivas.	• Bitácora de correcciones al sistema.	• Promotor.

⇒ *Análisis de la calidad de las aguas a ser descargadas (efluente)*

Ítem	Indicaciones durante la operación
Componentes del Proyecto	• Efluente de la PTARMP del agua marina del proceso.
Parámetros por muestrear	• pH; Temperatura; Sólidos Suspendidos Totales; Sólidos Disueltos Totales; Sólidos Totales; Turbiedad; Aceites y Grasas; DBO <sub>5</sub> ; DQO; DQO/DBO <sub>5</sub> ; Conductividad; Nitrógeno Amoniacal; Nitratos; Fósforo; Cloruros; Coliformes Fecales; Poder Espumante; Caudal de Descarga.
Frecuencia y Periodicidad	• Trimestral, a partir que entre en operación el proyecto.
Ubicación Espacial del sitio de muestreo	• Estructura de muestreo de la PTARMP. • Toma de agua o cuerpo receptor.
Método de recolección	• Las que establezca el laboratorio acreditado.
Responsable	• Laboratorio acreditado: toma de muestras y análisis de laboratorio. • AAE: análisis de resultados. • Promotor/AAE: definir acciones correctivas.

### **10.3.3.c) Monitoreo de los lodos provenientes de la PTARMP**

Este procedimiento aplica únicamente en caso de que se comercialicen los lodos.

DIRECTRICES Y/O ACCIONES	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE
O32) Analizar muestras de los lodos generados por la PTAR, para verificar que cumplan con la norma COPANIT47-00; solo en caso de que se planea comercializar los lodos.	• Informe de Monitoreo de los lodos.	• Promotor. • Laboratorio acreditado.
O33) Tramitar el permiso de comercialización de lodos antes de que abandonen las instalaciones, solo en caso de que se planee comercializarlos.	• Permiso de comercialización.	• Promotor.

⇒ *Criterios para el monitoreo de los lodos provenientes de la PTARMP*

Ítem	Indicaciones			
<b>FASE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Operación.</li> </ul>			
<b>Parámetros por muestrear <sup>(7)</sup></b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;"><ul style="list-style-type: none"> <li>Arsénico.</li> <li>Cadmio.</li> <li>Cromo.</li> <li>Cobre.</li> <li>Plomo.</li> </ul></td> <td style="width: 33%;"><ul style="list-style-type: none"> <li>Mercurio.</li> <li>Molibdeno.</li> <li>Níquel.</li> <li>Selenio.</li> <li>Zinc.</li> </ul></td> <td style="width: 33%;"><ul style="list-style-type: none"> <li>Coliformes Fecales.</li> <li>pH.</li> <li>Sólidos Totales.</li> <li>Sólidos Fijos.</li> <li>Sólidos volátiles.</li> </ul></td> </tr> </table>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Arsénico.</li> <li>Cadmio.</li> <li>Cromo.</li> <li>Cobre.</li> <li>Plomo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mercurio.</li> <li>Molibdeno.</li> <li>Níquel.</li> <li>Selenio.</li> <li>Zinc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coliformes Fecales.</li> <li>pH.</li> <li>Sólidos Totales.</li> <li>Sólidos Fijos.</li> <li>Sólidos volátiles.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Arsénico.</li> <li>Cadmio.</li> <li>Cromo.</li> <li>Cobre.</li> <li>Plomo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mercurio.</li> <li>Molibdeno.</li> <li>Níquel.</li> <li>Selenio.</li> <li>Zinc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coliformes Fecales.</li> <li>pH.</li> <li>Sólidos Totales.</li> <li>Sólidos Fijos.</li> <li>Sólidos volátiles.</li> </ul>		
<b>Actividades del Proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de Lodos Domésticos.</li> </ul>			
<b>Frecuencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Para los generadores de lodo:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Mensual: Metales pesados.</li> <li>Semanal: Coliformes Fecales; pH; Sólidos Totales; Sólidos Fijos; Sólidos volátiles.</li> </ul> </li> <li>En caso de comercializarse según toneladas/año:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Anual: 0 a 300.</li> <li>Trimestral: 301 – 1 500.</li> <li>Bimestral: 1 501 – 15 000.</li> <li>Mensual: &gt; 15 000.</li> </ul> </li> </ul>			
<b>Periodicidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Muestra compuesta resultante de 12 muestras tomadas del flujo de lodos.</li> </ul>			

<sup>7</sup> Los parámetros por determinar son los basados en la Resolución AG-0026-2002 (R. de P.), código 'CIIU 83100: "Actividades Inmobiliarias, empresariales y de alquiler".

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

Ítem	Indicaciones
<b>Ubicación Espacial de los sitios de muestreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Donde designe el Promotor, según el tipo de secado.</li> </ul>
<b>Método de recolección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntual, muestra compuesta.</li> </ul>
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Límites máximos establecidos por COPANIT47-00;</li> <li>• Fabricación de abonos: Tabla 3.1.</li> <li>• Aplicaciones agrícolas: Tabla 3.2.</li> <li>• Uso en Agricultura: Tabla 3.3.</li> </ul>
<b>Responsable</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio acreditado.</li> </ul>

#### *10.3.3.d) Monitoreo de los sistemas remotos*

Directrices y/o acciones	Evidencia de cumplimiento	Responsable de la ejecución
O34) La alimentación deberá ser monitoreada mediante cámaras submarinas desde varios ángulos para garantizar que se aproveche la mayor cantidad de alimento posible.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impresión de una vista de las cámaras de video de alimentación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>
O35) La mortalidad deberá ser retirada por un robot o por buzos; y depositada en el silo de ensilaje de cada embarcación nodriza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impresión de una vista de la cámara del robot que retira la mortalidad.</li> <li>• Vista de buzo retirando la mortalidad o informe de actividades de buceo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>

#### *10.3.3.e) Monitoreo de la calidad del agua y del plancton*

Directrices y/o acciones	Evidencia de cumplimiento	Responsable de la ejecución
O36) Colecta para identificar y cuantificar plancton.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes de monitoreo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• AAE.</li> </ul>
O37) Instalar y operar, de manera permanente en cada jaula, una estación que mida, en tiempo real los parámetros establecidos según los criterios de la siguiente sección.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados del monitoreo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>
O38) Instalar y operar, de manera permanente en tres jaulas, creando una triangulación del Área del Proyecto Marina en operación, a dos profundidades, correntómetros para definir la dirección de la pluma de dispersión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultados de corrientes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

Directrices y/o acciones	Evidencia de cumplimiento	Responsable de la ejecución
O39) Medir la calidad del agua corriente arriba y debajo de cada jaula, según los criterios establecidos en la siguiente sección.	• Resultados del monitoreo.	• Promotor.

⇒ *Criterios para el monitoreo de la calidad del agua*

Ítem	Indicaciones de la estación permanente	Sitios aleatorios entre las jaulas operativas	Corrientes
FASE:	• Operación	• Operación.	• Operación.
Parámetros por muestrear	• Temperatura del agua. • Salinidad. • Oxígeno Disuelto. • pH. • Turbidez.	• Temperatura del agua. • Salinidad. • Oxígeno Disuelto. • pH. • Turbidez. • Secchi • Sólidos Suspensidos Totales. • Coliformes Fecales. • Materia Orgánica. • Nitrógeno Amoniacal. • Nitratos. • Fosfatos. • DQO.	• Dirección y velocidad.
Frecuencia y Periodicidad	• En tiempo real, permanente.	• Años 1-3: cada 3 meses. • Luego: cada 6 meses.	• En tiempo real, permanente.
Ubicación Espacial de los sitios de muestreo	• A una profundidad, en cada jaula.	• A una profundidad, en cada jaula.	• A dos o más profundidades, en cada jaula.
Método de recolección	• Estación Multiparámetros.	• Multiparámetros. • Laboratorio.	• Correntómetros.
Indicadores	• Comparar los resultados de la calidad del agua, corriente arriba y luego de las jaulas, vs. profundidad.		

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

**10.3.3.f) Monitoreo de capturas de Bojalá**

Directrices y/o Acciones	Evidencia de Cumplimiento	Responsable
O40) Cuantificar las <b>capturas de Bojalá</b> y llevar un registro de capturas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de capturas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>

**10.3.3.g) Monitoreo de ruido ambiental submarino**

Directrices y/o acciones	Evidencia de cumplimiento	Responsable de la ejecución
O41) Instalar tres estaciones acústicas ( <b>hidrófonos</b> ) conformando una triangulación del Área del Proyecto Marina, según los criterios de la siguiente sección.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes de monitoreo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AAE</li> </ul>

⇒ *Criterios para el monitoreo de ruido ambiental mediante hidrófonos*

Ítem	Indicaciones
FASE:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul>
Parámetros por muestrear	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cantos y sonidos de cetáceos.</li> <li>• Ruidos ambientales en la bahía de Charco Azul, diferenciando los asociados al proyecto.</li> </ul>
Frecuencia y periodicidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permanente, por los primeros 5 años.</li> <li>• Luego, lo que definan los informes de monitoreo.</li> </ul>
Ubicación Espacial de los sitios de muestreo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Máximo 3 jaulas, conformando un sistema de triangulación dentro del Área del Proyecto Marina.</li> </ul>
Método de recolección	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidrófonos.</li> </ul>
Indicadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruido ambiental del proyecto, otras fuentes y cantos de cetáceos.</li> </ul>

### **10.3.3.h) Monitoreo de corales**

Directrices y/o acciones	Evidencia de cumplimiento	Responsable de la ejecución
O42) Cuantificar el porcentaje y diversidad de la <b>cobertura viva y diversidad de corales</b> y otros organismos bentónicos de los parches de coral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes de monitoreo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AAE especialista en corales.</li> </ul>

⇒ *Criterios para el monitoreo de corales*

Ítem	Indicaciones
<b>FASE:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operación</li> </ul>
<b>Parámetros por muestrear</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura viva de corales</li> </ul>
<b>Frecuencia y periodicidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Línea base, antes que entren en operación las jaulas 11 a 14.</li> <li>• Cada 6 meses, durante los primeros tres años de la operación de las Jaulas 11 a 14.</li> <li>• Luego, una vez por año durante la operación de las Jaulas 11 a 14.</li> </ul>
<b>Ubicación Espacial de los sitios de muestreo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parches de coral en Limones.</li> </ul>
<b>Método de recolección</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema Internacional de Transeptos fijos.</li> </ul>
<b>Indicadores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cobertura viva y diversidad de especies inferiores a la línea base.</li> <li>• Utilizar monitoreo de calidad del agua para definir si la pluma de dispersión de las jaulas alcanza los sitios.</li> </ul>

---

## **10.4) CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN**

A continuación, se presentan los cronogramas de ejecución de las acciones a ejecutarse durante las fases de construcción y operación.

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

**Tabla 10.2) Cronograma de ejecución durante la construcción del Laboratorio**

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8
CUATRIMESTRE	1	2	3	1	2	3	1	2
Módulos de producción	# 1	# 2	# 3	# 4			# 5	
<b>Fase de Construcción</b>								
Campamento de construcción								
Limpieza y desarraigue								
Nivelación y compactación del terreno								
Construcción de infraestructura básica								
Construcción de la superficie de rodadura								
Construcción de edificaciones								
Construcción de las plataformas de soporte								
Armado de las galeras								
Equipamiento y pozos								
Instalación de las tuberías de la toma de agua salada y envío de juveniles a los barcos								
Marcación de las tuberías submarinas								
<b>PMA Construcción</b>								
Permisos a tramitar durante la Planificación y operación								
Control de la calidad del aire y ruido								
Manejo de residuos sólidos								
Tala controlada								
Paisajismo								
Control de erosión y sedimentación								
Reforestación								
Mejoras a la vía del laboratorio								
Bolsas de trabajo								
Cierre del Campamento de construcción								

Fuente: Cronograma de construcción suministrado por el Promotor. Cronograma del PMA elaborado por el equipo consultor para este EsIA.

Nota: Los servicios básicos incluyen agua potable, sistema pluvial, sistema sanitario, calle interna, telecomunicaciones y electricidad soterrados. Edificaciones: oficinas administrativas, baños y comedor, tinaquerías, depósitos de químicos, cuartos de generación de Rotíferos y Artemias, Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Marinas del Proceso (PTARMP).

*Estudio de Impacto Ambiental*  
*Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

**Tabla 10.3) Cronograma de ejecución durante la operación del Laboratorio**

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8
CUATRIMESTRE	1	2	3	1	2	3	1	2
Módulos de producción	# 1	# 2	# 3	# 4			# 5	
Operación del Laboratorio								
Oficinas e instalaciones administrativas								
Taller de mantenimiento y depósitos								
Captura inicial de padres = 150 por módulo								
Captura regular de padres								
Proceso de reproducción								
Incubación de huevos								
Generación de Rotíferos, Artemias y algas								
Criadero de juveniles								
Investigación								
Alimentación								
Tratamiento de parásitos e infecciones								
PMA Operación								
Permisos a tramitar durante la Operación								
Manejo de residuos sólidos								
Operación de la PTARMP								
Control de la calidad del aire y ruido								
Seguimiento ambiental								
Monitoreo de emisiones fugitivas								
Monitoreo de ruido								
Monitoreo del efluente de la PTARMP								
Monitoreo de la reforestación								
Monitoreo de la captura de Bojalá								
Monitoreo arqueológico								
Resolución de conflictos								
Prevención y Contingencias								
Rescate de Fauna								

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8
CUATRIMESTRE	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Módulos de producción	# 1	# 2	# 3	# 4		# 5		# 6
Educación Ambiental								

Fuente: Cronograma de operación suministrado por el Promotor. Cronograma del PMA elaborado por el equipo consultor para este EsIA.

**Tabla 10.4) Cronograma de ejecución durante la operación de las Jaulas**

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8
CUATRIMESTRE	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3	1 2 3
Operación de las Jaulas								
Armado e instalación de jaulas								
Desarmado de las jaulas								Cuando sea necesario
Puerto de operaciones								
Transporte de los peces a las jaulas								
Alimentación								
Cosecha								Variable, cada 10 meses, a partir de la recepción de juveniles en cada jaula
Manejo de la mortalidad								
Control de enfermedades								Cuando sea necesario
Mantenimiento de las jaulas								
Sistemas de soporte								
PMA Operación								
Permisos a tramitar durante la Operación								
Manejo de residuos sólidos								
Reglamento de pesca alrededor de las jaulas								
Seguimiento ambiental								
Monitoreo de ruido								
Monitoreo de la calidad del agua y plancton								
Monitoreo de la captura de Bojalá								Cuando se ejecuten acciones de captura
Monitoreo de ruido ambiental submarino								

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

---

AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8
CUATRIMESTRE	1	2	3	1	2	3	1	2
Monitoreo de corales								
Resolución de conflictos								
Prevención y Contingencias								
Educación Ambiental								

Fuente: Cronograma de operación suministrado por el Promotor. Cronograma del PMA elaborado por el equipo consultor para este EIA.

## 10.5) PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El Plan de Participación Ciudadana que se implementará a partir de la fase de Planificación del proyecto, consistirá en la resolución de conflictos que surjan con los colindantes y la ciudadanía en general. Para esto, se ha establecido un protocolo de comunicación con la comunidad y trámite de quejas.

### 10.5.1) Resolución de conflictos

Este protocolo aplica para todas las fases del proyecto.

Directrices y/o Acciones	Evidencia de Cumplimiento	Responsable
7) Recibir y darles seguimiento a quejas de la comunidad afectada, aplicando el protocolo de Comunicación y tramitación de quejas.	• Informe de tramitación de quejas.	• Oficial Ambiental,

### 10.5.2) Protocolo de Comunicación y Tramite de Quejas

De recibirse una queja, aplicará el protocolo al final de este procedimiento.

- Para este protocolo se deberá tomar en cuenta lo siguiente:
- Todas las quejas deberán ser recibidas por la persona designada por el Promotor.
- Las quejas de la ciudadanía se deberán responder a la mayor brevedad posible. De presentarse alguna demora en el trámite de la respuesta se deberá mantener informado al quejoso.
- Dependiendo del alcance de la queja, se deberán realizar consultas y contactos que permitan un buen manejo de la situación, tales como asesoría legal, relaciones públicas y especialistas en el tema tratado.
- Se deberá mantener un registro de todas las quejas y acciones tomadas al respecto, que incluya como mínimo lo siguiente:

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

- Datos personales de la persona(s) que presenta la queja.
- Fecha de recibo y naturaleza de la queja.
- Fechas de seguimiento y respuestas proporcionadas.
- Persona responsable de darle seguimiento al proceso.
- Acciones correctivas que se implementaron.

La solicitud de información por particulares con relación a los riesgos e impactos ambientales del proyecto deberá ser remitida a la persona designada por el Promotor, quien dará las respuestas correspondientes.



## **10.6) PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGO**

En esta sección se listan las acciones para prevenir o evitar que ocurran los riesgos identificados en el Capítulo 9. Las acciones por ejecutarse en caso de que ocurra un evento fortuito se presentan en la sección 10.9) Plan de Contingencias.

### 10.6.1) Acciones preventivas por manejo de hidrocarburos y químicos

A continuación, se resumen las acciones y directrices plasmadas en el Anexo 7) Plan de Contingencias ante Sucesos de Contaminación, que fue elaborado según los estándares de la AMP. Las siguientes directrices y acciones aplicarán durante todas las fases del proyecto.

