

Ac/MA

Panamá, 21 de diciembre de 2021

Ministro  
**MILCIADES CONCEPCIÓN**  
MINISTERIO DE AMBIENTE  
República de Panamá.  
E S. D.

**Asunto:** Entrega de la 1<sup>era</sup> información complementaria

Señor Ministro:

A continuación, presentamos información en respuesta a la solicitud realizada por el Ministerio de Ambiente, mediante nota **DEIA-DEEIA-AC-0117-2207-2021**, con fecha del 22 de julio de 2021, en el marco del proceso de evaluación del estudio de impacto ambiental categoría II del proyecto **CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA.**


El Ing. José Arkel Díaz con registro IAR-057-99/Act.2021, elabora el informe complementario al estudio de impacto ambiental categoría II, del proyecto **CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA.**

Número de fojas 154, no incluye la nota.

Adjunto encontrará el documento indicado y adicional un CD, con la información en digital.

Sin otro particular y a sus órdenes para cualquier consulta adicional, se despide de ustedes,

Atentamente,

  
ANEI MOROMISATO MOROMISATO  
Representante Legal  
**OFERTA TURÍSTICA, S.A.**

cc. Archivos

24/DIC/2021 8:32AM

MINISTERIO

DE IA



**REPÚBLICA DE PANAMÁ**  
**MINISTERIO DE AMBIENTE**  
**INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**  
**CATEGORÍA II**

**“CONSTRUCCIÓN DE AREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA”**

**PROMOTOR:** OFERTA TURISTICA, S.A.

**CONSULTOR AMBIENTAL:** ING. JOSÉ ARKEL DÍAZ. IAR -057-99/ Act. 2021.

Se presenta información en respuesta a la solicitud realizada por el Ministerio de Ambiente, mediante nota DEIA-DEEIA-AC-0117-2207-2021 en el marco del proceso de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II del proyecto **“CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA”**, a desarrollarse en el corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí.

A continuación, lo indicado:

De acuerdo a lo establecido en el artículo 43 de Decreto Ejecutivo No. 123 de 14 de agosto de 2009, modificado por el Decreto Ejecutivo No. 155 de agosto de 2011, le solicitamos primera información aclaratoria al Estudio de Impacto Ambiental (ESIA) Categoría II, titulado **"CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA"**, a desarrollarse en el corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí, que consiste en lo siguiente:

1. En la **página 25 del EsIA, punto 5. Descripción del proyecto**, obra o actividad, señala *"Una estación de servicios con dos (2) dispensadores o máquina despachadora de combustible, con tanques de almacenamiento para líquidos de 15,000 galones; instalación de tres (3) tanques soterrados para diésel, gasolina 95 y gasolina 91 de 10, 000 gls. Cada uno, para abastecer los yates de la marina y los vehículos de los propietarios de las embarcaciones..."*; por lo cual se requiere:
  - a. **Presentar plano del proyecto y sus componentes detallando la siguiente información:**
    - **Coordenadas UTM de ubicación con Datum de referencia de los tanques de almacenamiento, sistema de despacho de combustible, edificios, tanque séptico y pozo ciego.**
    - **Distancia entre los cuerpos hídricos y las áreas de almacenamiento y manejo de combustible.**

**R//.** Adjunto a este documento se presenta plano con la información solicitada (anexo 1).

- b. Aclarar el volumen de los tanques de almacenamiento para líquidos, considerando que en la ficha informativa (página 228) indica "estación de servicio con dos dispensadores o máquinas despachadores de combustible con un tanque de almacenamiento para líquidos de 20,000 galones...".

R//. El volumen de los tanques se puede evidenciar en la siguiente tabla:

TANQUE	PRODUCTO	CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO (galones)
1	Diésel	15,000
2	Diésel	15,000
3	Diésel	10,000
4	Gasolina 91	10,000
5	Gasolina 95	10,000

2. En la **página 35 del ESIA, punto 5.4.2. Construcción / ejecución**, señala "*Construcción de Estación de servicio: Instalación de los tanques de almacenamiento... Donde se realizan las siguientes actividades: Excavación de fosa hasta la profundidad requerida para la instalación de los tanques que contendrán el combustible...*". Posteriormente, en los anexos, página 233 a 240 se presenta Estudio de Suelo, el cual indica que el nivel freático en los puntos de sondeo oscila de los 0.80 metros a los 1.20 metros de la superficie, y señala en sus recomendaciones "*Por la proximidad del nivel freático recomendamos construir un sistema de drenaje (Dren francés o similar) para la rápida evacuación de las aguas...*". Por lo cual se requiere:

- a. **Señalar la profundidad de las instalaciones soterradas del sistema de almacenamiento de combustible.**

R//. La profundidad soterrada del sistema de almacenamiento es de 4.20 metros desde el nivel de suelo compactado hasta la superficie del pavimento.

- b. **Indicar como fueron integrados dentro de los criterios de diseño del sistema de abastecimiento de combustible para la construcción y operación, las características físicas del sitio (nivel freático alto), y detallar los mecanismos de contingencia a implementar en caso de fugas de hidrocarburos considerando la posible Interacción este sistema con la red hidrológica del estuario.**

R//. Como primer punto el nivel freático lo superamos colocando un relleno sobre el nivel natural de suelo de aproximadamente 3 metros de altura, alrededor de los tanques existen tinas selladas para evitar cualquier escape líquido, los tanques se retiraron lo más posible del estuario o cuerpo de agua y además se han

contemplado barreras o sistemas que los mismos evitarán que cualquier líquido de los ya mencionados lleguen al cuerpo de agua. Además de esto se realizó un análisis de agua para determinar cuáles eran los parámetros iniciales de los cuerpos de agua que limitan con el proyecto. Cabe resaltar que adjunto encontraremos el plan de contingencia, el cual especifica procedimientos en caso de que pueda acontecer algún tipo de imprevisto.