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
8) Todo tanque de combustible (Diésel) deberá estar debidamente <b>señalizado</b> ; cumplir con los <b>estándares</b> de la sección A7-3.1; y operar según los <b>procedimientos</b> de abastecimiento, operación y mantenimiento descritos en las secciones A7-4.1 y A7-4.2 del Anexo 7) Prevención y Contingencias contra Derrames, Fuegos y Explosiones para Diésel, Químicos y Desechos Peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permisos del Cuerpo de Bomberos.</li> <li>• Bitácora de abastecimiento.</li> <li>• Fotografías del extintor, tanque, estación de despacho, señalética.</li> <li>• Bitácora de mantenimiento.</li> <li>• Bitácora de inspección.</li> <li>• Pruebas de integridad en los tiempos establecidos.</li> <li>• Fotos de las señalizaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> <li>• Promotor.</li> </ul>
9) Las <b>cisternas</b> que abastezcan a la maquinaria y a los tanques de Diésel deberán contar con el <b>equipo contra derrames</b> listado en la sección A7-3.3.2 del Anexo 7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías de los equipos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> <li>• Promotor.</li> </ul>
10) Todo sitio donde se manejen <b>químicos</b> , residuos y desechos peligrosos deberá estar debidamente <b>señalizado</b> y cumplir con los estándares de la sección A7-3.2 del Anexo 7) Prevención y Contingencias contra Derrames, Fuegos y Explosiones para Diésel, Químicos y Desechos Peligrosos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bitácora de abastecimiento.</li> <li>• Fotografías del extintor, tanque, estación de despacho, señalética.</li> <li>• Bitácora de mantenimiento.</li> <li>• Bitácora de inspección.</li> <li>• Fotos de las señalizaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> <li>• Promotor.</li> </ul>
11) La <b>disposición final</b> deberá cumplir con lo establecido en la sección A-3.2. del Anexo 7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución aprobatoria del plan de gestión ambiental del contratista encargado de la disposición final.</li> <li>• Documentación que acredita al vehículo para el transporte, de la Dirección Nacional de Hidrocarburos y Energías Alternativas del Ministerio de Comercio e Industrias.</li> <li>• Registro de transporte y disposición final.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> <li>• Promotor.</li> </ul>
12) En todo sitio donde se maneje Diésel, aceites o químicos, se deberá contar con los <b>equipos contra derrames e incendios</b> especificados en la sección A7-5.2 del Anexo 7.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fotografías de los equipos de control de derrame o contrato con empresa dedicada al control de derrames.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> <li>• Promotor.</li> </ul>

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
<p>13) Toda persona que maneje combustibles deberá recibir una <b>inducción y capacitación</b>, según los tiempos establecidos en la sección A7-6 del Anexo 7.</p> <p>14) Toda persona designada para hacer frente a una contingencia, deberá participar de los <b>simulacros</b>, a ser realizados según lo establecido en la sección A7-6 del Anexo 7.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listados de asistencia a capacitación e inducción.</li> <li>• Informes de Simulacros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contratista de Construcción.</li> <li>• Promotor.</li> </ul>

### **10.6.2) Prevención de transmisión de enfermedades**

Las siguientes acciones aplicarán únicamente durante la operación del proyecto.

<b>Directrices y/o acciones</b>	<b>Evidencia de cumplimiento</b>	<b>Responsable de la ejecución</b>
O43) Una vez por semana, se realizarán necropsias, identificación y conteo de parásitos a la mortalidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis Sanitario Semanal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>
O44) El control de enfermedades será dirigido únicamente por personal especializado, cuando el Análisis Sanitario Semanal determine que se necesite, siguiendo los protocolos de uso de antibióticos, uso de Formalina y Peróxido de Hidrógeno, considerando las medidas tendientes a minimizar el uso de estos químicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de Tratamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor</li> </ul>

#### **⇒ Protocolo para el uso de antibióticos**

El tratamiento de antibiótico será determinado por el Medico Veterinario que asista a la compañía, quien determinará que antibiótico, los días de tratamiento y la dosificación que se aplicará. Para esto se apoyará en el análisis de laboratorio que detecto el tipo de bacteria que esta afectando a los peces y un antibiograma que respalde el tipo de antibiótico que será efectivo para dicha bacteria. Una vez tomada la decisión, se procederá con la receta médica veterinaria y se enviará a la planta de alimento para que fabrique el alimento con el antibiótico incorporado en su interior el cual será usado por el tiempo que determinó el medico Veterinario.

Durante la dosificación de antibiótico se reducirá la ración normal de alimentación para asegurar que todo el alimento con medicamento sea consumido por los peces y que no habrá perdidas al medio natural. El consumo será monitoreado por las cámaras submarinas, lo que permitirá al operador, desde un sitio remoto, regular el flujo del alimento y detenerlo cuando los peces pierdan atención al alimento.

⇒ **Protocolo para el uso de Formaldehido (Formalina) y Peróxido de Hidrógeno**

Ambos se dosifican por baño.

- Dosificación de Formalina = 37 % a 40 %, a una concentración de 150 ppm, durante una hora (150 ppm = 150 ml/m<sup>3</sup>).
- Dosificación de Peróxido de Hidrógeno = 300 ppm por 30 minutos en aplicación por baño.

La jaula se cubre con una lona para mantener el químico en la jaula y se cumpla con el tiempo determinado para la dosificación del producto. Una manguera de distribución vierte el químico en la jaula. Se mantiene un control visual de los peces y se monitorea del Oxígeno. Una vez concluido el tiempo de aplicación, se retira la lona y el químico se diluye en el mar y su concentración tiende a cero en la próxima hora post tratamiento.

---

## **10.7) PLAN DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA Y FLORA**

En el Anexo 6 se presenta el Plan de Rescate y Reubicación de Fauna y Flora según la tabla de contenido de la R292-08 [8].

### **10.7.1) Acciones de Rescate durante la Planificación**

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
P6) Se deberá licitar el Plan de Rescate de Flora y Fauna Silvestre, de acuerdo con los lineamientos del Plan que se presenta en el Anexo 6 (R292-08), el cual, una vez elaborado, deberá ser sometido a la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre para su aprobación (R 292-08).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Contratada la empresa que ejecutará el Rescate de Fauna.</li><li>• Plan de Rescate de Flora y Fauna elaborado y presentado al MIA.</li><li>• Resolución aprobatoria del Plan de Rescate de Flora y Fauna de la Dirección de Áreas Protegidas y Vida Silvestre.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Promotor.</li></ul>

<sup>8</sup> **R292-08:** Resolución Ejecutiva AG 0292-2008, de 14 de abril de 2008; por la cual se establecen los requisitos para los planes de rescate y reubicación de Fauna Silvestre. Gaceta Oficial 26063 de 16 de junio de 2008.

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

### **10.7.2) Acciones de Rescate durante la Construcción**

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
C73) Dictar una <b>charla</b> al personal, antes de iniciar las acciones de Tala.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de asistencia.</li> <li>• Fotos de la charla.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Rescatista de Flora y Fauna.</li> </ul>
C74) <b>Ejecutar el Plan</b> de Rescate y Reubicación de Fauna según lo establecido en el Anexo 6, que se elaboró de acuerdo con la tabla de contenido de la R292-08.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de ejecución del Plan de Rescate de Flora y Fauna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Rescatista de Flora y Fauna.</li> </ul>

### **10.7.3) Protección de la fauna silvestre durante todas las fases**

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
<p>15) Se prohíbe recoger productos y subproductos, partes o derivados de la vida silvestre, sin los permisos correspondientes (L 24-95, Art. 40).</p> <p>16) Se prohíbe la cacería y captura de la vida silvestre, ya sea utilizando armas de fuego, explosivos, sustancias venenosas o tóxicas, trampas, luces artificiales o con cualquier tipo de actividad humana, arma, mecanismos o instrumentos sofisticados de cualquier tipo para tales fines (L24-95, Art. 59; L5-05, Art 398). También se prohíbe el transporte, comercialización y perturbación voluntaria de la fauna silvestre (L 24-95, Arts. 15; 38; 48).</p> <p>17) Quien sin autorización del MIA tenga en cautiverio animales silvestres será sancionado de acuerdo con los Artículos 72 a 76 de la Ley de Vida Silvestre (L 24-95). Por lo tanto, se prohíbe la tenencia de mascotas de especímenes de fauna silvestre (MOP 06-AT, p. 7).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Letreros en la propiedad indicando la prohibición y las sanciones a quien las infrinja.</li> <li>• Inspección.</li> <li>• Fichas de Afectación a la Vida Silvestre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Todos los contratistas.</li> </ul>
18) En el caso que se sorprenda a una persona infringiendo las acciones y directrices anteriores, se deberá llenar una Ficha de Afectación a la Vida Silvestre; el infractor será sujeto de despido y aplicación de las sanciones establecidas por la L24-95, en sus artículos 61 a 71; y a la Ley de Delito Ecológico (L 5-05; Art. 397-403).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección.</li> <li>• Fichas de Afectación a la Vida Silvestre.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Todos los contratistas.</li> </ul>

## 10.8) PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL

Se han identificado las siguientes audiencias [⁹]:

FASE DEL PROYECTO	AUDIENCIA
Construcción	<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal de los contratistas.</li><li>• Personal del Promotor.</li></ul>
Operación	<ul style="list-style-type: none"><li>• Personal del Promotor.</li></ul>

Fuente: Línea Base social para este EslA.

Las siguientes acciones deberán ejecutarse durante todas las fases del proyecto.

Directrices y/o Acciones	Evidencia de Cumplimiento	Responsable
19) Diseñar, construir, instalar, dar mantenimiento y remplazar letreros que expongan temas ambientales que requieren ser transmitidos por los diversos programas y planes que componen este PMA.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Letreros instalados y en buen estado.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• AAE</li><li>• Oficial Ambiental</li></ul>
20) Dictar Charlas de Inducción, sobre los temas que componen el EslA.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materiales elaborados para la charla de inducción, lista de asistencia y fotografías.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• AAE</li><li>• Oficial Ambiental</li></ul>
21) El personal que maneje residuos aceitosos o derivados de hidrocarburos deberán estar debidamente capacitados (L6-07, Art. 4).	<ul style="list-style-type: none"><li>• Materiales de la capacitación y simulacros, lista de asistencia y fotografías.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Oficial Ambiental.</li></ul>

---

## 10.9) PLAN DE CONTINGENCIA

En esta sección se listan las acciones a ejecutarse en caso de que ocurra un evento fortuito, identificado como riesgo en el Capítulo 9. Las acciones para prevenir o evitar que ocurran los riesgos identificados en el Capítulo 9 se presentan en la sección 10.6) *Prevención de Riesgos*.

---

<sup>⁹</sup> **Audiencia:** Conjunto de personas que reciben la información contenida en un medio de comunicación de masas.

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

### **10.9.1) Contingencia en caso de sucesos de Contaminación**

A continuación, se resumen las acciones y directrices plasmadas en el Anexo 7) Plan de Contingencias ante Sucesos de Contaminación, que fue elaborado según los estándares de la AMP. Las siguientes directrices y acciones aplicarán durante la construcción.

<b>Directrices y/o Acciones</b>	<b>Evidencia de Cumplimiento</b>	<b>Responsable</b>
22) En caso de derrame, fuego y/o explosiones, aplicar las acciones descritas en la sección A7-5 del Anexo 7) Procedimientos de Prevención y Contingencias de Derrames, Fuegos y Explosiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte a los Bomberos, MIA, AMP, según sea el caso.</li> <li>• Fotografías de extintores, mangueras contra incendios y equipos de protección personal, de control y limpieza.</li> <li>• Fotografías de barriles contenido suelos contaminados, animales muertos.</li> <li>• Contrato con empresa especialista en limpieza de derrames.</li> <li>• Informe de Derrame con el contenido mínimo listado en la sección A7-5.4 del Anexo 7.</li> <li>• Informe de Daños al ambiente con el contenido mínimo listado en la sección A7-5.4.3 del Anexo 7.</li> <li>• Evidencia de los simulacros en los tiempos estipulados y temas listados en la sección 6 del Anexo 10.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Contratista de Construcción.</li> </ul>
23) En caso de emergencias, ejecutar el Plan de Emergencias que se presenta en el Anexo 8.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas de Emergencias.</li> <li>• Evidencias de capacitación y simulacros (fotografías, listado de asistencia y temas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> <li>• Contratistas.</li> </ul>

### **10.9.2) Contingencias en caso de fuga de peces**

Las siguientes acciones aplicarán únicamente durante la operación del proyecto.

<b>Directrices y/o acciones</b>	<b>Evidencia de cumplimiento</b>	<b>Responsable de la ejecución</b>
O45) <b>Notificación:</b> Cualquier persona que detecte una fuga tendrá la obligación de dar aviso de inmediato al Gerente de Producción, quien informará a la ARAP dentro de las 24 horas de registrado el hecho.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificación a la ARAP.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>
O46) <b>Corregir motivo de escape:</b> Identificar el motivo del escape y ejecutar acciones de reparación o correctivas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de Escape-Recaptura.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promotor.</li> </ul>
O47) <b>Recaptura</b> de los peces escapados siguiendo el Protocolo de Recaptura y devolverlos a la jaula.		

⇒ **Protocolo de recaptura de peces escapados**

Los peces escapados tienden a permanecer hasta 15 días alrededor de las jaulas [10].

El método de recaptura consistirá en atraer los peces hacia la jaula reparada arrojando pequeñas cantidades de alimento a los peces para evitar la dispersión. Afuera de la jaula se dispondrá una red que estará a media agua y luego que los peces sean atraídos por el alimento, se procederá aizar la red y atrapar los peces, que serán pesados e inspeccionados, de cumplir con la calidad sanitaria, se devolverán a la jaula, de lo contrario serán sacrificados.

---

## **10.10) PLAN DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL Y ABANDONO**

Las siguientes acciones aplican para el cierre del campamento de construcción, obras temporales; y en caso de que se de, durante la fase de Abandono.

### **10.10.1) Cierre del campamento de construcción y obras temporales**

Directrices o Acciones	Evidencia de Cumplimiento	Responsable
C75) Retiro del sitio todas las <b>estructuras temporales</b> , equipos, maquinaria, materiales e insumos sobrantes. C76) Una vez desmanteladas las estructuras temporales, se deberá dejar el sitio limpio. C77) Restaurar la vegetación afectada durante el retiro de las estructuras. C78) Se deberán definir las acciones del PMA que apliquen para el cierre del campamento y toda estructura temporal.	• Las definidas por las acciones que apliquen al cierre.	• Promotor. • AAE.

### **10.10.2) Abandono del proyecto**

Directrices y/o Acciones	Evidencia de Cumplimiento	Responsable
A1) Realizar una <b>Auditoría Ambiental de Cierre</b> , o el instrumento de gestión vigente, que aplique, antes de iniciar las acciones de abandono, para identificar las acciones detalladas según la normativa ambiental vigente al momento del cierre.	• Nota de entrega del PAMA o resolución de aprobación del PAMA.	• Promotor. • AAE.
A2) Ejecutar las acciones aprobadas por el MIA en el PAMA de cierre.	• Informe de Cierre de las instalaciones.	• Promotor. • AAE.

---

<sup>10</sup> Michael D. Tosatto. Environmental Assessment. Issuance of a Permit to Authorize the Use of a Net Pen and Feed Barge Moored in Federal Waters West of the Island of Hawaii to Fish for a Coral Reef Ecosystem Management Unit Species, *Seriola rivoliana*. RIN 0648-XD961. July 6, 2016. Pp. 15.

⇒ **Contenido mínimo de la Auditoría Ambiental de Cierre**

La Auditoría Ambiental de Cierre deberá contemplar, como mínimo, lo siguiente:

- Las jaulas serán desmanteladas y exportadas a industrias que reciclen todos sus componentes.
- Las embarcaciones nodriza, de trabajo, boyas, tinas, tanques y otros componentes de valor comercial serán vendidos a interesados.
- Las anclas y todos sus componentes serán abandonadas en el fondo.
- Laboratorio: se realizará una auditoría de cierre que definirá las acciones detalladas para cada estructura y componente.
- Retirar todas las estructuras en playa Manaca, la duna y el manglar.

---

## **10.11 COSTOS DE LA GESTIÓN AMBIENTAL**

Parte de los costos de gestión ambiental deben estar contemplados en el presupuesto del constructor del proyecto y el presupuesto administrativo de la gerencia durante su operación. Los costos presentados a continuación son estimados de los procedimientos que componen el Plan de Manejo Ambiental (PMA), que no se incluyen en los presupuestos del constructor ni de la gerencia durante la operación. Estos estimados de costos no reflejan el incremento de precios determinados por las condiciones de mercado existentes al momento de ejecutar la actividad.

El objetivo es identificar la inversión en actividades, bienes y servicios de la gestión ambiental y desde un punto de vista contable, las consideraciones económicas, a las que tiene que hacerle frente el Promotor, al momento de ejecutar el proyecto, para mantener una gestión ambiental acorde con las normas y leyes ambientales del país. En la siguiente matriz se desglosan los costos de acciones unitarias, o sea, que deberán realizarse una sola vez; y los costos de acciones anuales, que se ejecutarán de manera repetitiva por diez años.

**Tabla 10.5) Estimado de costos de la gestión ambiental en construcción y operación**

<b>Planes</b>	<b>Acciones</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Anual</b>	<b>Total en 10 años</b>
<b>TOTAL</b>		<b>\$324,800</b>	<b>\$109,650</b>	<b>\$1,324,800</b>
<b>Mitigación</b>		<b>\$32,800</b>	<b>\$4,000</b>	<b>\$72,800</b>
<b>Permisos</b>	Afectación de gramíneas= 4,4 ha*\$500/ha	\$2,200	\$0	\$2,200
	Tala de bosque secundario intermedio= 0,7 ha*\$3,000/ha	\$2,100	\$0	\$2,100
	Tanque de combustible	\$2,000		\$2,000

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Planes</b>	<b>Acciones</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Anual</b>	<b>Total en 10 años</b>
	Efluente de la PTARMP		\$1,500	\$15,000
	Uso de agua de pozos y agua de mar		\$2,500	\$25,000
Manejo de Residuos Sólidos	Construcción de Recinto para Basura	\$1,500	\$0	\$1,500
	Recinto de químicos, residuos peligrosos	\$15,000	\$0	\$15,000
Control de Erosión y sedimentos	Comprar mallas de retención y otros equipos para controlar la sedimentación	\$10,000	\$0	\$10,000
<b>Compensación</b>		<b>\$5,000</b>	<b>\$13,000</b>	<b>\$60,000</b>
Afectación al Bosque Secundario Intermedio (BSI)	Reforestación de BSI= 1,4 ha (2:1)	\$2,500		\$2,500
	Mantenimiento de la Reforestación por 5 años		\$3,000	\$15,000
	Resiembra de BSI	\$2,500		\$2,500
Daños a la vía de acceso al Laboratorio	Apoyo al Arreglo de la vía mientras dure la construcción 4 años		\$10,000	\$40,000
<b>Seguimiento y Fiscalización</b>		<b>\$0</b>	<b>\$48,000</b>	<b>\$480,000</b>
Documentación y entrega de informes al MIA	Auditores Ambientales		\$48,000	\$480,000
<b>Monitoreo</b>		<b>\$127,000</b>	<b>\$36,650</b>	<b>\$412,000</b>
Emisiones fugitivas	Muestreo aleatorio de la flota vehicular (3 por año)		\$750	\$7,500
Ruido	Mapa de ruido	\$4,000	\$0	\$4,000
	Monitoreo 1x mes x 3 meses	\$500		\$1,500
Calidad de agua Rio Colorado	Monitoreo 1 x año x 10		\$400	\$4,000
Suelos	Muestreo de linea base	\$1,500		\$1,500
Efluentes de agua residual	Mediciones (4 anuales a \$1500/muestra)		\$6,000	\$60,000
Lodos de la PTAR	Mediciones y análisis (1 al año)		\$2,000	\$20,000
Reforestación de bosque intermedio	inspección e informe (2 anuales x 5 años)		\$4,000	\$20,000
Plancton	Colecta de muestras e identificación de organismos y análisis poblacionales (2 veces por año)		\$3,000	\$30,000
	Correntómetros= 3	\$36,000	\$0	\$36,000

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Planes</b>	<b>Acciones</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Costo Anual</b>	<b>Total en 10 años</b>
Calidad de agua marina alrededor de las jaulas	Estaciones fijas de medición de temperatura, oxígeno disuelto y salinidad (1/jaula)	\$58,000	\$0	\$58,000
	Laboratorio: multiparámetros y análisis de muestras alrededor de las jaulas (2 al año)		\$12,000	\$120,000
Cetáceos	Tres estaciones acústicas permanentes	\$15,000		\$15,000
Arqueología	Monitoreo durante la construcción	\$5,000	\$0	\$5,000
Suelos	Monitoreo de línea base una vez		\$1,500	\$1,500
Corales	línea base	\$7,000	\$0	\$7,000
	Corales: anual por 3 años		\$7,000	\$21,000
<b>Prevención y Contingencias</b>		<b>\$50,000</b>	<b>\$7,000</b>	<b>\$120,000</b>
Derrames, fuego y explosiones	Equipos contra derrames	\$20,000	\$0	\$20,000
	Simulacros		\$5,000	\$50,000
	Capacitación		\$2,000	\$20,000
Escape de Peces	Equipo lanchas y redes	\$30,000	\$0	\$30,000
<b>Manejo de Flora y Fauna Silvestre</b>		<b>\$10,000</b>	<b>\$500</b>	<b>\$15,000</b>
Flora y Fauna	Letreros		\$500	\$5,000
	Plan y Rescate de Flora y Fauna	\$10,000	\$0	\$10,000
<b>Programa de Educación Ambiental</b>		<b>\$0</b>	<b>\$500</b>	<b>\$65,000</b>
Charlas e inducciones sobre temas ambientales, seguridad, salud y prevención	charlas y capacitación		\$6,000	\$60,000
	Letreros		\$500	\$5,000
<b>Plan de Abandono</b>		<b>\$100,000</b>	<b>\$0</b>	<b>\$100,000</b>
Abandono del proyecto	auditoria y acciones de abandono	\$100,000	\$0	\$100,000

**Anexo 11)    Externalidades actualizado**

## ÍNDICE

<b>11) AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL .....</b>	<b>11-3</b>
<b>11.1) VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>11-4</b>
11.1.1) Definición de conceptos .....	11-4
11.1.2) Metodología.....	11-5
11.1.3) Identificación de los impactos.....	11-6
11.1.4) Selección de los impactos significativos cuantificables .....	11-7
11.1.4.a) Afectación a la vía de acceso al laboratorio.....	11-9
11.1.4.b) Tala de bosques Nativos.....	11-9
11.1.4.c) Obstrucción al arte pesquero .....	11-9
11.1.4.d) Manejo de Residuos sólidos .....	11-10
11.1.4.e) Riesgo de impacto indirecto sobre sitios de pesca y corales .....	11-10
11.1.4.f) Riesgos de derrame y explosión por manejo de hidrocarburos .....	11-11
11.1.4.g) Ruido en la conducta de los Cetáceos.....	11-11
11.1.4.h) Riesgo que el efluente no cumpla con la norma .....	11-11
11.1.4.i) Procesos erosivos.....	11-12
11.1.4.j) Estímulo a la economía.....	11-12
11.1.4.k) Generación de Empleos.....	11-12
11.1.4.l) Impacto Potencial sobre el paisaje.....	11-12
11.1.4.m) Jaulas como agrupador de peces .....	11-12
11.2) VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES .....	11-13
11.2.1) Impacto a la vía de acceso al laboratorio .....	11-13
11.2.2) Tala de Bosque Nativo .....	11-13
11.2.3) Posible Obstrucción al arte pesquero de palangre .....	11-15
11.2.4) Manejo de Residuos Sólidos .....	11-18
11.2.5) Procesos erosivos .....	11-19
11.2.6) Riesgo de Impacto indirecto sobre sitios de pesca y corales .....	11-20
11.2.7) Calidad de agua en la zona 2. Costa oeste.....	11-21
11.2.8) Riesgo en el Manejo de los Combustibles del proyecto .....	11-22
11.2.9) Riesgo de que el efluente de la PTARMP No cumpla .....	11-23
11.2.10) Impacto Positivo en la Economía Panameña .....	11-24
11.2.11) Jaulas como agrupador de peces .....	11-24
11.2.12) Generación de empleos .....	11-25
11.3) CALCULO DEL VAN.....	11-26

## LISTADO DE TABLAS

<b>TABLA 11.1)</b> IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS .....	11-6
<b>TABLA 11.2)</b> IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS .....	11-7
<b>TABLA 11.3)</b> IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS .....	11-8
<b>TABLA 11.4)</b> IMPACTOS Y RIESGOS AMBIENTALES SUJETOS A VALORACIÓN .....	11-8
<b>TABLA 11.5)</b> VALOR ECONÓMICO DE LA MADERA QUE SE TALARÁ EN EL PROYECTO .....	11-14
<b>TABLA 11.6)</b> IMPACTO ECONÓMICO POR LA GENERACIÓN DE EMPLEO .....	11-26
<b>TABLA 11.7)</b> VAN Y RELACIÓN COSTO – BENEFICIO .....	11-27
<b>TABLA 11.8)</b> FLUJOS NETOS DEL PROYECTO .....	11-28
<b>TABLA 11.9)</b> FLUJO DE COSTOS AMBIENTALES .....	11-29

## **11) AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO BENEFICIO FINAL**

---

Para determinar los costos de las externalidades sociales y ambientales causadas por la puesta en ejecución del proyecto se realizó un análisis y valoración monetaria de los impactos ambientales provocados para lograr su respectivo ajuste económico.

Para los fines de este análisis, "*Impacto*" se refiere a los efectos generados por el desarrollo, la puesta en marcha y operación del proyecto, concentrándose principalmente en la valoración económica de los impactos ambientales. Conceptuamos el análisis de "*impacto ambiental*", como la identificación y estudio de todas las repercusiones ambientales significativas que se generarán a partir de una actividad.

El análisis económico ambiental se interesa ante todo por el impacto económico de las regulaciones ambientales. Uno de los supuestos en el que es posible legitimar la intervención pública en la economía se encuentra en la presencia de efectos externos o externalidades asociados a ciertos procesos de producción o de consumo.

Los efectos externos constituyen un fallo del sistema de mercado en el sentido que el sistema de precios en el mismo no interioriza todos los beneficios o los costos que una actividad económica impone a la sociedad. En el primer caso estaríamos en presencia de una externalidad positiva, ya que produce beneficios no considerados por los agentes que participan en el proceso económico; y en el segundo de una negativa, ya que la actividad correspondiente está generando un costo que no es asumido en el desarrollo de la actividad ni reflejado, por lo tanto, en el sistema de precios.

La consecuencia que se deriva en términos económicos es que se produce una divergencia entre el costo marginal privado, o beneficio marginal, en el caso de las externalidades positivas, y el social y la solución del mercado es sub-óptima, ya que se estarían produciendo cantidades diferentes a aquellas deseables desde un punto de vista social.

La valoración monetaria indica el valor en términos de dinero, de las magnitudes físicas y psíquicas obtenidas en la evaluación de los agentes medioambientales, por cuanto es parte de la evaluación. El objetivo de los métodos de valoración monetaria es estimar las variaciones del bienestar, producto del cambio de los patrones de calidad en el medio ambiente. La valoración es un complemento de la evaluación de las políticas medioambientales, puesto que es necesario la cuantificación de las unidades físicas en unidades monetarias, para efectos de homogeneización y permitir expresar los cálculos en términos económicos.

Para proceder a la valoración monetaria del impacto ambiental y de las externalidades sociales, hemos utilizado el método de "Costos Defensivos" que traducido a valores serían el valor total de los daños ambientales que de seguro producirá el proyecto y que requieren medidas de mitigación, las cuales serán de carácter negativo. El valor de los daños ambientales, de ocurrir de darse los impactos negativos por falta de prevención de riesgos y el valor de los Impactos Positivos de ponerse en marcha el proyecto.

En este capítulo se estiman los ajustes económicos por externalidades sociales y ambientales; y se realiza un análisis de costo-beneficio del proyecto "Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos" de la sociedad Forever Oceans Panamá, S.A.

## **11.1) VALORACIÓN MONETARIA DEL IMPACTO AMBIENTAL**

El objetivo del proyecto "Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos" es la construcción, operación y mantenimiento de una granja piscícola para cultivo intensivo de peces marinos nativos del golfo de Chiriquí, implementando el ciclo de vida completo, desde la etapa de reproductores a juveniles en un Laboratorio, hasta la crianza y cosecha de peces en jaulas en mar abierto (Jaulas) aplicando buenas prácticas de manejo de peces y producción de acuerdo con los protocolos establecidos por Forever Oceans, promotor del proyecto. El proyecto se desarrollará de manera gradual, hasta alcanzar una producción máxima de 20 tm anuales en el año 2028.

El proyecto tiene tres componentes:

1. Construcción y operación de un laboratorio de reproducción y cría de peces marinos iniciando con el Bojalá (*Seriola rivoliana*).
2. Operación de cría de peces en jaulas marinas en mar abierto.
3. Actividades de servicios a la operación en mar abierto.

Estos tres componentes tienen actividades que generan impactos ambientales positivos y negativos.

En este informe estaremos analizando las actividades que se realizarán en los dos primeros componentes porque son responsabilidad directa del promotor de este proyecto.

El tercer componente se realizará en el puerto de Pedregal y será subcontratado a una empresa que cuenta con un sistema de Gestión ambiental. Las actividades que serán subcontratada será el recibo, almacenamiento, embarque y traslado vía marítima de:

- Alimento para la jaula de peces en mar abierto.
- Químicos y antibióticos para la cría en mar abierto
- Todo tipo de equipo, accesorios y maquinaria necesaria para la operación de las jaulas.
- Combustible y víveres para la operación de las jaulas.

Podemos definir la valoración económica como una asignación de valores cuantitativos a los bienes y servicios proporcionados por recursos ambientales y sociales, independientemente de si existen o no precios de mercado que nos ayuden a hacerlo.

### **11.1.1) Definición de conceptos**

**Externalidades:** Con el fin de permitir una mejor comprensión del fenómeno a estudiar y antes de señalar cuales son esos componentes por valorar, se hace necesario presentar algunas apreciaciones teóricas sobre algunos de estos conceptos. Puede decirse que una *externalidad* aparece cuando ciertas acciones de agentes de mercado ya sean productores o consumidores, generan efectos

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

---

indirectos no intencionales sobre otros productores o consumidores. Las externalidades pueden ser positivas o negativas. Son positivas cuando la acción de un individuo o grupo beneficia a otros sin que estos paguen por ello, mientras que, por otro lado, son negativas cuando la acción de un individuo o grupo perjudica a otros sin que estos sean compensados por ello. En resumen, para los efectos del presente análisis, todos los costos del proceso productivo y de consumo que afectan a personas distintas al vendedor y al comprador, se denominan, en términos económicos, externalidades.

**Impacto:** Así mismo, es necesario definir el “impacto” de las externalidades, el cual se conoce como el efecto final o el cambio neto que se produce sobre alguno de los factores ambientales y sociales de un bien, debido a los cambios producidos por algunas de las acciones del proyecto.

**Impacto Ambiental:** En consideración a lo anterior, pueden señalarse cuatro (4) características que definen “impacto ambiental”:

- El impacto solo puede producirse cuando ha habido una modificación en el ambiente.
- Esa modificación debe ser observable y medible
- Solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana sobre el medio.
- Para que dicha alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significancia mínima que justifique su estudio y medición.

**Externalidades Ambientales:** Es importante indicar también que se pueden diferenciar dos (2) tipos de externalidades: las denominadas **externalidades ambientales**, que se refieren a todos los efectos producidos en el aire, el agua, suelo, biodiversidad, social, paisaje y recursos arqueológicos o históricos.

**Externalidades Sociales:** las **externalidades sociales** son aquellas que afectan las condiciones laborales por medio de la explotación del trabajo en condiciones precarias o sin condiciones ambientales adecuadas, la reducción de la diversidad cultural y el desplazamiento de poblaciones, entre otras.

En ese sentido y en el caso específico del proyecto “Jaulas en mar abierto y Laboratorio de peces marinos”, se presenta la metodología para determinar, evaluar y cuantificar las externalidades generadas por este proyecto y que afectan a las personas, al área del proyecto y a las comunidades circundantes.

De esta manera, se tiene que, para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, se han considerado los siguientes criterios:

- a) Que sean impactos directos, mediana, alta o muy alta significancia.
- b) Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

### **11.1.2) Metodología**

- a) Identificación de los impactos.
- b) Selección de aquellos que se consideran significativos para el proyecto y que pueden, por tanto, cuantificarse.
- c) Valoración económica de los impactos sin medidas correctivas

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

---

- d) Determinación de los costos de las medidas correctivas o de mitigación.
- e) Identificación de los costos a ser considerados en la cuantificación de tales impactos ambientales.

### **11.1.3) Identificación de los impactos**

En el Capítulo 9-*identificación de impactos ambientales y sociales específicos*, del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, se identifican los impactos que se generarán por la puesta en ejecución del proyecto.

Los impactos identificados según componente, la acción que lo causa y el criterio que lo identifica, serán los siguientes:

**Tabla 11.1) Identificación de impactos**

Medio	Acción	Impacto
Aire	Vehículos móviles de diésel en la construcción del laboratorio.	(-) Emisiones Fugitivas.
	Ruidos Generados por la maquinaria de construcción y los generadores en las barcazas de las jaulas.	(-) Ruido. (-) Afectación a especies de manejo especial.
Suelo	Limpieza y desarraigue de los suelos en la construcción.	(-) Erosión.
Agua	Generación y manejo de desechos sólidos	(-) Manejo de Residuos Sólidos.
	Movimiento y Nivelación del terreno del laboratorio	(-) Alteración de los parámetros físicos del agua del río Colorado Viejo y playa Manaca.
	Disposición del efluente de agua tratada de la operación del laboratorio.	(-) Alteración de los parámetros físicos, químicos y biológicos del agua.
	Actividad de engorde en las jaulas marinas en mar abierto. Alimento no consumido, residuos metabólicos de los peces y tratamiento químico (medicamentos cuando sea necesario).	(-) Alteración de la calidad de agua marina.
Biodiversidad	Tala de arboles y mangle	(-) Tala de bosques nativos. (-) Afectación de especies de flora y fauna de manejo especial. (-) Efectos adversos sobre la biota. (-) Pérdida parcial de ambientes representativos y protegidos.
	Actividad de engorde en las jaulas marinas en mar abierto. Alimento no consumido, residuos metabólicos de los peces y tratamiento químico (medicamentos cuando sea necesario)	(-) Efectos adversos sobre la biota: plancton. (-) Afectación de especies de manejo especial: cercanía de arrecifes de coral a las jaulas 11 a la 14.
Paisaje	Luces de anclaje en el horizonte y un par de embarcaciones nodrizas en el horizonte.	(-) Impacto potencial sobre el paisaje.
Arqueología	No ocurrirá.	

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Medio</b>	<b>Acción</b>	<b>Impacto</b>
Sociales y Económicos	Las jaulas actuaran como agregadores de peces	(+) Creación de nuevos sitios de pesca.
	Construcción y operación del proyecto	(+) Generación de empleo.
	Inversión y pago de impuestos	(+) Estímulo a la economía Nacional
	Uso del camino de acceso al laboratorio	(-) Deterioro al camino de acceso de la comunidad aledaña.
	Construcción de proyecto Industrial (Laboratorio) contiguo a un complejo residencial.	(-) Afectación al paisaje y a la oferta del valor de las propiedades colindantes.
	Obstrucción a la pesca	(-) Jaulas en área de pesca.

Fuente: Capítulo 9. Identificación de Impactos Ambientales y Sociales Específicos.

En la siguiente tabla se listan los Riesgos Ambientales y sus afectaciones.

**Tabla 11.2) Identificación de Riesgos**

<b>Medio</b>	<b>Riesgos por derrame de combustibles, químicos y fuego</b>	<b>Riesgo de escape de peces de las jaulas al ambiente natural</b>	<b>Riesgos por abandono de las jaulas</b>
Aire	N/A	N/A	N/A
Agua	Contaminación por derrame.	N/A	N/A
Suelos	Contaminación de suelos.	N/A	N/A
Biodiversidad	N/A	Riesgos de transmisión de enfermedades a las poblaciones silvestres.	N/A
Paisaje	N/A	N/A	Afectación a las zonas costeras.
Social	N/A	N/A	N/A

Fuente: Capítulo 9. Identificación de Impactos Ambientales y Sociales Específicos.

#### **11.1.4) Selección de los impactos significativos cuantificables**

Para la selección de los impactos cuantificables se ha tomado como información básica la valoración del impacto según el Capítulo 9 “**Identificación de impactos ambientales y sociales específicos**”, Sección 9.2 “**Identificación de impactos ambientales específicos**”.

En la Tabla 11.1-*Identificación de impactos*, se puede apreciar que los mismos fueron agrupados según el medio afectado.