**c. Presentar plan de contingencia para la etapa de operación, considerando el dispendio de combustible y su proximidad con el estero.**

**R//.** Adjunto a este documento se presenta informe en original firmado por el profesional a cargo (anexo 2)

3. En la **página 52 del ESIA, punto 6.6. Hidrología**, indica *"El proyecto se ubica dentro de la cuenca de nombre río Chiriquí (No. 108), que corresponde al curso del río principal Chiriquí. El área de drenaje total de la cuenca es de 1.905 Km<sup>2</sup> hasta la desembocadura al mar y la longitud de su río principal es de 130 Km..."*; sin embargo, no se presenta estudio hidrológico, considerando que el proyecto es esta en la zona ribereña (estero) que está influenciada por la dinámica de las mareas, por lo que se solicita:

**a. Presentar estudio hidrológico (integrando la dinámica de las mareas en el estero) y posibles riesgos de inundación, donde se establezca los niveles de terracería segura e ilustre las planicies de inundación máxima crecida integrando aguajes.**

**R//.** Adjunto a este documento se presenta informe en original firmado por el profesional a cargo (anexo 3)

4. En los anexos del EsIA, se presenta informe de análisis de calidad de aguas superficiales, indicando en la página 280, que la muestra se tomó en la salida de la quebrada Garibaldi; sin embargo, no se presenta análisis de calidad de agua del río (estero), que será influenciado por el desarrollo del proyecto, por lo que se solicita:

**a. Presentar análisis de calidad de aguas (originales o copias notariadas) de la fuente principal colindante e influenciada por construcción de la marina, elaborado por un laboratorio avalado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA).**



**R//.** Adjunto a este documento se presenta informe en original firmado, elaborado por un laboratorio avalado por el Consejo Nacional de Acreditación (CNA) (anexo 4)

**b. Presentar original o copias notariadas del informe de análisis de calidad de aguas superficiales sobre salida de la quebrada Garibaldi, adjunto en anexos del ESIA.**

**R//.** El informe original del análisis de calidad de agua superficial correspondiente a la Quebrada Garibaldi, se encuentra en el expediente y no en el estudio que mantiene el Dpto. de Evaluación del Ministerio de Ambiente. Los mismos fueron aportados al momento de ingresar a evaluación el EsIA.

5. En el ESIA, **página 66 del ESIA, punto 7.2 Características de la fauna**, en los resultados y discusión señala "*Entre la fauna acuática reportada para la zona, se encuentran camarones (Familia Penaeidae) el cangrejo (Cardisoma crassum), las jaibas (Callinectes spp; Aratus pisonii y del género Uca spp.), peces de importancia comercial, la lisa (Mugil curema), la mojarra (Eucinostomus californiensis) y varios róbalo (Centropomus spp.), y pargos de manglar (CATHALAC 2007).* "; sin embargo, dado a las características del entorno y lo dinámico que son los ecosistemas respecto a actividades antropogénicas se requiere:

**a. Presentar inventario de flora y fauna acuática con registros actuales del ecosistema presente, principalmente en la zona de estero.**

**R//.** Adjunto a este documento se presenta informe en original firmado por el profesional a cargo (anexo 5).

6. En el **EsIA página 43, punto 5.7.4. Peligrosos**, señala "*Hemos considerado como desechos peligrosos dentro del presente proyecto a aquellos materiales susceptibles de producir incendios, contaminar las aguas y el suelo y los corrosivos como los aceites quemados, gasolina, diésel, filtros de aceite, trapos impregnados con hidrocarburos, envases de combustibles, baterías usadas y grasas. Por lo cual debe proyectarse mecanismos durante las fases de planificación y construcción, en donde el promotor en conjunto con el contratista, deberán velar por que no se realicen derrames de combustibles de ninguna índole, ni se generen ningún tipo de desechos peligrosos que puedan afectar el ambiente que circunda el área de construcción del proyecto y que pueda afectar a terceras personas, dentro y fuera del mismo...*"; por lo cual se requiere:

- a. **Presentar plan o mecanismos para implementar durante las fases de construcción y operación del proyecto, para el manejo y disposición final de los desechos peligrosos que se generen por el desarrollo del proyecto.**

**R//.** Adjunto a este documento se presenta informe en original firmado por el profesional a cargo (anexo 2).

7. Conforme a los comentarios de la Dirección de Política Ambiental, mediante nota DIPA- 107-2021, se solicita:

*"...este ajuste económico por externalidades sociales y ambientales y análisis costo beneficio final se presenta de manera incompleta y no permite verificar la viabilidad socioeconómica y ambiental del proyecto, por lo que requiere ser mejorado significativamente. Por tanto, nuestras recomendaciones son las siguientes:*

- **Deben ser valorados monetariamente todos los impactos positivos y negativos del proyecto con valor de impacto ambiental (IM) 2 30, indicados en el cuadro 15 (páginas 94 y 95) del Estudio de Impacto Ambiental. Describir las metodologías, técnicas o procedimientos aplicados en la valoración ambiental de cada impacto.**
- **Elaborar una matriz o Flujo de fondos donde debe ser colocado, en una perspectiva temporal, el valor monetario estimado para cada impacto ambiental valorado, los beneficios sociales del proyecto, los costos de inversión, los costos operativos, los costos de mantenimiento y los costos de la gestión ambiental, Anexo se presenta una matriz de referencia para construir el Flujo de Fondos del Proyecto.**
- **Se recomienda que el Flujo de Fondos se construya para un horizonte de tiempo mayor al tiempo requerido para recuperar la inversión.**

*Matriz de referencia para construir el Flujo de Fondos del Proyecto.*

BENEFICIOS/COSTOS	AÑOS									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	...t
	BALBOAS									
<b>1. BENEFICIOS</b>										
1.1 Ingresos por venta de productos o servicios										
1.2 Valor monetario de Impactos sociales positivos										
1.3 Valor monetario de impactos ambientales positivos										
1.4 Otros beneficios										
<b>2. COSTOS</b>										
2.1 Costo de inversión										
2.2 Costos de operación										
2.3 Costos de mantenimiento										
2.4 Costos de la gestión ambiental										
2.5 Valor monetario de impactos ambientales negativos										
2.5 Valor monetario de impactos sociales negativos										
2.6 Otros costos										
<b>FLUJO NETO ECONÓMICO</b>										

**R//.** Adjunto a este documento se presenta informe en original firmado por el profesional a cargo (anexo 6).

8. En las **páginas 255 a la 277 de los anexos del EsIA**, se presenta informe de monitoreo de ruido ambiental, muestreos de calidad de aire; sin embargo, los mismos son copias simples, por lo que considerando lo dispuesto en el Código Judicial Título II, artículo 833 se indica: *"los documentos se aportarán al proceso originales o en copias, de conformidad con lo dispuesto en este Código. Las copias podrán consistir en transcripción o reproducción mecánica, química o por cualquier otro medio científico. Las reproducciones deben ser autenticadas por el funcionario público encargado de la custodia del original, a menos que sean compulsadas del original o en copia auténtica en inspección judicial y salvo que la ley disponga otra cosa."* Por lo que se solicita:

- a. Presentar informes originales o copias notariadas, de monitoreo de ruido ambiental y calidad de aire, adjuntando el certificado de calibración del equipo utilizado en las mediciones realizadas.**

**R//.** Los informes originales de ruido ambiental y de calidad de aire, se encuentra en el expediente y no en el estudio que mantiene el Dpto. de Evaluación del Ministerio de Ambiente. Los mismos fueron aportados al momento de ingresar a evaluación el EsIA.