Los impactos a los diferentes componentes ambientales: suelo, agua, aire, biodiversidad, social, paisaje y arqueología son producto de **acciones** generadas por la construcción, operación o abandono del proyecto.

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

---

Para cada impacto se han procedimientos de mitigación y/o monitoreo, dentro del Plan de Manejo Ambiental (PMA), contenido en el Capítulo 10 de este EsIA.

En este Informe se elaboraron procedimientos específicos que nos han servido para mitigar los diferentes impactos ambientales identificados. Estos procedimientos han sido cuantificados y son parte de la valoración de estos. Además, los datos obtenidos en campo y producto de este informe han sido utilizados para la valoración.

En la siguiente tabla se presentan los impactos significativos de tipo ambiental y social específicos.

**Tabla 11.3) Impactos y riesgos ambientales significativos**

No.	Construcción / Operación	Negativos
1	Afectación a la vía de acceso al laboratorio	-Alta
2	Tala de bosques nativos	- Media
3	Obstrucción al arte pesquero (Palangre)	- Media
4	Manejo de Residuos sólidos	- Media
5	Riesgo de Impacto Indirecto sobre sitio de pesca y corales	- Media
6	Riesgo de derrame y explosión por manejo de hidrocarburos	- Media
7	Riesgo que el efluente no cumpla con la Norma	- Media
8	Procesos Erosivos	- Media
9	Estímulo a la Economía	-Alta
10	Generación de Empleos	-Alta
11	Jaulas como agrupador de peces	- Alta

Fuente: Sección 9.2 de este EsIA.

La siguiente Tabla 11.4 muestra los impactos negativos y positivos que pueden ser cuantificados, su indicador y el método de valoración que utilizaremos:

**Tabla 11.4) Impactos y riesgos ambientales sujetos a valoración**

Impactos y Riesgos	Carácter	Indicador	Método de Valuación
Impacto a la vía de acceso al laboratorio	(-)	Monitoreo de la vía de acceso periódico.	Costos defensivos
Tala de bosques Nativo	(-)	Costos de reposición del manglar y humedal	Costos defensivos
Obstrucción al arte Pesquero	(-)	Cantidad anual de pesca	Valores de mercado
Manejo de Residuos Sólidos	(-)	Monto anual de recolección y disposición de los desechos	Valores de mercado
Procesos Erosivos	(-)	Monitoreo del río y Costos de las medidas de mitigación y su mantenimiento.	Costos defensivos
Calidad de Agua en la zona 2: costa oeste.	(-)	Monitoreo de nutrientes en la columna de agua.	Costos de monitoreo

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

<b>Impactos y Riesgos</b>	<b>Carácter</b>	<b>Indicador</b>	<b>Método de Valuación</b>
Riesgo de Impacto indirecto sobre sitios de pesca y corales	Riesgo (-)	Monitoreo de las condiciones oceanográficas	Costos defensivos
Riesgo de derrame por manejo de Combustible	Riesgo (-)	Cantidad de galones por derrame	Costos de compensación
Riesgo de que el efluente de la PTARMP no cumpla	Riesgo (-)	Monitoreo del efluente	Costos defensivos
Generación de empleo	(+)	25 empleos directos indirectos-fase de construcción y 100 empleos directos – fase de operación	Valores directos de mercado
Estímulo a la economía Regional y nacional	(+)	Aporte monetario a la economía nacional y a la municipal	Valores de mercado
Jaulas como agrupador de peces	(+)		

Fuente: Este EsIA.

A continuación, se presenta el análisis de cada impacto significativo. En este análisis nos basamos para generar la Tabla 1.4.

#### ***11.1.4.a) Afectación a la vía de acceso al laboratorio***

Este impacto social negativo incidirá en la calidad de vida de los residentes a lo largo de la calle de acceso al sitios donde se ubicará el Laboratorio. La mitigación es la inspección, en conjunto con el Municipio; y arreglo en sitios acordados con el Municipio, una vez antes de iniciar la construcción y de ser necesario, al finalizar cada etapa de construcción. Este impacto es cuantificable y se realizará por medio de métodos de Costos Defensivos.

#### ***11.1.4.b) Tala de bosques Nativos***

Es un impacto negativo, directo e irreversible y se dará con la tala de un fragmento de bosque secundario intermedio en la zona de producción; mientras que en el parche existente en la zona de administración se eliminará solo el sotobosque y las estructuras se construirán en medio de los árboles existentes, sin talarlos. Este impacto es cuantificable y se evaluará por medio de costos de compensación.

#### ***11.1.4.c) Obstrucción al arte pesquero***

Este impacto tiene riesgos de suceder por la colocación de las jaulas marinas dispersas en el golfo de Chiriquí y el arte de pesca artesanal con palangre. Este método de pesca utiliza dos tipos de arte:

- Palangre pelágico: arte o aparejo de pesca formado por una línea principal denominada línea madre, de longitud variable, de la que penden, a intervalos regulares, los reinales, a los que se empantan anzuelos de distintos tamaño y forma, según el recurso pesquero al que se dirija. En los extremos y

a lo largo del cabo madre se disponen los elementos necesarios flotación y señalización. La profundidad a la que derive puede regularse de acuerdo con el armado y operación de este.

- Palangre de fondo: consiste en una línea madre a la que se fijan los reinales con anzuelos; el palangre es calado sobre o cerca del lecho marino, con los elementos de fondeo y señalización necesarios.

Este arte puede tener obstrucción en la colocación de las líneas de pesca con las jaulas. Hay que saber que las jaulas van a estar separadas unas de otras por 6 km de distancia. Aclaramos que, la documentación suministrada por ARAP, Regional de Chiriquí (Anexo 9 de la Ampliación 1), en Puerto Armuelles no hay un solo bote que haya completado el trámite de registro para obtener el permiso de uso de palangre; y el palangre solo puede utilizarse si se cuenta con un permiso exclusivo para este arte de pesca.

#### ***11.1.4.d) Manejo de Residuos sólidos***

El impacto por manejo de residuos sólidos será observado en la construcción y operación del laboratorio y en la operación de las jaulas. Se ha determinado que el impacto se verá cuando se realicen las actividades de: Manejo de desechos de construcción, vegetales, domésticos e industriales producto de la construcción y operación del laboratorio. Este impacto tiene medidas de mitigación específicas reducen el impacto a un nivel que no requiere de una externalización. Tenemos que hacer especial mención en el manejo de la mortandad de los peces, la cual será una cantidad significativa y existe el riesgo de que el manejo provoque un impacto ambiental.

#### ***11.1.4.e) Riesgo de impacto indirecto sobre sitios de pesca y corales***

El Promotor planea instalar un total de 29 jaulas de producción, cada una con una capacidad máxima de 690 tm, de 50 m de diámetro y 16 m de alto; y 10 jaulas de investigación con una capacidad de 1 130 m<sup>3</sup>, de 12 m de diámetro y 10 m de alto.

En la Zona Costera Oeste (de Punta Burica): Jaulas 11-14, cada una a unos 2 km de la costa; y la 29, a unos 6 km de la costa. Estas jaulas estarán cercanas a las comunidades coralinas, zona de pesca con línea y anzuelos, y playas de la península de Burica.

Los contaminantes potenciales de la calidad de las aguas marinas circundantes a las jaulas serán producto de [1]:

- Los residuos metabólicos de los peces (eses y orina).
- Los alimentos no consumidos, que se estiman en un máximo de 3 % del total suministrado. En la descripción del proyecto se indica que, "al inicio, los peces serán alimentados seis veces al día; e irá disminuyendo a medida que crezcan, hasta una vez al día. La alimentación, durante todo el proceso

---

<sup>1</sup> **NOAA16.** NOAA, National Marine Fisheries Service, Pacific Islands Regional Office. Environmental Assessment: Issuance of a Permit to Authorize the Use of a Net Pen and Feed Barge Moored in Federal Waters West of the Island of Hawaii to Fish for a Coral Reef Ecosystem Management Unit Species, *Seriola rivoliana*. RIN 0648-XD961. Responsible Official: Michael D. Tosatto. July 6, 2016. 244 pages.

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

---

de engorde, se estima en 1 069 tm por jaula.” [2] Por lo tanto, se estima que cada jaula, durante un ciclo de cosecha (10 meses), liberará a la columna de agua un máximo de 45 tm de alimento no consumido.

- Tratamientos con químicos y medicamentos, cuando sea necesario.

En la zona costera de Punta Burica se han registrado parches de coral y comunidades coralinas, especialmente en los alrededores de Limones (sección 7.7). Además, el talud frente a Punta Burica, entre los -10 y los -200 m de profundidad es una importante zona de pesca con línea y anzuelo, de peces bentónicos y bentipelágicos, entre ellos el Bojalá. Los únicos impactos potenciales sobre estos sitios están asociados a si los nutrientes de las jaulas los alcance. Las jaulas más cercanas a estos hábitats son 11 a 14, que se encuentran a menos de 2 km de estos sitios. Las simulaciones de corrientes indican que la posibilidad de que los nutrientes provenientes de estas cuatro jaulas (11 a 14) es moderada, por lo que se reubicaron las Jaulas 11 a 14 a unos 1,5 km mar adentro.

Al aplicar la medida de mitigación, de mover las jaulas, alejándolas 1,5 km más de lo que ya estaban de la costa (2 km o más) y de las comunidades coralinas, y tomando en cuenta los datos oceanográficos de corrientes y dilución, el impacto se convierte de baja significancia y no se espera que esto suceda.

#### ***11.1.4.f) Riesgos de derrame y explosión por manejo de hidrocarburos***

Este riesgo tiene una importancia media por el manejo de dos tanques de 15 000 gl de diésel en el laboratorio para abastecer las actividades dentro del mismo. El Riesgo de ocurrencia es bastante bajo porque estos tanques tienen que pasar inspecciones de los bomberos con intervalos establecidos. Para este proyecto este riesgo es medio y será analizado como un riesgo mediante método de costos defensivos.

#### ***11.1.4.g) Ruido en la conducta de los Cetáceos***

Esto es una posibilidad de riesgo de ocurrencia debido a que no ha sido demostrado el efecto, por lo tanto, este informe propone medidas de monitoreo para evaluar el riesgo y de existir un impacto poder determinar las medidas a tomar para la mitigación por la ocurrencia de este riesgo. No será evaluado por no existir datos para cuantificar este posible impacto, pero si será monitoreado mediante medidas incluidas en el Capítulo 10 Plan de Manejo Ambiental.

#### ***11.1.4.h) Riesgo que el efluente no cumpla con la norma***

El laboratorio propone la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales industriales provenientes de los procesos dentro del laboratorio. Esta planta, por el volumen y los elementos que se manejarán dentro del proceso, tendrá que realizar la descarga cumpliendo los parámetros dispuestos por la norma. Existe el riesgo de que la planta no cumpla con la norma propuesta y que al no cumplir tenga como resultado un daño ambiental al cuerpo receptor. Este impacto será evaluado mediante método de costos defensivos.

---

<sup>2</sup> Sección 5.4.3.b) Operación de las jaulas en mar abierto. Viñeta: Operación de las jaulas.

#### ***11.1.4.i) Procesos erosivos***

El terreno en donde se va a construir el laboratorio es bastante plano, pero requiere una nivelación para cumplir con los diseños. El cuerpo receptor será la cuenca baja extrema del río Colorado Viejo, a 200 m de su desembocadura; un estuario dominado por manglares, adaptados a altos niveles de sedimentación. El manejo de tierra para nivelación y el desbroce y tala serán de manera puntual y no tendrán altos efectos sobre la biota o la calidad de agua del río. Las medidas de mitigación son bastantes específicas y el resultado será que el impacto será de muy baja probabilidad de ocurrencia y no tendrá efectos mayores sobre el río. Este impacto no será cuantificado por lo arriba mencionado.

#### ***11.1.4.j) Estímulo a la economía***

Impacto positivo que se dará al momento de la inversión del proyecto y se dará de manera permanente mediante los pagos de impuestos y tasas a pagar al fisco por el ejercicio de la actividad y la exportación del producto.

#### ***11.1.4.k) Generación de Empleos***

Impacto Positivo producto de la generación de empleos que redunda en el pago de salarios y los beneficios producto de la oferta de empleo en un área que ha estado deprimida económicamente en los últimos 20 años.

#### ***11.1.4.l) Impacto Potencial sobre el paisaje***

Desde la costa solo se observarán un par de embarcaciones nodriza y de noche las luces de anclaje.

Las jaulas más cercanas (1; 11 a 14) se ubicarán entre 3,5 km y 6,5 km de la costa. Al ubicarse en mar abierto, la distancia a la que se ubicarán de la línea de costa solo permitirá observar, desde las playas de la península, la embarcación nodriza. De noche, se verán las luces de anclaje de dichas embarcaciones. Este impacto fue valorado de baja importancia ambiental y no requerirá de acciones de mitigación.

Debido a su valoración y baja importancia ambiental y poca significancia este impacto no fue tomado en cuenta para ser evaluado y caracterizado como importante.

#### ***11.1.4.m) Jaulas como agrupador de peces***

Toda estructura en mar abierto se convierte en un agrupador de peces, esto ocurre con muelles, boyas, banderolas, naufragios y cualquier estructura permanente. NOAA16 identifica a las siguientes especies como las que frecuentan las jaulas en Hawái: Atún de Aleta Amarilla, Barrillete, Barrilete Negro, Dorado, Wahoo, peces pico, Macarela Salmón, varias especies de tiburones, incluyendo el Tigre, Limón, Puntiblanco Oceánico, Tiburón Ballena, entre otras. Todas están reportadas en el golfo de Chiriquí, por lo que se espera que sean las mismas especies; Además, todas son especies con niveles distintos de importancia comercial a nivel local, nacional o regional. El Promotor ha manifestado públicamente la intención de permitir a los pescadores artesanales que pesquen alrededor de las jaulas, con línea y anzuelo, manteniendo una

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

---

distancia prudencial; lo que permitirá a los pescadores artesanales concentrar sus esfuerzos pesqueros alrededor de las jaulas. Esto representa un impacto positivo para los pescadores, a pesar de que algunos deberán cambiar sus artes de pesca y las especies que regularmente pescan, concentrará su esfuerzo pesquero en sitios conocidos, sin tener que deambular por el gran golfo de Chiriquí, reduciendo su consumo de combustible y desgaste de sus equipos.

## **11.2) VALORACIÓN MONETARIA DE LAS EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES**

En esta sección analizaremos y daremos valor a los impactos identificados como externalidades.

### **11.2.1) Impacto a la vía de acceso al laboratorio**

Este impacto es producto del uso de la vía que conduce al laboratorio.

Dentro del área de influencia de la vía se encuentran:

- Los habitantes de Manaca Civil que viven colindante a la vía.
- Los usuarios, visitantes y propietarios del proyecto Coco Beach (proyecto de urbanización de playa) y su playa.

Los dueños de vastas extensiones de palma aceitera, que para cosechar utilizan la calle existente.

Desde la carretera principal, Avenida de Las Arenas que conduce a Puerto Armuelles, hasta el laboratorio hay un aproximado de 3 km. La carretera es de tierra y está en mal estado.

Forever Oceans, su personal y sus contratistas se agregarán a los usuarios de esta vía y estarán dispuestos a cooperar en la solución de este problema del deterioro de la vía, reconociendo que la responsabilidad primaria del arreglo de las carreteras públicas en el país es del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y de las autoridades municipales del área.

Con el fin de apoyar a las autoridades gubernamentales y estatales para el mantenimiento de la calle, el proyecto propone tomar acción en conjunto con los otros usuarios del área, proveyendo de tosca y materiales hasta por un valor anual de \$10,000.00 por el período que dure la construcción del laboratorio, el cual se estima en no más de cuatro años. En consecuencia, el costo de este impacto debiera ascender, como máximo a **\$40,000.00**, o menos, si el plazo de construcción fuese menor.

### **11.2.2) Tala de Bosque Nativo**

El proyecto propone la tala de 0,7 ha de bosque secundario intermedio.

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

---

Para calcular el valor del impacto ambiental de la acción de talar un bosque nativo con los diferentes tipos de bosques, conjugaremos dos variables de costos: el Valor directo de mercado (VDM) de la madera talada y el costo de las medidas de mitigación y compensación por la ocurrencia del impacto.

En esa área total se han identificado especies con valor comercial.

Los estudios realizados sobre la materia indican que, en una hectárea de bosque de este tipo, se puede obtener, en promedio, 32,66 m<sup>3</sup> de madera con valor comercial y los precios actuales de la madera oscilan en \$50 / m<sup>3</sup>.

En la Tabla siguiente puede apreciarse la estimación del costo de este impacto sobre la vida del proyecto.

**Tabla 11.5) Valor Económico de la Madera que se Talará en el Proyecto**

Detalle	Valor
Madera Comercial por ha	32,66 m <sup>3</sup> / ha
Área de Bosques	0,7 ha
Madera Comercial Total	22,86 m <sup>3</sup>
Precio de Mercado	\$50 / m <sup>3</sup>
Valor Económico Total	\$7,185

Considerando las estimaciones del precio de la madera en \$50/m<sup>3</sup>, el Valor Económico Total de la madera que se dejará de recibir asciende a \$7,185 (Siete Mil Ciento Ochenta y Cinco USD.).

Adicionalmente, debe tomarse en cuenta la pérdida potencial de crecimiento medio anual (PPCMM) que tienen los bosques estando en pie, es decir, el volumen de madera adicional que se acumula como resultado natural del crecimiento de los árboles. En ese sentido, este volumen se ha estimado en alrededor de 10 m<sup>3</sup> para el caso de un bosque secundario intermedio.

En el Proyecto, el bosque secundario intermedio ocupa una superficie de 0,7 ha, de manera que dicha acumulación se estima en 7 m<sup>3</sup>. El monto anual de pérdida por la acumulación de madera, a \$50/m<sup>3</sup>, es de Trescientos cincuenta USD (\$350). Este valor se pondera por los 10 años de análisis de este informe y nos da un total estimado de \$3,500 en diez años.

Además, hay que adicionarle el permiso de tala por los bosques (PT) = \$2,100.<sup>00</sup>.