9. De acuerdo a las consideraciones de la Unidad Ambiental del IDAAN, mediante nota No. 090 DEPROCA-2021, solicitamos: **"presentar certificación por parte del IDAAN donde se indique que se tiene la capacidad de abastecimiento al proyecto de agua potable durante todas sus etapas..."**; esto considerando que, en el EsIA página 39 se señala que el sistema de abastecimiento de agua se proyecta obtener de la red de distribución con la cuenta el IDAAN.

**R//.** Adjunto a este documento se encuentra la Nota No. 131-21 GRCH expedida por el IDAAN (anexo 7).

10. La Dirección Regional del Ministerio de Ambiente de Chiriquí, mediante Informe Técnico No. 009-07-2021, refleja los resultados de la inspección de campo realizada en el área del proyecto, señalando entre otras observaciones que *"Durante la inspección realizada tanto el personal técnico de ARAP y AMP, manifestó que el área es utilizada como ruta de tránsito de embarcaciones de palangre, de igual manera al momento de la inspección se observaron dos (2) embarcaciones pequeñas transitando por el área... durante la inspección se evidencio en campo que el nivel freático del suelo es alto y el suelo se mantiene húmedo, de igual manera parte del terreno se encontró anegado en diferentes puntos ... dentro del área del proyecto se encuentra una infraestructura (residencia) la cual se encuentra*

*en abandono... se encuentra en la entrada del sitio propuesto un letrero de aprobación de ESIA del año 2004 aproximadamente, para un proyecto denominado Luxury Yachts, Inc... "; y en sus conclusiones solicitan:*

- **Indicar, cuál será el alcance y finalidad que tendrá el EsIA presentado;**

**R//.** El alcance y finalidad que tendrá el EsIA presentado, es la construcción de una edificación (A) para local comercial, oficina administrativa y cuarto eléctrico, una edificación (B) para un área de despachador y posterior instalación de una planta de hielo, una estación de combustible y la construcción de una marina.

- **Indicar la cantidad específica de tanques de almacenamiento de combustible con los que contara el proyecto, a su vez la ubicación de los mismos y si los mismos se instalarán aéreos o soterrados;**

**R//.** Se contará con 2 tanques de 15,000 galones y 3 tanques de 10,000 galones. En total se tendrá una capacidad de almacenamiento de combustible de 60,000 galones distribuidos en 5 tanques. La ubicación de los tanques puede observarse en los croquis o planos presentados y los mismos son 3 tanques soterrados (10,000 galones) y 2 aéreos (15,000 galones).

- **Presentar informe de ictiofauna del área donde se desarrollará el proyecto; Presentar nuevamente el inventario de especies de fauna del área donde se desarrollará el proyecto;**

**R//.** Adjunto a este documento se presenta informe en original firmado por el profesional a cargo (anexo 5).

- **Presentar barimetría del área donde se desarrollará el proyecto;**

**R//.** Adjunto a este documento se encuentra la batimetría en original firmado por el profesional responsable (anexo 8)

- **Presentar respectivo informe emitido por el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), concerniente a los Riesgos, Prevención y Mitigación..."**

**R//.** Adjunto a este documento se encuentra el informe expedido por el SINAPROC (anexo 9).

Aunado a lo solicitado por la Sección de Evaluación de Dirección Regional de Chiriquí, se requiere:

- a. Indicar las medidas a implementar para evitar y / o mitigar las posibles afectaciones al tráfico de embarcaciones de pesca artesanal (palangre) que transitan en el área.**

**R//.** En realidad no se prevé la afectación del tráfico de embarcaciones, ya que la marina ocupará un espacio reducido, del área total por donde suelen transitar estas embarcaciones, sin embargo, la marina deberá cumplir con todas las señalizaciones diurnas y nocturnas que le apliquen.

- b. Referente a la infraestructura en estado de abandono, aclarar si forma parte de las actividades del proyecto la demolición de la misma. En caso de ser afirmativo, definir el manejo y disposición final de los residuos generados.**

**R//.** A continuación, se describe el manejo y disposición final de los residuos productos de la demolición de la infraestructura en estado de abandono:

*Una vez se vaya demoliendo la misma, se irá recogiendo en camiones volquete, para inmediatamente llevarlos al Vertedero de la ciudad de David, en donde el mismo le dará el manejo correspondiente a los desechos que se generen de la demolición de dicha infraestructura.*

- c. Aclarar si el área del proyecto mantiene una herramienta de gestión ambiental vigente, considerando la presencia de letrero de aprobación de ESIA denominado Luxury Yachts, Inc. en el área del proyecto en evaluación, y qué relación mantiene el mismo con el desarrollo del proyecto CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA.**

**R//.** El área en cuestión no mantiene ninguna herramienta de gestión ambiental vigente, por lo tanto, no guarda relación alguna con el letrero que se encuentra en campo.

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

Además, queremos informarle que transcurridos quince (15) días hábiles del recibo de sin que haya cumplido con lo solicitado, se tomará la decisión correspondiente, según lo establecido en el artículo 9 del Decreto Ejecutivo No. 155 de 05 de agosto de 2011.

**FIN DEL DOCUMENTO**

# **ANEXOS**

# **ANEXO 1**



GLOBO A									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	12.81	185°44'58"	342143.960	925235.720	P1	P1-P2	12.81	185°44'58"
P2	P2-P3	1.74	114°27'52"	342149.570	925246.450	P2	P2-P3	1.74	114°27'52"
P3	P3-P4	1.74	114°27'52"	342149.570	925246.450	P3	P3-P4	1.74	114°27'52"
P4	P4-P5	1.74	114°27'52"	342149.570	925246.450	P4	P4-P5	1.74	114°27'52"
P5	P5-P6	37.44	187°48'47"	342171.400	925243.260	P5	P5-P6	37.44	187°48'47"
P6	P6-P7	17.41	167°14'12"	342228.830	925242.490	P6	P6-P7	17.41	167°14'12"
P7	P7-P8	17.41	167°14'12"	342228.830	925242.490	P7	P7-P8	17.41	167°14'12"
P8	P8-P9	10.80	132°52'42"	342238.920	925236.420	P8	P8-P9	10.80	132°52'42"
P9	P9-P10	40.21	105°54'44"	342238.920	925215.820	P9	P9-P10	40.21	105°54'44"
P10	P10-P11	12.81	114°27'52"	342149.570	925246.450	P10	P10-P11	12.81	114°27'52"
P11	P11-P12	15.35	141°35'32"	342167.660	925199.070	P11	P11-P12	15.35	141°35'32"
P12	P12-P1	22.30	224°34'57"	342153.950	925206.890	P12	P12-P1	22.30	224°34'57"