Cálculo del valor del impacto de Tala del Bosque Nativo:

$$\text{Valor del Impacto} = \text{VDM} + \text{VPCM} + \text{PT};$$

$$\$7,185 + \$3,500 + \$2,100 = \$12,785.<sup>00</sup>$$

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

---

El valor monetario del impacto por tala de bosque nativo tiene los siguientes componentes: Valor de Mercado del precio de la madera a Talar (VDM) + Valor de la Perdida potencial de crecimiento medio anual en 10 años + Valor de los permisos de compensación por tala.

El valor del impacto es = \$12,785.00

### **11.2.3) Posible Obstrucción al arte pesquero de palangre**

Este impacto tiene como sujeto la pesca con arte de palangre que está regulado por la Autoridad de Recursos Acuáticos mediante la Decreto Ejecutivo 126 de 12 de septiembre de 2017.

Según dato proporcionado por la ARAP y sus oficinas de Puerto Armuelles (Anexo 9 de la Ampliación 1), en donde se encuentra la única oficina de recolección de datos sobre pesca en toda el área del Distrito de Barú, se puede indicar que, los pescadores artesanales se caracterizan por dirigir generalmente su esfuerzo hacia especies de peces de valor comercial (pargos, meros, atunes). Su pesca se realiza en la zona cercana a la costa desde el extremo Sur de Punta Burica hasta el Área del Proyecto Terrestre (Laboratorio). Se utilizan artes de pesca como trasmallos, redes agalleras, palangres y cordel con anzuelo. La pesca artesanal se caracteriza por ser una actividad tradicional de subsistencia y semi comercial. Se utilizan embarcaciones menores (entre 23' y 30' de largo) movilizadas por motores (entre 40 HP y 75 HP) y utilizan entre 2 y 3 pescadores por bote. También hay pesca artesanal de mediana intensidad, con embarcaciones de 50' que su objetivo es el tiburón y el dorado, esta última no se observa de manera periódica en la zona de influencia del proyecto; sin embargo, en entrevistas personales, nos indicaron que algunos pescadores se dedican a la pesca del tiburón. Durante el recorrido en terreno se observó, además, que pescadores ocasionales de subsistencia, pescan y recolectan mariscos en la mayoría de los ríos que desembocan en la bahía de Charco Azul. Los datos suministrados por ARAP Chiriquí muestran que 87 embarcaciones artesanales, en el área de Puerto Armuelles, aplicaron a permisos de pesca ribereña y registraron que cuentan con equipo para pesca con palangre. Sin embargo, tan solo 24 embarcaciones completaron la documentación para pescar con palangre y sus solicitudes se encuentran en evaluación en la ARAP; por lo tanto, ninguna embarcación artesanal en Puerto Armuelles cuenta con un permiso para pescar con palangre. En la matriz que lista las embarcaciones que aplicaron, se aprecia que, en su mayoría, son embarcaciones pequeñas, de 6 m o menos, por lo que no serían aptas para pescar en mar afuera, que es donde se pesca con palangre. Los permisos para pesca con palangre están normados por el DE126-17 [3].

De acuerdo con el estudio de Mate, Juan 2006, en el Golfo de Chiriquí, el 63 % de los pescadores artesanales utilizan el trasmallo para pescar y el resto (37 %) el palangre o línea de fondo para capturar meros, pargos, tiburón y dorado. Sin embargo, en su investigación, Maté indica que con la estadística existente es casi imposible determinar con exactitud, los datos de pesca en el golfo.

---

<sup>3</sup> DE126-17: Decreto Ejecutivo 126 de 12 de septiembre de 2017, que regula la licencia de pesca para naves de servicio interior que utilizan el arte de pesca denominado "palangre2 en las aguas jurisdiccionales de la República de Panamá y dicta otras disposiciones. Gaceta Oficial 28365-B de 14 de septiembre de 2017.

Para la mayoría de las comunidades pesqueras, la información o registro de desembarque de recursos pesqueros no se registra. Solo existe información de Puerto Armuelles, cuya disminución en los registros es significativa. Entre 1996 y el 2000, en Puerto Armuelles se registraron desembarques anuales promedio de 109 000 lb entre peces y camarón blanco. A partir del 2001 los registros bajan a no más de 100 lb al año. De acuerdo con la información entregada por funcionarios de ARAP, en entrevistas personales, a la fecha, en Barú hay 200 pescadores registrados que representan un aproximado de 87 botes pesqueros. Por ejemplo, para el caso de Puerto Armuelles en el mes de junio de 2018, la Estadística Mensual de Pesca de la ARAP de los pescadores independientes indica que se registraron 22 desembarques, correspondiente a cuatro (4) embarcaciones que representaron un total de 621 lb de pescado al mes. El hecho de que sólo desembarquen cuatro embarcaciones en un mes en el puerto principal del distrito puede indicar que no todos los pescadores están faenando o que utilizan otros puntos de embarque. De las 621 lb de pescado desembarcado en Puerto Armuelles, solamente 71 lb corresponden a pargo y 23 lb a tuna. El resto (527 lb) está entre cojinúa, sierra, jurel, bonito y revoltura. Es muy probable que la mayoría de esta pesca se utilice para consumo local, ya que montar una operación comercial para vender 71 lb de pargo al mes fuera del distrito de Barú, es muy poco viable. Aun si tomamos en cuenta que las estadísticas están sub contabilizadas (Mate, Juan 2006) podríamos indicar que la pesca en la región de Barú está muy deprimida y el mercado existente se distribuye principalmente entre los habitantes del Distrito.

En entrevistas personales con los miembros de las asociaciones de pescadores en Puerto Armuelles, nos indicaron que la pesca de Pargo, Cherna, Dorado, Tuna, Congrio y Mero, la venden a través de intermediarios que funcionan como financieros de los pescadores. Los intermediarios pagan el combustible y los insumos para salir a pescar y luego con el producto hacen los arreglos de venta. Los intermediarios manejan los precios y la distribución.

A pesar de que en Puerto Armuelles no hay palangreros artesanales que cuenten con un registro, para mitigar la afectación a los pescadores artesanales, se han tomado las siguientes acciones:

Como primera acción de mitigación se redujo el Área del Proyecto Marina, de 85 000 ha a 58 656 ha (31 % menos). La Figura A1-7 (Ampliación 1) muestra el Área del Proyecto Marina presentada en el EsIA, sobre la nueva Área del Proyecto Marina, que se ha dividido en tres zonas.

- Zona 1) Puerto Armuelles: se mantuvo igual y no afecta ninguna zona de pesca.
- Zona 2: Península de Burica: las actividades de pesca con red agallera, trasmallo, línea y anzuelo se desarrollan en el talud cercano a la costa, en profundidades entre los -10 y -200 m, por lo que esta zona nunca estuvo dentro del Área del Proyecto Marina. Con el nuevo alineamiento de este límite, la Zona 2 del Área del Proyecto Marina se alejó aún más de la costa y por tanto, de estas áreas de pesca.
- Zona 3) Oceánica: se redujo en su límite oriental, reduciéndose las áreas menos profundas de la bahía de Charco Azul, donde se ejecuta la pesca con palangre de fondo. Los palangres de superficie o atuneros utilizan como referencia una línea imaginaria entre el extremo sur de Punta Burica e isla Ladrones (siguiente figura) y se lanzan al Sur de esta línea. Esta área se encuentra fuera del Área del Proyecto Marina.

En el Foro Público, Bolívar Martínez, presidente de la Asociación de Pescadores de Bahía del Carmen, uno de los 17 sitios de desembarque de pesca artesanal en Puerto Armuelles, explicó que, el palangre de fondo, utilizado para capturar pargos, meros y congrios, se lanza en las zonas orientales de la bahía de

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

---

Charco Azul (minuto 40:35 del video de respuesta del Foro Público), zona que fue excluida de la Zona 3 al reducirla.

El segundo, el palangre pelágico, utilizado para la pesca del atún aleta amarilla, dorado y tiburón, se lanza a una profundidad máxima de 6 brazas (11 m) (minuto 51:50), utilizando como referencia una línea imaginaria entre el extremo sur de Punta Burica e isla Ladrones. Esta zona coincide con la enunciada por Javier Trola, capitán de la embarcación utilizada por el personal de Ingemar para los trabajos de campo, quien manifestó, además, que los palangreros de atún y dorado mantienen sus actividades en mar afuera de punta de Burica, evitando lanzar sus palangres dentro de la bahía de Charco Azul porque el atún y el dorado tiende a evitar entrar a la laguna, a pesar de la gran profundidad existente, por lo que esta actividad es realizada por embarcaciones de mayor tamaño a las artesanales. El Sr. Bolívar Martínez, en su intervención, enfatizó que el dorado y el atún deben pescarse en mar afuera.

Los camarones arrastran en zonas poco profundas, entre Boca Chica y Puerto Armuelles, por lo que sus actividades se mantienen fuera del Área del Proyecto Marina.

Tomando en cuenta los datos proporcionados por la Autoridad de Recursos Acuáticos podemos utilizar los resultados del mes de junio de 2018 de la pesca observada en ese mes. Se desembarcaron 621 lb de pescado variado en Puerto Armuelles; de las cuales, solamente 71 lb corresponden a pargo y 23 lb a atún. El resto (527 lb) está entre cojinúa, sierra, jurel, bonito y revoltura.

Utilizando el escenario de que a lo largo de 12 meses se pesque una cantidad similar, resultaría lo siguiente:

- 621 libras por \$2.<sup>50</sup> (precio promedio de mercado en la ciudad de Panamá) sería = \$1,552.<sup>50</sup> mensual.
- Esta cantidad mensual por 12 meses = \$18,630 (valor de la pesca anual en el área).
- Según los datos del Informe del Dr. Mate, el 37 % de lo pescado corresponde al arte de pesca con palangre:
- $\$18,630 \times 37\% = \$6,893.<sup>10</sup>$  (valor de la pesca con palangre en el área del proyecto).

Para estimar un valor del impacto por obstrucción de la propuesta de la instalación de las jaulas en el área de pesca debemos de proponer un grado de probabilidad de que este impacto ocurra.

Luego de presentar las medidas de mitigación de este impacto:

- Alejar 1,2 km más hacia mar afuera la posición de las jaulas que están cercanas a sitios de pesca y áreas con corales.
- Dividir la zona en tres partes para reducir el polígono de uso de las jaulas.
- Crear áreas delimitadas para navegación.
- Retirar el proyecto lo más lejos posible de las áreas de pesca.

Se propone un porcentaje de probabilidad de que el impacto ocurra de 5 %.

Aplicando el porcentaje de probabilidad de que este impacto ocurra resulta:

$$\$6,893.<sup>10</sup> \times 5\% \text{ la probabilidad de que ocurra el impacto} = \$344.<sup>65</sup>$$

Valor del impacto \$344.<sup>65</sup> por 10 años = **\$3,446.<sup>50</sup> (valor del impacto en 10 años).**

#### **11.2.4) Manejo de Residuos Sólidos**

El manejo de desechos sólidos en las diferentes etapas del proyecto mantiene las siguientes directrices que se pueden internalizar y costear:

Durante la construcción se generarán los siguientes tipos de residuos, que serán transportados al vertedero municipal de Puerto Armuelles:

- Vegetales: Generados por las acciones de limpieza y desarraigue para la construcción del laboratorio.
- Inorgánicos de construcción: Retazos de materiales sobrantes, como madera, plásticos de varios tipos, concreto, acero, aluminio, tuberías de PVC, cartón, madera, papel, etc.
- Domésticos: Los generados por los obreros de construcción, restos de comida, envases plásticos y metálicos, papel, etc. Se estima en 18 kg/día

Los laboratorios de peces, a nivel mundial, operan como recintos de seguridad sanitaria, por lo que la limpieza del área es esencial para poder exportar, lo que garantiza el esmero del Promotor en el manejo de los residuos y desechos. Durante la operación del Laboratorio se generarán los siguientes tipos de residuos:

- Vegetales: Generados por las acciones de mantenimiento de la vegetación remanente dentro del lote.
- Inorgánicos de mantenimiento: Fibra de vidrio, retazos de PVC, plásticos varios, etc.
- Mortalidad: Restos de peces reproductores y juveniles en los tanques de cría en el laboratorio. Se estima en 25 kg/día.
- Domésticos: Los generados por el personal que labore en el sitio, restos de comida, envases plásticos y metálicos, papel, etc. Se estima en 18 kg/día.
- Lodos: provenientes de los tanques sépticos que tratarán las aguas residuales de los sanitarios, regaderas, lavamanos y fregador; y de la PTARPM de las aguas marinas del proceso.

Durante la etapa de construcción, se generarán 18 kg/día de desechos sólidos en el laboratorio; estos desechos serán manejados por una empresa que da el servicio en el Municipio de Barú.

Se producirán 540 kg/mes y anualmente habrá períodos de 3 meses de construcción, según el cronograma de construcción propuesto.

Esto en cifras será 540 kg x 3 meses = 1 620 kg/año.

El cobro por tonelada de desechos en los vertederos gira alrededor de \$60.00

1 620 ton / \$60 = \$97.<sup>20</sup> costo de recolección y disposición de la basura por año.

En la etapa de operación:

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

---

Se generará 90 kg/día aproximadamente de desechos sólidos.

Esto producirá:

$$90 \text{ kg} \times 30 \text{ días (mes)} \times 12 \text{ meses (1 año)} = 32\,400 \text{ kg/año (32,4 ton/año).}$$

32,4 toneladas por \$60 (costo de recolección y disposición) = \$1,944 por año (costo de recolección y manejo de los desechos sólidos).

Para el manejo de los desechos sólidos será necesario construir dos recintos de acopio de desechos.

- Recinto de acopio de desechos sólidos domésticos y no peligrosos= \$1,500.
- Recinto de acopio de desechos sólidos de químicos y peligrosos = \$15,000.

Resumiendo;

Se manejarán costos en el primer año de construcción de:

- \$1,500.00 para la construcción del recinto de acopio de desechos sólidos.
- \$15,000 para la construcción del recinto de acopio de desechos sólidos peligrosos y químicos.
- \$ 97 costo de disposición y manejo de desechos sólidos por año.
- \$16,597 el costo de las medidas de control del impacto de manejo de desechos sólidos el primer año.

Para los años subsiguientes:

$$\$1,944 \text{ (Recolección y manejo en la operación)} + \$97.^{20} \text{ (Recolección y manejo Construcción)} = \$2,041.^{20}$$

**Costo del Impacto anual.**

### **11.2.5) Procesos erosivos**

El sitio es plano con pendientes inferiores al 2 %. Las acciones de construcción que podrían generar erosión incluyen limpieza y desarraigue, nivelación y compactación del terreno, infraestructura básica, la superficie de rodadura y las fundaciones de las edificaciones y las plataformas de producción. Se anticipan bajos niveles de erosión, que pueden mitigarse con acciones sencillas de control.

Los movimientos de tierra generarán bajos niveles de erosión, debido a que la topografía muestra que toda el área del proyecto es plana con pendientes muy suaves. En el caso que la sedimentación y erosión alcance el río Colorado Viejo, podrían afectar, de manera indirecta, su calidad de agua y la de la playa Manaca. Estos impactos fueron valorados con una importancia ambiental media. También se dará la alteración del estado de conservación de los suelos.

El impacto ocurrirá en los eventos de lluvias y que haya suelo descubierto y sin protección. Al tener una pendiente muy plana este impacto se puede evitar colocando barreras para control de erosión como las que se proponen en el Capítulo 10 Plan de Manejo Ambiental, página 10-10, Directriz C44) MALLAS FILTRADORAS y la C45) Mantenimiento de las estructuras de control de erosión.

El costo de las mallas para contener los procesos erosivos que no lleguen al Río se estima en:

Costo de la Malla de recolección de sedimentos y su colocación = \$7,000.

- Mantenimiento de la malla por tres meses que dura el movimiento de tierra y la construcción = \$500/mes x 3 meses = \$1,500.
- Monitoreo de la calidad del agua del río por los meses de construcción uno al mes = \$500/3 meses = \$1,500.
- Valor del impacto = Costo de la medida de mitigación + mantenimiento de la medida + monitoreo.
- \$7,000 + \$1,500 + \$1,500 = \$10,000 Costo del impacto por erosión.

### ***11.2.6) Riesgo de Impacto indirecto sobre sitios de pesca y corales***

En la zona costera de Punta Burica se han registrado parches de coral y comunidades coralinas, especialmente en los alrededores de Limones (sección 7.7). Además, el talud frente a Punta Burica, entre los -10 y los -200 m de profundidad es una importante zona de pesca con línea y anzuelo, de peces bentónicos y bentipelágicos, entre ellos el Bojalá. Como ninguno de ellos se encuentra dentro del Área del Proyecto Marina, los únicos impactos potenciales sobre estos sitios están asociados a si los nutrientes de las jaulas los alcance. Las jaulas más cercanas a estos hábitats son 11 a 14, que se encuentran a menos de 2 km de estos sitios. Las simulaciones de corrientes indican que la posibilidad de que los nutrientes provenientes de estas cuatro jaulas (11 a 14) es moderada, por lo que reubicaron las Jaulas 11 a 14 a unos 1,5 km mar adentro. Las coordenadas presentadas en la sección 5.2) Localización del proyecto, corresponden a la ubicación final de dichas jaulas.

Este es un impacto potencial que al alejar 1,5 km mar adentro las jaulas, luego de tenerlas a 2 km de distancia, quedarán a 3,5 km de estos sitios de pesca y corales. Al alejar las jaulas de estos sitios y tomar en cuenta los resultados de los estudios de corrientes oceánicas a varias profundidades, corrientes litorales, dilución y oleaje, se concluye que este impacto tendrá una probabilidad de ocurrencia casi nula. De ocurrir el impacto va a ser neutro porque en la distancia en que se han localizado las jaulas y los sitios de pesca y de corales, según los estudios, la dilución será total y los nutrientes NO van a llegar a los sitios en cuestión.

El valor del impacto lo mediremos por los costos de los equipos de predicción y monitoreo que se utilizarán para verificar la salud del entorno a los sitios de corales y de pesca.

Se utilizarán 3 correntómetros para medir la velocidad y dirección de las corrientes y cada una de las zonas pedidas en concesión. Costo de los Correntómetros = \$36,000.

Se instalará una estación fija de medición de temperatura, oxígeno disuelto y salinidad junto al correntómetro próximo al área en estudio = \$58,000.

Valoración del impacto = \$36,000 + \$58,000 = \$94,000 x 5 % = \$4,700 valor del impacto.

### **11.2.7) Calidad de agua en la zona 2. Costa oeste**

Los contaminantes potenciales de la calidad de las aguas marinas circundantes a las jaulas serán producto de [4]:

- Los residuos metabólicos de los peces (eses y orina).
- Los alimentos no consumidos, que se estiman en un máximo de 3 % del total suministrado. En la descripción del proyecto se indica que, "al inicio, los peces serán alimentados seis veces al día; e irá disminuyendo a medida que crezcan, hasta una vez al día. La alimentación, durante todo el proceso de engorde, se estima en 1 069 tm por jaula." [5] Por lo tanto, se estima que cada jaula, durante un ciclo de cosecha (10 meses), liberará a la columna de agua un máximo de 45 tm de alimento no consumido.
- Tratamientos con químicos y medicamentos, cuando sea necesario.

El incremento de nutrientes afectaría las concentraciones del Nitrógeno ( $\text{NO}_x$  y  $\text{NH}_4$ ) y Fósforo Disuelto ( $\text{F}_d$ ); mientras que el alimento excedente podría aumentar la Turbidez [NOAA16]; y en el caso de combinarse los nutrientes liberados de varias jaulas, el impacto podría convertirse en acumulativo.

Las corrientes oceánicas muestran direcciones erráticas, de moderada velocidad (20 cm/s) y levemente dependientes de las mareas, con picos esporádicos de 40 cm/s. En Vacante tienden a salir, desde la costa al mar abierto; y en Llenante tiende a entrar hacia la costa. Las olas son generalmente bajas (1 m) y con eventos poco frecuentes de marejadas de fondo (origen remoto) de hasta 5 m de altura. Las corrientes de orilla tienden a viajar hacia el Este.

La dispersión de contaminantes es baja. Estos resultados indican que los nutrientes y posibles contaminantes provenientes de las jaulas tenderán a decantarse en el lugar de cada jaula hasta alcanzar el fondo y dispersarse en áreas pequeñas alrededor de las jaulas.

En la zona costera de Punta Burica se han registrado parches de coral y comunidades coralinas, especialmente en los alrededores de Limones (sección 7.7). Además, el talud frente a Punta Burica, entre los -10 y los -200 m de profundidad es una importante zona de pesca con línea y anzuelo, de peces bentónicos y bentipelágicos, entre ellos el Bojalá. Como ninguno de ellos se encuentra dentro del Área del Proyecto Marina, los únicos impactos potenciales sobre estos sitios están asociados a si los nutrientes de las jaulas los alcance. Las jaulas más cercanas a estos hábitats son 11 a 14, que se encuentran a menos de 2 km de estos sitios. Las simulaciones de corrientes indican que la posibilidad de que los nutrientes provenientes de estas cuatro jaulas (11 a 14) es moderada, por lo que reubicaron las Jaulas 11 a 14 unos 1,5 km más mar adentro. Las coordenadas presentadas en la sección 5.2) Localización del proyecto, corresponden a la ubicación final de dichas jaulas.

Las jaulas 11 a 14 son las más cercanas a la Costa Oeste área de Limones y Punta Burica.

<sup>4</sup> **NOAA16.** NOAA, National Marine Fisheries Service, Pacific Islands Regional Office. Environmental Assessment: Issuance of a Permit to Authorize the Use of a Net Pen and Feed Barge Moored in Federal Waters West of the Island of Hawaii to Fish for a Coral Reef Ecosystem Management Unit Species, *Seriola rivoliana*. RIN 0648-XD961. Resoponsible Official: Michael D. Tosatto. July 6, 2016. 244 pages.

<sup>5</sup> Sección 5.4.3.b) Operación de las jaulas en mar abierto. Viñeta: Operación de las jaulas.

Para corroborar la predicción de nulidad de la ocurrencia del impacto de nutrientes sobre los sitios de pesca y corales se propone, en esta área, un Monitoreo de la calidad de agua y plancton según el Plan de Manejo Sección 10.3.3 e).

Como medida de monitoreo para asegurarse que el impacto no afecte la costa oeste de la Bahía de Charco Azul, se realizarán dos campañas anuales de recolección de muestras con multi-parámetros y análisis de muestras alrededor de las jaulas. Cada campaña tendrá un valor de \$6,000 por año el costo será de \$12,000 y por espacio de 10 años será de \$120,000.

### ***11.2.8) Riesgo en el Manejo de los Combustibles del proyecto***

El diésel que se utilizará para las maquinarias del proyecto que se mantendrá en los tanques de almacenamiento; corre el riesgo que se derrame en cantidades peligrosas, con un grado de perturbación importante y afectar ecosistemas sensibles circundantes. Sus impactos, a pesar de ser reversibles y mitigables, podrían afectar la salud de los trabajadores y de no ser contenido a tiempo, podrían ocasionar daños ambientales críticos [6]. También existe el riesgo de un manejo inadecuado de los químicos, residuos y desechos peligrosos, y que estos afecten al personal del proyecto o queden dispuestos en sitios no adecuados, en contacto con los ambientes naturales circundantes. De ocurrir, el grado de perturbación fue valorado como medio porque podría afectar la salud de los trabajadores, aunque es poco probable que ocurra.

Este riesgo se ha valorado en términos monetarios, tomando como referencia los costos que le ha significado a empresas establecidas en Panamá situaciones parecidas. Tal es el caso del derrame de 5 000 barriles de crudo ocurrido en el año 2007 en el litoral caribeño de Chiriquí Grande, donde la ANAM impuso una multa de \$2,4 millones, tomando en cuenta los daños a servicios ambientales de ecosistemas marinos, el costo de recuperación de calidad de aguas, daños a servicios ambientales del bosque, el costo de recuperación del ecosistema forestal, la pérdida de bienes forestales, el costo de descontaminación de suelos, las alteraciones y afectaciones a los ecosistemas y recursos naturales del lugar, entre otros aspectos.

En el proyecto se tendrá, en promedio, alrededor de 30 000 galones de combustible permanente, para los equipos que estarán trabajando en el área durante la etapa de construcción.

El riesgo de ocurrencia de un derrame es relativamente bajo, dada las medidas de control que se tendrán en el lugar, de manera que se estimará en un 5,0 % la probabilidad de que ocurra.

Extrapolando:

$$\begin{aligned} \text{Valor del Impacto} &= (\$2,400,000 / 5,000) \times 55 \text{ gl} = \$8.73 \times 30\,000 \text{ gl} = \$261,900 + \$90,000 = \\ &\quad \$351,900 \times 0.05 = \$17,595 \end{aligned}$$

Formulando una extrapolación del pago o multa impuesta por la autoridad, tomando en cuenta los daños causados (\$2,4 millones entre 5 000 barriles por 55 gl) = Valor del galón de combustible si ocurre el derrame

---

<sup>6</sup> Sección 10.9. Plan de Contingencias

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

---

(\$8.<sup>73</sup>) multiplicado por 30 000 gl de combustible que se va a tener en el área y que esté en riesgo de derramarse = Valor del Riesgo de derrame del volumen de combustible. Luego se le adiciona el costo de las medidas de prevención y contingencias para detener un derrame (\$90,000) = Valor del riesgo de ocurrir, esto se multiplica por la probabilidad de que el riesgo ocurra (0,05) = **\$17,595 (Valor del Riesgo)**.

### **11.2.9) Riesgo de que el efluente de la PTARMP No cumpla**

El laboratorio necesita agua que va a ser suplida por pozos subterráneos o agua de mar.

Esta agua será incorporada y utilizada en el proceso de cría y crecimiento de los peces dentro del laboratorio.

Se va a recircular el 70 % del agua, pero el 30 % máximo será dispuesta. Para poder disponer el agua excedente, esta será tratada en una Planta de Tratamiento de aguas residuales (PTARMP). La planta luego de tratar el agua la descarga será cumpliendo las normas ambientales según la Norma COPANIT DGNTI - 35-2000. La probabilidad de que no cumpla la norma existe, pero es mínima siempre y cuando la PTARMP tenga su mantenimiento y su debido monitoreo.

El riesgo de que el efluente después de pasar por el sistema de tratamiento no cumpla en algunos de los parámetros según la norma de Calidad de agua, es bastante baja, pero sigue siendo un riesgo. El efluente producto del proceso industrial en la planta será tratado mediante un sistema de tratamiento de aguas residuales industriales. Este sistema tiene que cumplir los parámetros impuestos por la norma COPANIT-DGNTI 35-2000 [7]. El incumplimiento, de darse sería de manera temporal y produciría un cambio en los parámetros fisicoquímicos del cuerpo de agua receptor.

Podemos estimar la probabilidad de que no cumpla con la norma en algún momento debido a diferentes factores mecánicos. Esta probabilidad, la cuál nos resulta remota se puede ponderar en 5 %.

Para darle un valor monetario se toma el costo del sistema de tratamiento, que según el promotor es de B/.120,000.

Además, se le adiciona el valor estimado de mantenimiento del sistema por espacio de 10 años a razón de B/.7,000 por año, arrojando un total de B/.70,000.

Del total obtenido en 10 años de uso del sistema y el porcentaje probabilístico de que el efluente no cumpla de 5 % se puede obtener el valor del impacto.

(Costo del sistema + Costo de Mantenimiento) x probabilidad de ocurrencia = Valor del Impacto.

$$(\$120,000 + \$70,000) 0,05 = \mathbf{\$9,500}$$

---

<sup>7</sup> Norma COPANIT-DGNTI 35-2000. AGUA. Descarga de efluentes líquidos directamente a sistemas de recolección de aguas residuales.

### ***11.2.10) Impacto Positivo en la Economía Panameña***

El Proyecto generará un estímulo positivo a la economía de la provincia de Chiriquí. Se estima que el Proyecto va a invertir \$50 millones y el 11 % de su inversión llegará como beneficio a la región. A nivel local, el aporte monetario por parte del promotor hacia el municipio de Barú en concepto de impuestos de construcción (estimado 2 % de la construcción del Laboratorio, que se estima en \$5,4 millones) y operación (por determinar) permitirá generar divisas para el mantenimiento, construcción y mejoras de la infraestructura de bienes públicos que administra el municipio. La generación de empleos en las fases de construcción y operación también será un impacto positivo de importancia alta, lo que contribuirá a revertir la crisis económica y social que tiene la región de Barú.

**El valor de este impacto positivo es de \$ 5,5 millones a la economía del país y \$ 108,000,00 al  
Municipio del Distrito de Barú**

### ***11.2.11) Jaulas como agrupador de peces***

Toda estructura en mar abierto se convierte en un agrupador de peces, esto ocurre con muelles, boyas, banderolas, naufragios y cualquier estructura permanente. NOAA16 identifica a las siguientes especies como las que frecuentan las jaulas en Hawái: Atún de Aleta Amarilla, Barrillete, Barrilete Negro, Dorado, Wahoo, peces pico, Macarela Salmón, varias especies de tiburones, incluyendo el Tigre, Limón, Puntiblanco Oceánico, Tiburón Ballena, entre otras. Todas están reportadas en el golfo de Chiriquí, por lo que se espera que sean las mismas especies; Además, todas son especies con niveles distintos de importancia comercial a nivel local, nacional o regional. El Promotor ha manifestado públicamente la intención de permitir a los pescadores artesanales que pesquen alrededor de las jaulas, con línea y anzuelo, manteniendo una distancia prudencial; lo que permitirá a los pescadores artesanales concentrar sus esfuerzos pesqueros alrededor de las jaulas. Esto representa un impacto positivo para los pescadores, a pesar de que algunos deberán cambiar sus artes de pesca y las especies que regularmente pescan, concentrará su esfuerzo pesquero en sitios conocidos, sin tener que deambular por el gran golfo de Chiriquí, reduciendo su consumo de combustible y desgaste de sus equipos.

Todas las especies de peces pelágicos listadas son presas de delfines, es posible que estos cetáceos también sean atraídos alrededor de las jaulas. Siendo mallas metálicas, que mantendrán su forma con la corriente, se descarta la posibilidad que peces, tiburones, cetáceos e incluso tortugas se enreden en las jaulas. NOAA16 reporta para las jaulas en Hawái que no se registró ningún individuo de ninguna especie se enredó en las jaulas en más de un año de monitoreo.

Este impacto no se puede valorar porque no existe data de el esfuerzo de pesca, además en Panamá existe otro caso de maricultura en mar abierto en la provincia de Colón con la empresa Open Blue Sea Farms y aunque sus jaulas sirvan de agregador de peces, la empresa no permite la pesca alrededor ni en las inmediaciones de las jaulas.

Este impacto positivo va a redundar en una mejora en la calidad de vida de los pescadores por que el esfuerzo pesquero se va a reducir aportando una mejora en el tiempo de pesca porque no van a tener que deambular buscando bancos de pesca y sus gastos en combustible y físico va a ser mucho menor con resultados posiblemente mejores.

### **11.2.12) Generación de empleos**

El Proyecto generará 25 empleos directos durante la fase de construcción. Esta presencia de nuevos trabajadores en el área del Proyecto se traducirá en beneficios económicos para los suplidores de bienes y servicios, que generará por cada contratación directa, y 0,4 contratación indirecta, esto quiere decir que se crearán 10 empleos indirectos adicionales.

El salario promedio de un obrero calificado y especializado de la construcción oscila alrededor de \$700 y se estima que estarán empleados alrededor de 12 meses, mientras que el salario de un trabajador indirecto puede estar en \$550 al mes, por igual periodo de contratación.

El valor mensual de los desembolsos de los trabajadores directos en esta fase asciende a \$17,500 y al año, incluyendo el XIII, esta suma asciende a \$227,500.

Según fuentes del promotor se generarán 100 trabajos de manera directa en la fase de operación y estima que se generarán 300 puestos de manera indirecta.

**Tabla 11.6) Impacto Económico por la generación de empleo**

Indicador	Valor
Trabajadores Directos en la Fase de Construcción	25
Trabajadores en la Fase de Operación	100
Salario Promedio–Trabajadores Directos–Construcción	\$700
Salario Promedio– Trabajadores Directos – Operación	\$700
Monto Mensual de Trabajadores Directos- Construcción	\$17,500
Monto Anual de Trabajadores – Construcción	\$227,500
<b>Total en 10 años de construcción</b>	<b>\$2,275,000</b>
Monto Mensual de Trabajadores - Operación	\$70,000.00
Monto Anual de Trabajadores Directos- Operación	\$910,000
<b>Total en 10 Años Trabajadores - Operación</b>	<b>\$9,100,000</b>
<b>Total del Impacto de la Generación de Empleo</b>	<b>\$11,375,000</b>

Fuente: Elaboración de los autores con datos levantados para este proyecto

**La generación de empleo generará \$11,375,000 por los primeros 10 años**

### **11.3) CALCULO DEL VAN**

Para todos los impactos identificados con alguna incidencia en el ambiente del proyecto, se proponen medidas de conservación, prevención, mitigación y/o monitoreo. En los casos en que hay gastos por compensación, éstos se suman a los costos de la conservación, para posteriormente determinar si dichos valores son menores que los daños ambientales ocasionados por las actividades del proyecto.

El valor económico de estos impactos ambientales es el valor de los beneficios ambientales/sociales producto de los Costos de Conservación.

Una vez estimados los Costos de Conservación (en base a las medidas correctivas) y los Beneficios Ambientales (en base al valor de los impactos ambientales evitados) se han convertido a valor monetario.

Para el proyecto Jaulas en mar abierto y Laboratorio de peces marinos, se ha considerado, para los efectos de la proyección de la valoración monetaria de los impactos y los riesgos ambientales, un periodo de diez (10) años en los planes de mitigación y monitoreo, que se han definido en el Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Una vez valorados los impactos ambientales y las externalidades sociales, se han calculado los costos estimados de planes de mitigación y monitoreo, los cuales deben incluirse en el flujo de caja de costos y beneficios del proyecto.

*Estudio de Impacto Ambiental  
Jaulas en mar abierto y Laboratorio de Peces Marinos*

---

**Tabla 11.7) VAN y Relación Costo – Beneficio**

VAN Flujo Neto (15%)	\$9,203,973
Tasa de Descuento	15 %
Tasa Interna de Retorno (TIR)	19.3 %
Recuperación de Inversión	7.58 años
Relación Costo / Beneficio	1,04 %

Fuente: Datos suministrados por el promotor.

Las siguientes Tablas, presentan el flujo de fondos netos incluyendo los costos ambientales del proyecto.

*Jaulas en mar abierto y Laboratorio de peces marinos***Tabla 11.8) Flujos netos del proyecto**

	(\$ en miles de USD)									
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
\$ en 000's										
Biomasa cosechada (mt)	-	1 489	1 489	6 330	11 909	14 517	18 239	21 585	21 585	21 585
<b>Ingresos por ventas</b>	<b>1 187 285</b>	<b>-</b>	<b>14 886</b>	<b>14 886</b>	<b>63 298</b>	<b>119 092</b>	<b>145 173</b>	<b>182 389</b>	<b>215 854</b>	<b>215 854</b>
Price (per kg)										
	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00
<b>Costo de ventas</b>	<b>793 036</b>	<b>-</b>	<b>10 398</b>	<b>17 126</b>	<b>45 577</b>	<b>78 165</b>	<b>95 959</b>	<b>122 030</b>	<b>138 310</b>	<b>141 231</b>
Gastos operacionales										
Gastos ambientales*										
<b>EBITDA</b>	<b>1 529</b>	<b>360</b>	<b>148</b>	<b>148</b>	<b>148</b>	<b>131</b>	<b>131</b>	<b>116</b>	<b>116</b>	<b>116</b>
<i>EBITDA Marge</i>										
Depreciación										
Resultado antes de impuestos										
<b>Tasa interna de retorno</b>	<b>19,3%</b>									
Tasa de descuento										
<b>Valor presente neto, tasa dscnto 15%</b>	<b>\$ 9 203 973</b>									
<b>Recuperación inversión</b>	<b>7,58 years</b>									

\* El detalle de Gastos Ambientales está reflejado en la hoja de FLUJOS DE COSTOS AMBIENTALES.