Area: 3525.80 m²  
 Area: 0.35258 ha  
 Perimetro: 285.10 m

EDIFICIO A									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	11.78	90°52'41"	342181.223	925238.192	P1	P1-P2	11.78	90°52'41"
P2	P2-P3	3.00	89°59'50"	342182.883	925238.423	P2	P2-P3	3.00	89°59'50"
P3	P3-P4	7.30	90°00'00"	342191.404	925238.733	P3	P3-P4	7.30	90°00'00"
P4	P4-P5	6.10	289°59'50"	342184.187	925227.833	P4	P4-P5	6.10	289°59'50"
P5	P5-P6	2.45	189°59'50"	342184.187	925227.833	P5	P5-P6	2.45	189°59'50"
P6	P6-P7	4.50	90°00'00"	342183.803	925225.317	P6	P6-P7	4.50	90°00'00"
P7	P7-P1	12.34	89°58'11"	342179.354	925225.955	P7	P7-P1	12.34	89°58'11"

Area: 125.02 m²  
 Area: 0.012502 ha  
 Perimetro: 48.28 m

TANQUE SEPTICO									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	1.75	90°00'00"	342184.771	925226.579	P1	P1-P2	1.75	90°00'00"
P2	P2-P3	1.00	90°00'00"	342186.478	925231.304	P2	P2-P3	1.00	90°00'00"
P3	P3-P4	1.75	90°00'00"	342186.567	925229.544	P3	P3-P4	1.75	90°00'00"
P4	P4-P1	3.00	90°00'00"	342186.733	925230.759	P4	P4-P1	3.00	90°00'00"

Area: 5.25 m²  
 Area: 0.000525 ha  
 Perimetro: 9.50 m

CAMARA DE INSPECCION									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	0.60	90°00'00"	342186.571	925231.234	P1	P1-P2	0.60	90°00'00"
P2	P2-P3	1.20	90°00'00"	342186.577	925231.147	P2	P2-P3	1.20	90°00'00"
P3	P3-P4	0.60	90°00'00"	342186.554	925232.327	P3	P3-P4	0.60	90°00'00"
P4	P4-P1	1.20	90°00'00"	342186.561	925232.474	P4	P4-P1	1.20	90°00'00"

Area: 0.72 m²  
 Area: 0.000072 ha  
 Perimetro: 3.60 m

POZO CIEGO									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	2.00	90°00'00"	342208.182	925228.999	P1	P1-P2	2.00	90°00'00"
P2	P2-P3	2.00	90°00'00"	342208.182	925228.999	P2	P2-P3	2.00	90°00'00"
P3	P3-P4	2.00	90°00'00"	342208.182	925228.999	P3	P3-P4	2.00	90°00'00"
P4	P4-P1	2.00	90°00'00"	342208.182	925228.999	P4	P4-P1	2.00	90°00'00"

Area: 4.00 m²  
 Area: 0.0004 ha  
 Perimetro: 16.00 m

EDIFICIO B									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	4.50	89°59'50"	342182.189	925214.692	P1	P1-P2	4.50	89°59'50"
P2	P2-P3	4.50	89°59'50"	342182.189	925214.692	P2	P2-P3	4.50	89°59'50"
P3	P3-P4	4.50	89°59'50"	342182.189	925214.692	P3	P3-P4	4.50	89°59'50"
P4	P4-P1	4.50	89°59'50"	342182.189	925214.692	P4	P4-P1	4.50	89°59'50"

Area: 27.00 m²  
 Area: 0.00270 ha  
 Perimetro: 21.00 m

TANQUE SEPTICO									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	1.75	90°00'00"	342183.090	925215.888	P1	P1-P2	1.75	90°00'00"
P2	P2-P3	1.00	90°00'00"	342186.143	925218.307	P2	P2-P3	1.00	90°00'00"
P3	P3-P4	1.75	90°00'00"	342186.834	925219.518	P3	P3-P4	1.75	90°00'00"
P4	P4-P1	3.00	90°00'00"	342186.171	925219.058	P4	P4-P1	3.00	90°00'00"

Area: 5.25 m²  
 Area: 0.000525 ha  
 Perimetro: 9.50 m

CAMARA DE INSPECCION									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	0.60	90°00'00"	342182.263	925220.851	P1	P1-P2	0.60	90°00'00"
P2	P2-P3	1.20	90°00'00"	342182.867	925220.824	P2	P2-P3	1.20	90°00'00"
P3	P3-P4	0.60	90°00'00"	342182.521	925221.973	P3	P3-P4	0.60	90°00'00"
P4	P4-P1	1.20	90°00'00"	342181.847	925221.800	P4	P4-P1	1.20	90°00'00"

Area: 0.72 m²  
 Area: 0.000072 ha  
 Perimetro: 3.60 m

POZO CIEGO									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	2.00	90°00'00"	342174.547	925244.874	P1	P1-P2	2.00	90°00'00"
P2	P2-P3	2.00	90°00'00"	342174.498	925223.971	P2	P2-P3	2.00	90°00'00"
P3	P3-P4	2.00	90°00'00"	342173.913	925225.798	P3	P3-P4	2.00	90°00'00"
P4	P4-P1	2.00	90°00'00"	342171.692	925225.243	P4	P4-P1	2.00	90°00'00"

Area: 4.00 m²  
 Area: 0.0004 ha  
 Perimetro: 16.00 m

TANQUE DE 15,000 GALONES 1									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	3.03	89°50'45"	342157.504	925234.822	P1	P1-P2	3.03	89°50'45"
P2	P2-P3	13.62	90°00'00"	342160.382	925233.883	P2	P2-P3	13.62	90°00'00"
P3	P3-P4	1.99	90°21'00"	342156.156	925220.933	P3	P3-P4	1.99	90°21'00"
P4	P4-P1	13.63	89°59'50"	342153.310	925221.853	P4	P4-P1	13.63	89°59'50"

Area: 41.00 m²  
 Area: 0.00410 ha  
 Perimetro: 33.27 m

TANQUE DE 15,000 GALONES 2									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	3.03	89°50'45"	342156.938	925234.950	P1	P1-P2	3.03	89°50'45"
P2	P2-P3	13.71	89°59'50"	342154.058	925235.892	P2	P2-P3	13.71	89°59'50"
P3	P3-P4	1.99	90°21'00"	342149.203	925227.844	P3	P3-P4	1.99	90°21'00"
P4	P4-P1	13.62	89°52'45"	342152.913	925222.010	P4	P4-P1	13.62	89°52'45"

Area: 41.12 m²  
 Area: 0.00411 ha  
 Perimetro: 33.35 m

TANQUE DE 10,000 GALONES SOTERRADO 1									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	3.03	89°50'45"	342147.481	925226.854	P1	P1-P2	3.03	89°50'45"
P2	P2-P3	13.62	90°00'00"	342150.382	925233.883	P2	P2-P3	13.62	90°00'00"
P3	P3-P4	1.99	90°21'00"	342148.787	925221.117	P3	P3-P4	1.99	90°21'00"
P4	P4-P1	13.62	89°50'00"	342145.911	925222.059	P4	P4-P1	13.62	89°50'00"

Area: 15.37 m²  
 Area: 0.00153 ha  
 Perimetro: 16.14 m

TANQUE DE 10,000 GALONES SOTERRADO 2									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	3.03	89°50'45"	342147.481	925226.854	P1	P1-P2	3.03	89°50'45"
P2	P2-P3	13.62	90°00'00"	342150.382	925233.883	P2	P2-P3	13.62	90°00'00"
P3	P3-P4	1.99	90°21'00"	342148.787	925221.117	P3	P3-P4	1.99	90°21'00"
P4	P4-P1	13.62	89°50'00"	342145.911	925222.059	P4	P4-P1	13.62	89°50'00"

Area: 15.37 m²  
 Area: 0.00153 ha  
 Perimetro: 16.15 m

TANQUE DE 10,000 GALONES SOTERRADO 3									
VERTICE	LADO	DIST	ANGULO	ESTI	NORTE	VERTICE	LADO	DIST	ANGULO
P1	P1-P2	3.03	89°50'45"	342147.481	925226.854	P1	P1-P2	3.03	89°50'45"
P2	P2-P3	13.62	90°00'00"	342150.382	925233.883	P2	P2-P3	13.62	90°00'00"
P3	P3-P4	1.99	90°21'00"	342148.787	925221.117	P3	P3-P4	1.99	90°21'00"
P4	P4-P1	13.62	89°50'00"	342145.911	925222.059	P4	P4-P1	13.62	89°50'00"

Area: 15.37 m²  
 Area: 0.00153 ha  
 Perimetro: 16.15 m

GLOBO B					
DATUM WGS84					
	ESTE	NORTE			
P1	342200.160	925204.890			
P2	342202.080	925205.430			
P3	342210.240	925176.580			
P4	342267.010	925192.600			
P5	342277.890	925154.100			
P6	342162.400	925121.490			
P7	342151.530	925159.990			
P8	342208.310	925176.020			

DISTANCIAS @ CUERPOS HIDRICOS		
VERTICE		DIST
P1		0.00
P2		0.00
P3		30.00
P4		36.49
P5		91.55
P6		91.56
P7		43.26
P8		30.00




# **ANEXO 2**

**OFERTA TURÍSTICA, S.A.**

**Proyecto:**

**“CONSTRUCCIÓN DE AREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y  
MARINA”**

**PLAN DE CONTINGENCIAS**

NOMBRE DEL DOCUMENTO:	PLAN DE CONTINGENCIAS
PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DE AREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA
PROMOTOR:	OFERTA TURÍSTICA, S.A.
REPRESENTANTE LEGAL:	ANEI MOROMISATO MOROMISATO
UBICACIÓN:	PEDREGAL, DAVID, CHIRIQUI
ELABORADO POR:	ING. AIXA VILLALAZ  
FECHA:	NOVIEMBRE 2021
VERSIÓN:	02

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente plan de contingencia ha sido desarrollado para prevenir, controlar, coleccionar y/o mitigar las fugas, escapes y derrames de hidrocarburos y otros productos derivados de los hidrocarburos o productos químicos que puedan producir incendios, explosiones o alguna situación de emergencia en nuestras instalaciones.

## 2. OBJETIVOS

Los objetivos del Plan de Contingencias para el proyecto están basados en el cumplimiento de lo siguiente:

- Evaluar, analizar y prevenir los riesgos en nuestra unidad operativa.
- Evitar o mitigar las lesiones que las emergencias puedan ocasionar a nuestro personal y a terceros.
- Evitar o minimizar el impacto de los siniestros sobre la salud y el medio ambiente.
- Reducir o minimizar las pérdidas económicas y daños que puedan ocasionar a nuestra unidad operativa por afectación a su infraestructura.
- Capacitar permanentemente a todo nuestro personal en prevención de riesgos y entrenamientos en acciones de respuestas ante situaciones de emergencia.
- Contar con los procedimientos a seguirse durante las operaciones de respuesta a la contingencia.
- Otros

## 3. DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES

Nuestra unidad operativa es un área de servicios múltiples y marina cuyo promotor es **Oferta Turística, S.A.** y representante legal es **Anei Moromisato** y se encuentra ubicado en Pedregal en el distrito de David, provincia de Chiriquí, Panamá.

### Actividad y operaciones principales

Nuestra principal actividad es un muelle para el arribo de lanchas y una estación de combustible. La estación de combustible será principalmente para abastecer al sector marítimo y el transporte en general. Además, se tendrá la venta de hielo por toneladas que requieran las lanchas pesqueras de mediano calado, la venta de lubricantes, venta de agua potable en galones.

Se tiene contemplado la venta de aproximadamente 60,000 galones de combustible mensual, 1,067 unidades de hielo mensual.

### Capacidad de almacenamiento (Galones)

Se contará con 2 tanques de 15,000 galones y 3 tanques de 10,000 galones. En total se tendrá una capacidad de almacenamiento de combustible de 60,000 galones distribuidos en 5 tanques.

TANQUE	PRODUCTO	CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO (Galones)
1	Diesel	15,000
2	Diesel	15,000
3	Diesel	10,000
4	Gasolina 91	10,000
5	Gasolina 95	10,000

### Tipos de servicios adicionales

Los servicios adicionales que se ofrecerán en el sitio son la venta de hielo por toneladas, venta de agua potable en galones, venta de recursos marinos, alquiler de muelle para estacionar lanchas y botes, alquiler de espacios en el local para guardar equipos o insumos de trabajo.

## 4. ESTUDIO DE RIESGO

El sitio donde se ejecutará la actividad tiene riesgos ambientales significativos, ya que está ubicado en un estuario natural. Por lo que se deben tomar medidas de mitigación y control para evitar que ocurra contaminación y afectación al medio marino y al ambiente producto de las actividades desarrolladas. Las medidas de contingencia están enfocadas en la protección del ecosistema marino y el manglar.

El manglar es un área biótica o bioma formada por árboles muy tolerantes a las sales existentes en la zona intermareal cercana a la desembocadura de cursos de agua dulce en latitudes tropicales y

subtropicales. Así, entre las áreas con manglares se incluyen estuarios y zonas costeras. Tienen una gran diversidad biológica con alta productividad y en ellas se encuentran muchas especies, tanto de aves como de peces, crustáceos, moluscos y otras.

Es de importancia contar con las adecuadas medidas de contingencia para evitar daños a estos importantes ecosistemas naturales.