Estudio de Impacto Ambiental  
*Jaulas en mar abierto y Laboratorio de peces marinos*

**Tabla 11.9) Flujo de costos ambientales**

(\$ en miles de USD)

	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5	año 6	año 7	año 8	año 9	año 10
<b>Ambientales</b>	1 529	360	148	148	148	131	131	116	116	116
Tala de Bosque Nativo		4								
Flora y Fauna		10	1	1	1	1	1	1	1	1
Calidad de Agua Zona 2		12	12	12	12	12	12	12	12	12
Riesgo sobre sitios de pesca y corales		5								
Riesgo de derrame de combustible		18								
Riesgo que Ptar no cumpla		10								
<b>Externalidades</b>										
Daños a las vías y calles		10	10	10	10	0	0	0	0	0
Obstrucción al arte pesquero		3	3	3	3	3	3	3	3	3
<b>Costos del PMA</b>										
Manejo de Residuos sólidos	17	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Control de erosión	10									
Educación Ambiental	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Compensaciones	20	6	6	6	6	6	6			
Seguimiento y Fiscalización	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Monitoreo	127	42	42	42	42	35	35	27	27	27
Prevención y Contingencias	50	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Plan de Abandono	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

419

Responde Dicite!



420

B

**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843- 00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

**MEMORANDO-DEIA-0444-0406-2019**

Para: **DALIA VARGAS**  
Directora de Forestal

*Dalia Vargas*  
De: **MALÚ RAMOS**  
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental



Asunto: Criterio Técnico de la Primera Información Aclaratoria al EsIA

Fecha: 04 de junio de 2019.

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: “JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es FOREVER OCEANS, S.A.

Le agradecemos emitir sus observaciones fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IIAPE-002-19**  
Año: **2019**

Sin otro particular, atentamente.

*Jndel*  
10:00 am  
05/06/19



421

**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843- 00793, Panamá, Panamá  
[www.miambiente.gob.pa](http://www.miambiente.gob.pa)

R

**MEMORANDO-DEIA-0444-0406-2019**

Para: **CARMEN PRIETO**

Directora de Información Ambiental

*Sra. Carmen Prieto*

De: **MALÚ RAMOS**

Directora de Evaluación de Impacto Ambiental

Asunto: Solicitud de Ubicación del proyecto

Fecha: 04 de junio de 2019.



En referencia al MEMORANDO-DEIA-02265-2203-19, de 22 de marzo de 2019, le solicitamos generar una cartografía que nos permita determinar, la ubicación del área del proyecto marino, de las anclas, el área del proyecto terrestre y campamento, longitud de las tuberías a instalar, longitud de la tubería de la toma de agua salada, del EsIA categoría III, titulado: **“JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”**, cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.** en referencia al generado mediante **MEMORANDO-DIAM-0378-2019**

Se solicita la verificación de las coordenadas UTM del proyecto y la ubicación de cada conjunto de coordenadas presentadas dentro del mismo.

Adjunto coordenadas impresas.

Además, adjunto cd en blanco para remitir archivo KMZ del proyecto.

**DATUM DE UBICACIÓN: WGS-84.**

No. de expediente: **IIIPE-002-19**

Año: **2019**

Sin otro particular, atentamente.

MR/ACP/ir





422

**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

R

**MEMORANDO-DEIA-0444-0406-2019**

Para: **PATRICIA HERNÁNDEZ**

Directora de Áreas Protegidas y Biodiversidad

De: **MALÚ RAMOS**

Directora de Evaluación de Impacto Ambiental



Asunto: Criterio Técnico de la Primera Información Aclaratoria al EsIA

Fecha: 04 de junio de 2019.

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: **"JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS"**, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**

Le agradecemos emitir sus observaciones fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IIIPE-002-19**

Año: **2019**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

MR/ACP/ir

ÁREAS PROTEGIDAS

ANAM ALBROOK

2019 JUN 5 9:59AM



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

R

**MEMORANDO-DEIA-0444-0406-2019**

Para: **EDUARDO POLO**  
Director de Costas y Mares.

*Holé Polo.*

De: **MALÚ RAMOS**  
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental



Asunto: Criterio Técnico de la Primera Información Aclaratoria al EsIA

Fecha: 04 de junio de 2019.

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: “JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es FOREVER OCEANS, S.A.

Le agradecemos emitir sus observaciones fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IIPE-002-19**  
Año: **2019**

Sin otro particular, atentamente.

MR/ACP/ir

	<b>MINISTERIO DE AMBIENTE</b>
	SECCIÓN DE ARCHIVO
	Y CORRESPONDENCIA
Recibido: <i>Maylin</i>	
Fecha: <u>5-6-19</u>	
Hora: <u>11:21</u>	



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843- 00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

R

**MEMORANDO-DEIA-0444-0406-2019**

Para: **GLADYS VILLAREAL MADRID**  
Directora de Seguridad Hídrica.

De: **MALÚ RAMOS**  
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental



Asunto: Criterio Técnico de la Primera Información Aclaratoria al EsIA

Fecha: 04 de junio de 2019.

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: **“JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”**, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**

Le agradecemos emitir sus observaciones fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IIIPE-002-19**  
Año: **2019**

Sin otro particular, atentamente.

MR/ACP/ir





**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843- 00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

B

**MEMORANDO-DEIA-0444-0406-2019**

Para: **EUSTORGIO JAÉN**  
Unidad de Economía Ambiental

De: **MALÚ RAMOS**  
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental



Asunto: Criterio Técnico de la Primera Información Aclaratoria al EsIA

Fecha: 04 de junio de 2019

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: “JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es FOREVER OCEANS, S.A.

Adjunto copia digital de la Primera Información Aclaratoria del EsIA.

No. de expediente: **IPIE-002-19**

Año: **2019**

Sin otro particular, atentamente.

MR/ACP/ir

*Recibido -  
Ej. am. -  
05-junio-2019*



426

**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Tel. 500-0868 Apartado 0843- 00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

**MEMORANDO-DEIA-0444-0406-2019**

Para: **YILKA AGUIRRE BEITÍA**  
Directora Regional – Chiriquí

De: **MALÚ RAMOS**  
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental

Asunto: Envío de Primera Información Aclaratoria

Fecha: 04 de junio de 2019.



Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: “**JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS**”, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

Adjunto copia impresa y digital de la Primera Información Aclaratoria

No. de expediente: **IIIPE-002-19**  
Año: **2019**

Unidades consultadas: MINSA, INAC, MIVIOT, MOP, SINAPROC, IDAAN, ARAP, AMP, MIDA, Municipios de Barú y David.

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

Panamá, 04 de junio de 2019  
**DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-19**

Licenciado  
**FRANKLIN VALDÉS**  
Alcalde - Municipio de Barú

E.            S.            D.

**Licenciado Valdés:**

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: “JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IPIPE-002-19**

Año: **2019**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente

  
**ANALILIA CASTILLERO**  
Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios de Impacto Ambiental.

ACP/ir

	<b>MINISTERIO DE AMBIENTE</b> SECCIÓN DE ARCHIVO Y CORRESPONDENCIA
Recibido:	<i>Maylin</i>
Fecha:	<i>5-6-19</i>
Hora:	<i>11:2'</i>





**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

B

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

Panamá, 04 de junio de 2019  
**DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-19**

Arquitecta  
**Linette Montenegro**  
Instituto Nacional de Cultura (INAC) - Encargada.  
E. S. D.

**Arquitecta Montenegro:**

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: “JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IIIPE-002-19**  
Año: **2019**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente

<b>NAC</b>	<b>Dirección Nacional de Patrimonio Histórico</b>
Recibido por:	<i>Molenaer</i>
Fecha:	<i>6-6-19</i>
Hora:	<i>9.12</i>
Nº de Registro: <i>902</i>	

*Por Edilma Salas*  
**ANALILIA CASTILLERO**  
Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios de Impacto Ambiental.

ACP/ir





**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

Panamá, 04 de junio de 2019

**DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-19**

B

Ingeniera

**ZULEYKA PINZÓN**

Unidad Ambiental

**Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá (ARAP)**

E. S. D.

**Ingeniera Pinzón:**

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: “JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es FOREVER OCEANS, S.A.

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IHIPE-002-19**

Año: **2019**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente



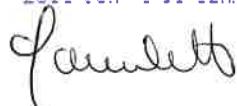
**ANALILIA CASTILLERO**

Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios de Impacto Ambiental.

ACP/ir **ARAP**

VENTANILLA UNICA

2019 JUN 5 11:02AM







430

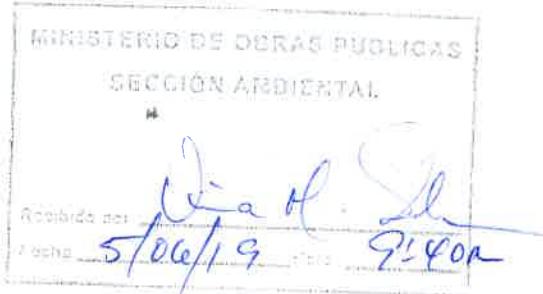
**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

Panamá, 04 de junio de 2019  
**DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-19**

Licenciada  
**Vielka de Garzola**  
Jefa de la Unidad Ambiental Sectorial  
**Ministerio de Obras Públicas (MOP)**  
E. S. D.

**Ingeniera Garzola:**



Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: **"JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS"**, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IIIPE-002-19**  
Año: **2019**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

*Por Elvira Alvarado*  
**ANALILIA CASTILLERO**  
Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios de Impacto Ambiental.

ACP/ir





**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843-00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

Panamá, 04 de junio de 2019  
**DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-19**

Ingeniero  
**ARNULFO SÁNCHEZ**  
Unidad Ambiental  
**Autoridad Marítima de Panamá (AMP)**  
E.           S.           D.



Recibido por: \_\_\_\_\_  
Fecha: \_\_\_\_\_  
RECEBIDO 06/06/2019  
5-6-jm

**Ingeniero Sánchez:**

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: "**JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS**", a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IPIPE-002-19**

Año: **2019**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente

  
**ANALILIA CASTILLERO**  
Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios de Impacto Ambiental.

ACP/ir





**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843- 00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

R

Panamá, 04 de junio de 2019  
**DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-19**

Ingeniera  
**ATALA MILORD**  
Unidad Ambiental  
**MINSA**  
E. S. D.

**Ingeniera Milord:**

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: "**JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS**", a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IPIPE-002-19**  
Año: **2019**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

*Por: Elisa J. S.*  
**ANALILIA CASTILLERO**  
Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios de Impacto Ambiental.

ACP/ir



*[Signature]*  
5 JUN 2019 10:03AM  
AMBIVIENTE - MINSA



433

*R*

**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Tel. 500-0868 Apartado 0843- 00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

Panamá, 04 de junio de 2019  
**DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-19**

Licenciado  
**José Donderis**  
Administrador General  
**SINAPROC**  
E. S. D.

**Licenciado Donderis:**

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: “JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IIPE-002-19**  
Año: **2019**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente

*Por Edilma Salas*  
**ANALILIA CASTILLERO**  
Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios de Impacto Ambiental.

ACP/ir

**Protección Civil**  
**Dirección General**  
**RECIBIDO**

Firma: *J. Bay*  
Fecha: *26/11/19* Hora: *10:27*





**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843- 00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

Panamá, 04 de junio de 2019

**DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-19**

*R.*

Ingeniero  
**JUAN MANUEL RÍOS**  
Unidad Ambiental  
Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA)  
E. S. D.

**Ingeniero Ríos:**

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaetapa.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: **“JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”**, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IIEP-002-19**

Año: **2019**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente

*Ps. Edilma S.*  
**ANALILIA CASTILLERO**  
Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios de Impacto Ambiental.

ACP/ir



*Juan Ríos*  
5-6-19



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843- 00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

Panamá, 04 de junio de 2019  
**DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-19**

R

Arquitecta  
**BLANCA TAPIA**  
Unidad Ambiental  
**Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial (MIVIOT)**  
E. S. D.

**Arq. Tapia:**

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: "**JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS**", a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IIAPE-002-19**  
Año: **2019**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente

*Por Analilia Salas*  
**ANALILIA CASTILLERO**  
Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios de Impacto Ambiental.

ACP/ir



Control N° 059  
5/6/2019  
Garmen



**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

Tel. 500-0868 Apartado 0843- 00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

Panamá, 04 de junio de 2019

**DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-19**

Ingeniera

**Mariela Barrera**

Jefa de la Unidad Ambiental Sectorial – Encargada.

**Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacionales (IDAAN)**

E.            S.            D.

**Ingeniera Barrera:**

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: “JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es FOREVER OCEANS, S.A.

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

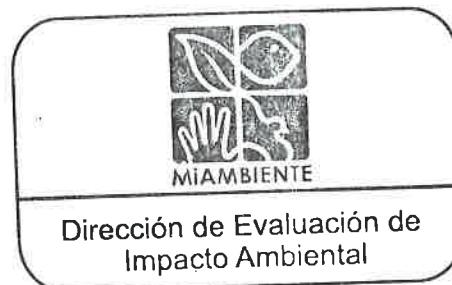
No. de expediente: **IIAPE-002-19**

Año: **2019**

Sin otro particular, nos suscribimos atentamente.

**ANALILIA CASTILLERO**  
Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios de Impacto Ambiental.

ACP/ir





**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Tel. 500-0868 Apartado 0843- 00793, Panamá, Panamá  
www.miambiente.gob.pa

RV

Panamá, 04 de junio de 2019  
**DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-19**

Licenciado  
**FRANCISCO VIGIL**  
Alcalde - Municipio de David

E. S. D.

**Licenciado Vigil:**

Por medio de la presente, le informamos que en la siguiente página web <http://consulweb.miambiente.gob.pa/eia/listaeia.aspx>, Número de Expediente, Año, hacer click en buscar, está disponible la primera Información Aclaración del Estudio de Impacto Ambiental Categoría III, del proyecto titulado: “JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PEZES MARINOS”, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**

Tal como dispone el artículo 42 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, agradecemos enviar sus comentarios a más tardar ocho (8) días hábiles después de haberlo recibido. Así mismo, con fundamento en el artículo 10 del referido Decreto Ejecutivo, le agradecemos emitir su informe técnico fundamentado en el área de su competencia.

No. de expediente: **IPIPE-002-19**

Año: **2019**

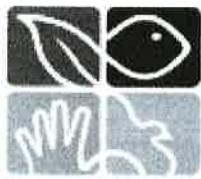
Sin otro particular, nos suscribimos atentamente

*Po. Elmer Sal*  
**ANALILIA CASTILLERO**  
Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios de Impacto Ambiental.

ACP/ir

	MINISTERIO DE AMBIENTE SECCIÓN DE ARCHIVO Y CORRESPONDENCIA
Recibido: <i>Mariel</i>	
Fecha: <i>5-6-19</i>	
Hora: <i>11:21</i>	





MIAMBIENTE

UNIDAD DE ECONOMÍA AMBIENTAL

Panamá, 06 de junio de 2019  
**UNECA - 061 -2019**

Ingeniera  
**Malú Ramos**  
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental  
En su despacho

Ingeniera Ramos:

En atención al MEMORANDO-DEIA-0444-0406-2019, ha sido revisada la primera aclaración del Estudio de Impacto Ambiental categoría III del proyecto “JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PEZES MARINOS”, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado (Bahía de Charco Azul), distrito de Barú, provincia de Chiriquí. En lo referente al ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final, verificamos que se ha cumplido parcialmente con las recomendaciones emitidas por la Unidad de Economía Ambiental sobre la revisión anterior. Por lo tanto, consideramos que, antes de ser aprobado deben ser realizadas las siguientes correcciones al ajuste económico:

1. Es importante tomar en cuenta que, los costos ambientales y sociales por externalidades e impactos negativos generados por el proyecto, pertenecen a un conjunto de costos diferente a los costos (o gastos) de implementación del Plan de Manejo. Por este motivo, se recomienda que tales conjuntos de costos sean incorporados de forma separada en el Flujo de Fondos (o Flujo de Caja) del análisis económico.
  2. Los beneficios ambientales y sociales por externalidades e impactos positivos del proyecto (generación de empleo y otros), también deben ser incorporados al Flujo de Fondos (o Flujo de Caja) del análisis económico. Anexo se envía formato de referencia para elaborar el Flujo de Fondos.

Atentamente,

**Eustorgio Jaén Núñez**  
Unidad de Economía Ambiental



Ei

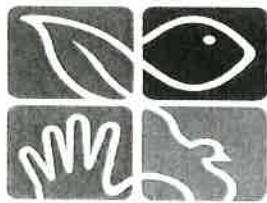
**Tabla 1 – Matriz de referencia para la construcción del Flujo de Fondos del ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis de costo-beneficio final de proyectos con EIA categoría III**

BENEFICIOS/COSTOS	AÑOS						
	0	1	2	3	4	5	n+1
	BALBOAS						
<b>1. BENEFICIOS</b>							
1.1 Beneficios por venta de productos o servicios							
1.2 Beneficios por venta de subproductos							
1.3 Beneficios sociales							
Generación de empleos							
Mejoras en la economía local							
Mejoras en la educación							
Mejoras en servicios públicos (transp., energía, etc.)							
Otros beneficios sociales							
1.4 Beneficios ambientales							
Mejoras a la salud por aumento de calidad del aire							
Mejoras a la salud por aumento de calidad del agua							
Mejoras a la salud por reducción de ruidos y olores							
Producción de servicios ambientales (reforestación)							
Aumento de la biodiversidad							
Reducción de erosión y sedimentación							
Otros beneficios ambientales							
1.5 Otros beneficios del proyecto							
Subsidios							
Incentivos fiscales							
<b>2. COSTOS</b>							
2.1 Costos de inversión							
2.2 Costos de operación							
2.3 Costos de mantenimiento							
2.4 Costos de la gestión ambiental							
2.5 Costos sociales							
Daños a la salud y la productividad laboral							
Daños a la productividad agrícola							
Daños a la pesca							
Daños a otras actividades económicas							
Otros costos sociales							
2.6 Costos ambientales							
Daños a la salud por empeoramiento de calidad del aire							
Daños a la salud por empeoramiento de calidad del agua							
Daños a la salud por aumento de ruidos y olores							
Pérdida de bienes servicios ambientales (deforestación)							
Perdida de biodiversidad							
Erosión y sedimentación							
Otros costos ambientales							
2.7 Otros costos							
Financieros							
Impuestos							
<b>FLUJO NETO ECONÓMICO</b>							

Indicadores de viabilidad: VANE (10%) =

RBC =

TIRE =



**MiAMBIENTE**

Panamá 10 de junio de 2019.