De las actividades a realizarse en la Construcción De Áreas De Servicios Múltiples Y Marina, los principales riesgos ambientales son los siguientes:

ACTIVIDAD	POSIBLES RIESGOS	VALORIZACIÓN DEL RIESGO
Venta de combustible a transporte marítimo	Derrame de combustible al suelo y al agua	Muy alto
	Incendio	Muy alto
	Explosión	Muy alto
Venta de combustible a transporte en general	Derrame de combustible al suelo	Muy alto
	Incendio	Muy alto
	Explosión	Muy alto
Venta de hielo	Explosión	Bajo
Venta de recursos marinos	Incendio	Bajo
Alquiler de muelle	Derrame	Medio
Alquiler de espacios en local	Derrame	Bajo

También se contemplan posibles peligros a nivel natural que pueden afectar la seguridad de los colaboradores y usuarios y al ambiente, como lo son: sismos, inundaciones, lluvias intensas, vientos fuertes, tsunamis, deslizamientos, huracanes, etc.

## 5. BRIGADAS

Para poder asegurar que las actividades del Plan de Contingencia sean efectivas, es necesario identificar dentro del personal quienes formaran parte de la Brigada de Emergencia. Las funciones

básicas de este personal son: programar, dirigir, ejecutar y evaluar el desarrollo del plan de contingencias.

Al accionarse la alarma de emergencia los miembros de la brigada de emergencia se dirigirán al punto de reunión preestablecido donde permanecerán hasta que todo el personal haya sido evacuado.

Esta brigada debe estar entrenada en los siguientes temas:

- Atención contra incendios
- Primeros auxilios
- Evacuación de instalaciones
- Atención de derrames y fugas

**Funciones de la brigada:**

- a) Comunicar de manera inmediata a la gerencia de la ocurrencia de una emergencia.
- b) Estar lo suficientemente capacitado y entrenado para actuar en caso de una emergencia y en el uso del equipo de atención a emergencias.
- c) Aplicar medidas de control ante la emergencia.
- d) Ejecutar las medidas de control en caso de que ocurra una emergencia

**Pautas para la brigada:**

- En caso de emergencia, informará de inmediato a la gerencia y a los estamentos de Seguridad (Bomberos, SINAPROC, ambulancias) por medio de telefonía de emergencia o alarmas de incendio. Si la situación lo permite, intentará dominar el incendio con los elementos disponibles en el área (extintores) con el apoyo de la Brigada de Emergencias, sin poner en peligro la vida de las personas.
- Si el siniestro no puede ser controlado deberá evacuar al personal conforme lo establecido, disponiendo que todo el personal forme frente al punto de reunión preestablecido.
- Mantendrá informado en todo momento a la gerencia de la emergencia de lo que acontece en el sitio.
- Revisarán los compartimentos de baños y lugares cerrados, a fin de establecer la desocupación del lugar.
- Se cerrarán puertas y ventanas.

- Mantendrá el orden de evacuación evitando actos que puedan generar pánico, expresándose en forma enérgica, pero prescindiendo de gritar a fin de mantener la calma.
- La evacuación será siempre hacia las rutas de escape, siempre que sea posible.
- El responsable de sitio informará a la gerencia de la emergencia cuando todo el personal haya evacuado el lugar.

### **Pautas para el personal que se encuentra en la zona de la emergencia**

- Todo el personal estable del establecimiento debe conocer las directivas generales del plan de evacuación.
- El personal que observe una situación anómala en donde desarrolla sus tareas, deberá dar aviso en forma urgente de la siguiente manera:
  - Avisar al jefe inmediato.
  - Utilizar el teléfono de emergencia.
- Se aconseja al personal que desconecte los artefactos eléctricos a su cargo, cerrando puertas y ventanas a su paso.
- Seguidamente, siguiendo las indicaciones del encargado del establecimiento, procederá a abandonar el lugar respetando las normas establecidas.
- Seguir las instrucciones del responsable del establecimiento.
- No perder tiempo recogiendo objetos personales.
- Caminar hacia la salida asignada.

## **6. EQUIPAMIENTO**

El establecimiento debe contar con el siguiente equipamiento para asegurar la atención adecuada en caso de ocurrir una emergencia.

Para control de incendios:

- Extintores portátiles de 11-15 kg de capacidad, con agente extintor multi propósito ABC, cargados y revisados, ubicados en la isla de dispensadores y en el área de tanques.
- Los extintores deberán estar localizados de tal manera que no se tiene que recorrer más de quince (15) metros para su disponibilidad.



- Interruptor de emergencia para combustibles líquidos e interruptores generales de corte de energía eléctrica para que, en caso de emergencia, actúen sobre las unidades de suministro.
- Tanques con arena

Para el control de derrames:

- Rollos flotantes absorbentes en el área del muelle.
- Paños absorbentes
- Tanques con arena
- Agentes desengrasantes biodegradables

En general:

Guantes, gafas de seguridad, botas dieléctricas, señalizaciones de rutas de evacuación y zona de seguridad, conos de seguridad, botiquín de primeros auxilios.

### **Planos del establecimiento**

Se debe contar con un plano, croquis o diagrama del establecimiento en donde se señale la ruta de evacuación y los puntos de reunión o puntos seguros para que todo el personal y los usuarios tengan conocimiento del lugar donde dirigirse en caso de que ocurra una emergencia.

## **7. ACCIONES DE RESPUESTA FRENTE A:**

### **7.1. INCENDIOS**

En caso de que el incendio se produzca se debe evitar que el fuego se extienda rápida y libremente, es decir solamente deberá causar el menor daño posible.

En caso de incendios, estas son las indicaciones mínimas que se deben considerar:

- Todas las personas que detecten fuego intentarán extinguirlo, o contener las llamas para que no se expandan, con los medios disponibles (extintores, arena, agua, etc.).
- El personal que se encuentre en el área de ocurrencia del incendio notificará de inmediato a la brigada, para coordinar las acciones a seguir en la extinción del fuego.
- Se solicitará la presencia de Bomberos en áreas próximas a centros urbanos, para ello se dispondrá en lugares visibles los números telefónicos de emergencias, a efectos de obtener una pronta respuesta al acontecimiento.
- Se deberá evacuar a todo el personal ajeno a la emergencia, destinándolo a lugares seguros preestablecidos (Puntos de reunión).

- La brigada de emergencia realizará, instruirá e implementará el plan de respuestas ante emergencias de fuego acorde a las características del área comprometida.

#### Después del incendio

- Mantener la calma y cerciorarse que se haya sofocado todo tipo de llamas asegurándose que no existan focos de reinicio de llamas o fuego.
- Realizar labores de rescate de personas si las hubiese brindándoles los primeros auxilios de ser el caso o transportándolas al centro médico más cercano.
- Acordonar o restringir el acceso de personas no autorizadas al establecimiento.
- Realizar los trabajos de remoción o retiro de escombros y limpieza.
- Evaluar los daños ocasionados al entorno, vecindad y medio ambiente, así como evaluar las pérdidas sufridas a nivel humano, de infraestructuras y patrimonial.
- La disposición final de materiales contaminados o impregnados de combustibles deberá ser realizada a través de empresas autorizadas para dicho fin.
- Elaborar un informe preliminar del incendio con análisis de causa raíz y acciones correctivas.
- Informar a otras autoridades locales o centrales según corresponda.

### **7.2. FUGAS**

Estas indicaciones son las más generales que existen para el caso de fugas, especificando que para cada sustancia en particular el procedimiento de actuación depende de las hojas de seguridad. Estas indicaciones son:

- Detener la fuga si esta acción no implica un riesgo.
- Cubrir las alcantarillas y registros, evacuar los sótanos y las zanjas en las que haya trabajadores. El vapor puede proporcionar una atmósfera explosiva.
- Advertir a todas las personas del peligro ocasionado.

En caso no sea posible controlar la fuga y se torne como un derrame, se implementará la respuesta mencionada en los puntos siguientes, según corresponda.

### **7.3. DERRAMES**

Los derrames se pueden presentar en dos escenarios claramente identificados Derrames en tierra y Derrames en cursos de agua.

### 7.3.1.Derrames en tierra

Ocurren dentro de las instalaciones por fallas operacionales, de equipos o instalaciones, cuando se produce un derrame en tierra se deben acatar las siguientes recomendaciones:

- i. Identifique el sitio de escape e impedir el mayor derrame posible.
- ii. Rodear con tierra, arena o aserrín el derrame o cualquier otro elemento a su alcance que le permita evitar su desplazamiento a fuentes de agua superficiales, canales y/o drenajes.
- iii. Bloquee los drenajes y canales próximos al derrame evitando la contaminación de aguas.
- iv. Ya confinado el derrame tápelolo con más tierra, arena o aserrín.
- v. Utilice telas absorbentes como paños absorbentes o rollos.
- vi. Recoja el material (arena, aserrín, tierra) utilizado para contener el derrame y la capa del suelo contaminado con palas, picas, carretillas y demás herramientas menores. Este material se recoge en bolsas plásticas, posteriormente se almacenará temporalmente y se efectuará su disposición final mediante empresas autorizadas para el mismo.

### 7.3.2.Derrame en cursos de agua

Los derrames ocurridos en agua son prioritarios de atender ya que el combustible en el agua se extiende más rápido y el sitio del muelle está ubicado en zonas

Se recomienda realizar las siguientes acciones:

- i. Identifique y controle la fuente de escape e impida el mayor derrame de ser posible.
- ii. Tenga identificado el área susceptible.
- iii. Identifique la ruta del derrame por los canales o drenajes.
- iv. Coloque barreras y/o diques en los puntos de control identificados, estas barreras deben de ser absorbentes. Para la construcción de diques se puede emplear sacos rellenos con arena.
- v. Controle riesgo de incendio. Se evitará que el flujo de combustible se mezcle con aguas superficiales, realizando desvíos y depresiones en el suelo.
- vi. Colocar polvo absorbente sobre el derrame.

### 7.3.3.Acciones después del derrame

- Mantener la calma y cerciorarse que se haya controlado o confinado convenientemente el derrame.
- Acordonar o restringir el acceso de personas no autorizadas a las zonas donde se ha producido y confinado el derrame.
- Evaluar los daños ocasionados al entorno, tierra, cursos de agua y vecindad.
- Remover con palas el material contaminado y colocarlo en tambores o contenedores.
- Disponer el residuo contaminado en un acopio transitorio.
- La disposición final de materiales contaminados o impregnados de combustibles deberá ser realizada a través de empresas autorizadas para dicho fin.
- Reponer con material limpio el área afectada.
- De ser el caso se tomarán muestras de la fuente receptora del agua tanto aguas arriba como aguas abajo del punto de vertimiento. Se analizarán parámetros tales como Hidrocarburos totales, aceites, grasas, fenoles, entre otros y en función a los resultados obtenidos tomar las acciones de remediación que correspondan.
- Informar a otras autoridades locales o centrales según corresponda.

#### **7.4. LLUVIAS INTENSAS**

- Cuando se inicien lluvias intensas el personal dejará de operar de inmediato y, de ser necesario, se apagarán las máquinas que están siendo utilizadas y se dirigirá en primera instancia a los puntos de concentración o reunión preestablecidos para estos casos.
- En caso se produzca fugas o derrames como consecuencias de lluvias intensas e implementará la respuesta mencionada en el punto 7.3, según corresponda.

#### **7.5. SISMOS**

La probabilidad de ocurrencia de este evento adverso significa un riesgo para la vida y la integridad de las personas, su patrimonio y el medio ambiente; además generaría la interrupción de los servicios públicos esenciales y de las actividades normales de la población.

- Si se hace frente a una situación de sismo o terremoto, el personal deberá ser instruido a mantener la calma en todo momento. Pensar con claridad es lo más importante en esos momentos.

- Cuando comiencen los temblores el personal dejará de operar de inmediato, apagando rápidamente las máquinas que están siendo utilizadas y se dirigirá en primera instancia a los puntos de concentración o reunión preestablecidos.
- En caso de no lograrse tal cometido, se desplazarán para protegerse en áreas seguras (marcos de puertas, debajo de mesas o escritorios fuertes si se está dentro de oficinas, de no existir muebles con esas características, deberán desplazarse hacia una esquina del ambiente o pasillo; son válidas también aquellas zonas abiertas, libres de cables eléctricos o escombros, etc.).
- En el interior de la edificación colocarse en cuclillas o sentado, agarrado del mueble, cubriéndose la cabeza y el rostro. Protegerse de los objetos que puedan caer.
- El mobiliario de las oficinas se dispondrá de manera tal que permanezca estable durante un terremoto.
- Luego del primer temblor las personas deberán estar preparadas para recibir más sacudidas debido a las ondas de choque que siguen al primero. La intensidad puede ser moderada, pero aun así causará daños.
- La Brigada de emergencia, verificarán la existencia de heridos. No se moverán las personas con heridas graves a menos que estén en peligro. Se realizarán los primeros auxilios y se dará atención a las reacciones emocionales consecuencia del hecho.
- Si las condiciones lo requieren, se solicitará asistencia a los Bomberos, Policía, en aquellos lugares próximos a centros urbanos.
- Se verificará si hay escapes de gas, de detectarse pérdidas se procederá a cerrar las llaves de paso correspondientes, de igual de forma se hará con los servicios de agua y electricidad.
- Se tendrá precaución con la posible existencia de cristales rotos, evitándose el contacto con cables eléctricos derribados e instalaciones dañadas.
- No se generará chispas y llama en las áreas afectadas por el terremoto.
- En caso de producirse incendios como consecuencias del temblor, se implementará la respuesta mencionada en el punto 7.1.
- Se limpiarán posibles derrames de líquidos combustibles, inflamables, tóxicos, medicamentos, etc.
- Se inspeccionarán con precaución los mobiliarios, estando atentos a objetos que puedan caer súbitamente de los estantes.