**Dirección de Evaluación y  
Ordenamiento Ambiental**  
Ministerio de Ambiente  
E. S. D.

Respetado/a Director/a:

Por este medio, yo Marco L. Díaz V., con cédula de identidad personal No. 8-229-2451, de nacionalidad PANAMÉNOS, con domicilio en el corregimiento de Bella Vista, distrito de Panamá, provincia de Panamá, específicamente en Edif. Vista Park SA El Carmen, acudo respetuosamente a la Dirección a su cargo, con la finalidad de solicitar, con fundamento en la Ley 6 de 22 de enero de 2006, acceso al Estudio de Impacto Ambiental correspondiente al proyecto Aulas en Mar Abierto y Lab de Peces Marinos cuyo promotor es Forever Oceans.

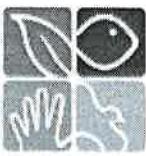
Atentamente,

Firma

C.I.P. No. 8-229-2451

Funcionario que atiende:  
Hora: 10:20 am.

V°B°   
Director/a o Jefe/a de evaluación.  
Fecha y Hora: 10/6/19  
11:30 am.



MIAMBIENTE

DIRECCIÓN FORESTAL.

440

Panamá, 10 de junio de 2019  
DIFOR-268-2019

C-que AB/19  
J.R.

**Ingeniera  
Malú Ramos**

Directora de Evaluación y Ordenamiento Ambiental.

E. S. D.

Ingeniera Ramos:

Me complace dirigirme a usted, con la finalidad de remitirle los comentarios emitidos por el funcionario evaluador de la DIFOR, al **MEMORANDO-DEIA-0444-0406-2019**, con respecto a la Información Aclaración al EsIA, Categoría III titulado "**JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS**" cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**, el proyecto está ubicado en el Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí.

Aprovecho la oportunidad para presentarle las muestras de nuestro aprecio y distinguida consideración.

Atentamente,

  
Dalia Vargas  
Directora Forestal



DV/jd

Adjunto lo indicado

Apartado C-Zona 0843 Balboa, Ancón  
(507) 500-0855 ext. 6027/6867/6869  
[www.Miambiente.gob.pa](http://www.Miambiente.gob.pa)

  
Dalia Vargas  
10/06/19  
10:15 pm



MIAMBIENTE

· DIRECCIÓN FORESTAL

441

INFORME QUE GUARDA RELACION CON LA INFORMACION ACLARACION EVALUACIÓN DE LOS ASPECTOS FORESTALES DEL EsIA, Categoría II titulado “**“JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”**.

#### ANTECEDENTES

Mediante el **MEMORANDO-DEIA-0444-0406-2019**, se le solicita a la DIFOR emitir un informe técnico de la evaluación de los aspectos forestales, con respecto a la primera Información Aclaración del EsIA, III titulado “**JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS**” cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**, el proyecto está ubicado en el Corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí.

Ratificamos que los mayores impactos a ser generados por la construcción del laboratorio se asocian a la pérdida de vegetación, especialmente de 0,7ha de bosques secundarios intermedios, que representan el 47 %de los existentes en el lote, donde se ubicarán las instalaciones de producción, administración y sistema auxiliares; y la poda de 450 m<sup>2</sup> de manglares para crear una servidumbre para instalar las tuberías de la toma de agua de mar, transportar los peces a las embarcaciones que los transportarán a las jaulas en mar abierto y las tuberías del emisario de la descarga del efluente. La pérdida de vegetación generará impactos indirectos sobre el paisaje y animales silvestres.

Para la obtención de la información sobre la flora, se basaron en la normativa de los proyectos de desarrollo de la Ley Forestal.

Una vez evaluada la información presentada reiteramos nuestra recomendación en lo siguiente:

- Verificar inventario presentado en campo, a fin de que coincida con lo descrito en el documento.
- Proteger y conservar las áreas adyacentes a las podas del manglar.
- De ser aprobado el estudio en la resolución indicar la superficie a compensar de acuerdo al área afectada.
- Indicar en la resolución de aprobación de EIA, que el mantenimiento de la reforestación por compensación (de ser requerida) es de 5 años.
- Realizar la caracterización de las superficies a ser afectadas para el cálculo de la indemnización ecológica.

Atentamente,

Joaquín P. Díaz  
Dirección Forestal

CONSEJO TÉCNICO NACIONAL  
DE AGRICULTURA  
Joaquín Pablo Díaz  
DIRECTOR EN MEDIO AMBIENTAL, DESARROLLO RURAL Y CLIMA  
CONSEJO TÉCNICO NACIONAL

Panamá, 10 de junio de 2019

Apartado C-Zona 0843 Balboa, Ancón  
(507) 500-0855 ext. 6027/6867/6869  
[www.Miambiente.gob.pa](http://www.Miambiente.gob.pa)

**MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
VICEMINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
DIRECCION DE INVESTIGACIÓN TERRITORIAL**

Panamá, 7 de junio de 2019

No. 14.1204-064-2019

I.R  
C-9721-19

Ingeniera  
**ANALILIA CASTILLERO**  
Jefa del Departamento de  
Evaluación de Impacto Ambiental  
**Ministerio de Ambiente**

E.      S.      D.

Ingeniera Castillero:

Damos respuesta a las notas **DEIA-DEEIA-UAS-0130, 0131-19**, adjuntando información complementaria del Estudio de Impacto Ambiental de los proyectos siguientes:

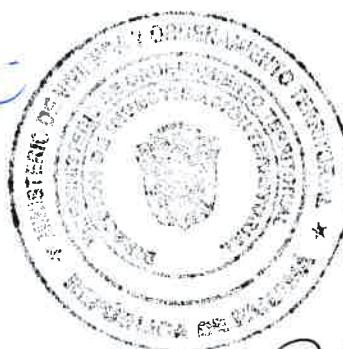
1. “Desarrollo de Infraestructura Básica para Proyecto Turístico Solmar”. Expediente IIIF-004-19.
2. “Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos”. Expediente IIIPE-002-19.

Atentamente,

  
**Arq. BLANCA DE TAPIA**

Jefa del Depto. De Medio Ambiente.

Adj. Lo indicado



  
Recibido  
X. Tapia  
07/06/19

MINISTERIO DE VIVIENDA Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
VICE-MINISTERIO DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL  
DIRECCION DE INVESTIGACION TERRITORIAL  
DEPARTAMENTO DE MEDIO AMBIENTE

*Comentario*

Comentario a Segunda Información Complementaria al Estudio de Impacto Ambiental Cat. II del proyecto **“Jaulas en Mar Abierto y Laboratorio de Peces Marinos”** Expediente N° IIIPE-002-19, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí.

Las observaciones que presenta esta información complementaria, han sido solicitadas por otras unidades ambientales, por lo tanto, no se tienen comentarios.

Señalamos que las observaciones indicadas por nuestra unidad ambiental, en la revisión del estudio no han sido incluidas, como es el de presentar Esquema de Ordenamiento Territorial del proyecto, para la superficie de 13,2 has a desarrollar en el área terrestre y plano con los diferentes componentes del proyecto en esta área

*Carmen de Vargas*  
Ing. Agr. Carmen C. Vargas. M. Sc

Unidad Ambiental Sectorial.

7 de junio de 2019

*Blanca de Tapia*  
V°B° Arq. Blanca de Tapia  
Jefa del Depto. de Medio Ambiente

4444  
G. Villarreal  
Hasta el 10 de junio  
2019

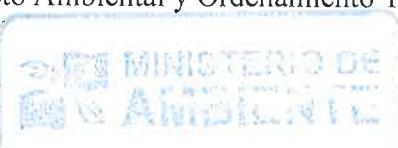
**MEMORANDO**  
**DSH- 0433-2019**

C.9741-PA.  
IR.

Para: **MALÚ RAMOS**  
Directora de Evaluación de Impacto Ambiental y Ordenamiento Territorial

De: **GLADYS VILLARREAL**

Dirección Nacional de Seguridad Hídrica.



Asunto: Emitir criterio técnico a la primera información aclaratoria, del **EsIA CAT III: “JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”**.

Fecha : 10 de junio de 2019

Por este medio damos respuesta al **MEMORANDO-DEIA-0444-0406-2019**, donde se solicita emitir observaciones fundamentado en el área de competencia al Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) categoría III anteriormente descrito.

Luego de la evaluación integral, del criterio técnico competente al Estudio de Impacto Ambiental Categoría **III**, correspondiente al proyecto denominado **“JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS”** a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul provincia de Chiriquí, presentado por la empresa **FOREVER OCEANS, S.A** el mismo deberá continuar el trámite correspondiente.

1.- No se tiene observaciones al referido documento EsIA.

Atentamente,

GV/AAb

INSTITUTO NACIONAL DE CULTURA  
Dirección Nacional del Patrimonio Histórico  
Fecha: 11 de junio de 2019  
**Nota No.671 -19 DNPH**

*Correspondiente*

445

Ingeniera

**ANALILIA CASTILLERO**

Jefa del Departamento de Evaluación de Impacto Ambiental  
Ministerio de Ambiente  
E. S. D.

0.9773-19  
TR.

Estimada Ingeniera Castillero:

Respondiendo a su nota DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-2019, concerniente a la primera información aclaratoria del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) Categoría III, titulado "**JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS**", a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí, cuyo promotor es FOROVER OCEANS, S.A.

Las observaciones, recomendaciones y la viabilidad del estudio arqueológico ya fueron remitidas a su Despacho, a través de la **nota No. 240-19 DNPH del 11 de marzo de 2019**, la cual reiteramos a continuación:

"El consultor cumplió con la evaluación del **criterio 5 del artículo 23 del Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificada por el Decreto Ejecutivo No. 155 de 5 de agosto de 2011**. Aunque el estudio no arrojó hallazgos arqueológicos, lo esencial es que se compruebe de manera científica, mediante prospección en el campo (superficial y sub-superficial), la presencia o ausencia de recursos arqueológicos que garantice la no afectación de los mismos en el proyecto.

Por consiguiente, consideramos viable el estudio arqueológico del proyecto "**JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS**", y recomendamos como medida de cautela el monitoreo arqueológico (por profesional idóneo) de los movimientos de tierra del proyecto, en atención a los hallazgos fortuitos que puedan surgir durante esta actividad y, su notificación inmediata a la Dirección Nacional del Patrimonio Histórico."

Atentamente,



**Javier A. Edwards, Arquitecto**

Director Encargado

Dirección Nacional del Patrimonio Histórico/DNPH  
Instituto Nacional de Cultura/INAC

JE/yg



Instituto Nacional de Cultura / Dirección Nacional del Patrimonio Histórico



Chiriquí.

446

0-9789-19.  
IR.

**AUTORIDAD MARÍTIMA DE PANAMÁ  
UNIDAD AMBIENTAL**

Panamá, 14 de junio del 2019  
DGPIMA-UAS-006 -06-19

Licenciada:  
Analilia Castillero  
Jefe del Departamento de Evaluación de  
Impacto Ambiental - Encargado  
**Autoridad Nacional del Ambiente**  
Ciudad -

Licenciada Analilia:

En atención a su nota DIEA-DEEIA-UAS-0044-2102-19, referente al EsIA,  
Categoría III titulado "**JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE  
PECES MARINOS**", a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar  
Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia  
de Chiriquí, presentado por la empresa, **FOREVER OCEANS, S.A.**, hemos  
analizado el presente estudio y tenemos a bien hacer las siguientes  
observaciones:

La empresa debe manifestar si contempla la solicitud de fondo de mar, al  
Departamento de Concesiones de la Autoridad Marítima de Panamá, ya que la  
empresa tiene considerado colocar anclas de fijación en el fondo marino para  
las jaulas.

Deseamos conocer si la empresa ha contemplado presentar una propuesta, a  
la AMP, de un Plan Estructural de Sistema de Asistencia y Ayuda a la

Navegación, para ser considerado, ya que el proyecto se ubica en un área donde frecuentan embarcaciones que transportan hidrocarburos

Ante la falta de información en los ANEXOS del documento de ampliación, le solicitamos el envío de la misma para tener una herramienta más clara que nos ilustre y así permita tomar la mejor decisión. Ejemplo **Anexo 3) Emails FOPSA-PTP** donde deberían existir intercambio de Emails que nos aclaren sobre la coordinación entre las dos empresas.

En la página trece del documento aparece textualmente:

"FOPSA, a través de sus ejecutivos, Víctor Ferreira y Sandro Rezzio, ha tenido múltiples reuniones con AMP entre enero de 2018 y enero de 2019, puntualmente con el área técnica de AMP encabezados por Redna Tuñon, Subdirectora de Industrias Marítimas Auxiliares. A su vez se generó una reunión multidisciplinaria en la casa de gobierno, el 29 de enero de 2019, a la cual asistieron el Ministro de Ambiente, Emilio Sempris; el Director Nacional de AMP, Jorge Barakat; Javier Yap, de Ingemar; Jason Heckathorn y Sandro Rezzio, de FOPSA. En esta se expuso el proyecto en su totalidad, reconociendo la necesidad de tener un canal de navegación y sectores de fondeo para las naves que utilizan las instalaciones portuarias en Puerto Armuelles, que sean claramente identificados en las cartas de navegación. Con esta nueva Área del Proyecto Marina, se cumple con lo solicitado por la AMP. El trámite para oficializar este canal de navegación y su publicación en las cartas náuticas comerciales internacionales se realizará ante la AMP una vez se apruebe el EsIA."

Sobre la información antes expuesta se solicita lo siguiente:

- Considerando la importancia de las reuniones, quisiéramos conocer los informes de estas reuniones ya que solo se mencionan, pero no existe un documento que nos aclare que sucedió y a que acuerdos se llegaron.

- Quisiéramos conocer el documento donde la AMP solicita lo relacionado a esta nueva área.

Sobre el apartado 4c) en la página 16 textualmente aparece

"En la reunión multidisciplinaria en la casa de gobierno, el 29 de enero de 2019, a la cual asistieron el Ministro de Ambiente, Emilio Sempris; el Director Nacional de AMP, Jorge Barakat; Javier Yap, de Ingemar; Jason Heckathorn y Sandro Rezzio, de FOPSA; se acordó que la señalética utilizada por nuestros artefactos navales será la solicitada por la AMP, que a su vez cumplirán con la normativa internacional vigente. Esto fue consensuado con PTP en las reuniones con su personal técnico, citado en la respuesta anterior."

- Quisiéramos conocer si la AMP le ha enviado alguna comunicación solicitando la señalética o señalización a la cual se hace referencia.

Se requiere de una respuesta al análisis planteado por parte de la empresa, para poder emitir un criterio, ya sea recomendando o no, el Aval Ambiental a este proyecto.

Atentamente,



ING. ARNULFO SANCHEZ  
Jefe de la Unidad Ambiental



Panamá, edificio Sede, Via Brasil.  
Apdo. 0816-01535  
Central Telefónica: 523-8570/77  
[www.idaei.gob.pe](http://www.idaei.gob.pe)

Panamá, 17 de junio de 2019  
Nota No. 086-DEPROCA-19

新編  
古今圖書集成

C-9801-19.  
IR.

## Licenciada

ANALILIA CASTILLERO

Jefa del Departamento de Evaluación  
de Estudios Impacto Ambiental  
Ministerio de Ambiente

E. S. D.

Licenciada Ramos:

En referencia a su nota **DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-19** de la primera información de aclaración del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, titulado “**JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS**”, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**, con el N° de expediente **IIIPE-002-19**.

Sin otro particular quedo de usted,

Atentamente,

por: Ghayat Fong  
**MARIELA BARRERA**  
Jefa Encargada  
Departamento de Protección y Control Ambiental

MB/ss



Nota No. 086-19  
Panamá, 17 de junio de 2019  
Pág. 2

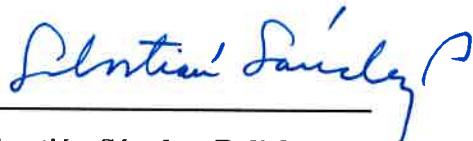
**INSTITUTO DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS NACIONALES**  
**DIRECCIÓN DE INGENIERÍA**  
**DEPARTAMENTO DE PROTECCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL**

En referencia a su nota **DEIA-DEEIA-UAS-0131-0406-19** de la primera información de aclaración del Estudio de Impacto Ambiental, Categoría III, titulado “**JAULAS EN MAR ABIERTO Y LABORATORIO DE PECES MARINOS**”, a desarrollarse en el corregimiento de Rodolfo Aguilar Delgado, distrito de Barú y Bahía de Charco Azul, Golfo de Chiriquí, provincia de Chiriquí cuyo promotor es **FOREVER OCEANS, S.A.**, con el N° de expediente **IIIPE-002-19**.

Observaciones:

- 1. No tenemos ninguna observación, ni comentarios a las aclaraciones del estudio de impacto ambiental.**

Revisado por:



**Sebastián Sánchez Belisle**

Evaluador Ambiental



AMBIENTE

Dirección de Evaluación  
de Impacto Ambiental  
Ministerio de Ambiente  
E. S. D.

Panamá 19 de junio de 2019.

Respetado/a Director/a:

Por este medio, yo Marco L. Díaz V., con cédula de identidad personal No. 8-229-2451, de nacionalidad panameño, que presto mi servicio laboral en el corregimiento de Bella Vista, distrito de Panamá, provincia de Panamá, específicamente en Edificio Vism Park PB El Carmen, acudo respetuosamente a la Dirección a su cargo, con la finalidad de solicitar, con fundamento en la Ley 6 de 22 de enero de 2006, acceso al expediente administrativo IIIPE-002-19 correspondiente al proyecto Jaulas en mar abierto y lab de peces marinos cuyo promotor es Forever Oceans.

El referido expediente consta de 451 fojas.

Luego de observado el expediente se solicitan copias ( ) de las siguientes fojas:

Atentamente,

Firma

C.I.P. No. 8-229-2451

Enelvayne Charchi  
Funcionario que atiende:  
Hora: 9:14 am  
19/06/19

VºBº

Director/a o Jefe/a de evaluación.  
Fecha y Hora:

19/6/19

10:19 am