## **7.6. INUNDACIONES**

Un derrame puede ser causado por condiciones naturales, como lluvias intensas (fuerte aguacero), derrumbes etc.

- Cuando se produzcan inundaciones el personal dejará de operar de inmediato, apagando rápidamente las máquinas que están siendo utilizadas y se dirigirá en primera instancia a los puntos de concentración o reunión preestablecidos para estos casos.
- En caso se produzca fugas o derrames como consecuencias de inundaciones, se implementará la respuesta mencionada en los puntos 7.2 y 7.3 según corresponda.
- Así mismo comunicar el evento a las autoridades locales y Protección Civil.

## **7.7. VIENTOS FUERTES**

Un derrame, producto de caídas de máquinas de despacho de combustible, podría también ser causado por condiciones naturales, como vientos fuertes (huracanados), lluvias intensas (fuerte aguacero), inundaciones, derrumbes, etc.

- Cuando se produzcan vientos fuertes el personal dejará de operar de inmediato, apagando rápidamente las máquinas que están siendo utilizadas y se dirigirá en primera instancia a los puntos de concentración o reunión preestablecidos para estos casos.
- En caso se produzca fugas o derrames como consecuencias de vientos fuertes (huracanados), se implementará la respuesta mencionada en los puntos 7.2 y 7.3 según corresponda.
- Así mismo comunicar el evento a las autoridades locales y Protección Civil.

## **7.8. TSUNAMIS**

Por la zona de ubicación geográfica del país y de la ubicación del establecimiento con relación al Océano Pacífico se tomarán las siguientes acciones de producirse un tsunami:

- Luego de ocurrido un fuerte temblor o terremoto las personas deberán estar preparadas para recibir eventualmente un tsunami debido a las ondas de choque que siguen a un terremoto en el mar.

- Si se hace frente a una situación de tsunami, el personal deberá ser instruido a mantener la calma en todo momento. Pensar con claridad es lo más importante en esos momentos.
- Iniciado el tsunami el personal dejará de operar de inmediato y se dirigirá rápidamente hacia los puntos más elevados con relación al nivel del piso y de ser posible lo más alejado del mar (zonas libres de cables eléctricos o escombros, etc.).
- Así mismo comunicar el evento a las autoridades locales y Protección Civil.

## **8. ORGANISMOS DE APOYO AL PLAN DE CONTINGENCIA**

### **8.1. Procedimiento de coordinación entre empresas del entorno**

Se tiene al alcance una comunicación directa e inmediata con empresas del sector y entorno que puedan prestar ayuda en caso de producirse una emergencia entre las que se encuentran el Benemérito Cuerpo de Bomberos, Policía Nacional, SINAPROC, Cruz Roja, entre otros.

- Enlace con los servicios hospitalarios, clínicas, ambulancias del sector público o privado.

Se deberá comunicar a los servicios hospitalarios, clínicas, ambulancias del sector público o privado, con la finalidad de que apoyen en emergencias médicas y de evacuación y tomen las respectivas medidas de acuerdo con sus competencias.

## **9. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN DE LAS BRIGADAS**

Todo el personal que labora en la Construcción De Áreas De Servicios Múltiples y Marina debe estar entrenado en el uso de extintores y en prácticas contra incendio, de acuerdo con las acciones dispuestas en el Plan de Contingencia, y debe contar con un Certificado de haber asistido a cursos prácticos sobre operaciones y emergencias. Dicho entrenamiento debe efectuarse, cuando menos, una vez al año.

Se ha considerado la realización periódica de programas de capacitación de las brigadas y formación continua a los integrantes de los grupos de acción, para lo cual se debe contemplar lo siguiente:

Los objetivos principales de los simulacros son:

- Detectar errores u omisión tanto en el contenido del Plan de Contingencias como en las actuaciones a realizar para su puesta en práctica.
- Habituar al personal a evacuar el establecimiento.

- Prueba de idoneidad y suficiencia de equipos y medios de comunicación, alarma, señalización, luces de emergencia,
- Estimación de tiempos de evacuación, de intervención de equipos propios y de intervención de ayudas externas.

Los simulacros deberán realizarse con el conocimiento y con la colaboración del Cuerpo de Bomberos y ayudas externas que tengan que intervenir en caso de emergencia.

El personal recibirá las instrucciones según el temario siguiente:

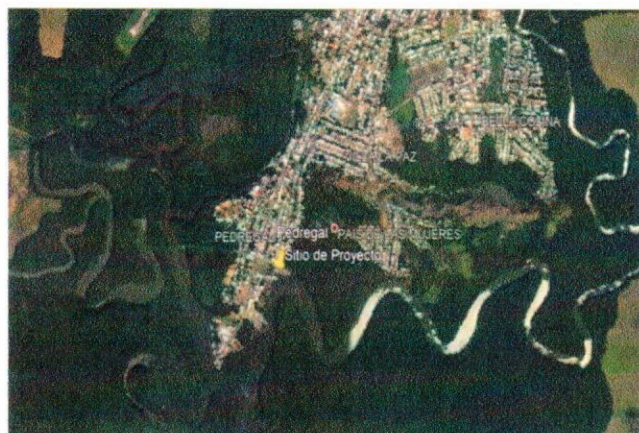
- INCENDIO: definición del fuego, sus clases, formas de propagación, métodos de extinción, tipos de agentes de extintores (Agua, PQS, CO<sub>2</sub>, etc.), métodos de prevención del fuego, su control, tipos de equipos contra incendios y usos de equipos.
- FUGAS: Causas, tipos, características del punto de inflamación y toxicidad, métodos para notificar una fuga, técnicas de contención, técnicas de dispersión, técnicas de limpieza y descontaminación, uso de dispersantes, explosímetros de desnatadoras y equipos de protección.
- OTROS: Sismos, ocurrencias, tipos, intensidades, técnicas de acción, métodos de prevención de derrames e incendios, directivas para el uso de la infraestructura y la señalización de salidas de emergencia.



# **ANEXO 3**



# ESTUDIO HIDROLOGICO-HIDRÁULICO PROYECTO CONSTRUCCIÓN ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA OFERTA TURÍSTICA, S.A



**CÉSAR AUGUSTO MORA MELÉNDEZ**  
INGENIERO AGRÍCOLA CON ORIENTACIÓN EN  
MANEJO DE CUENCAS HIDROGRÁFICAS  
IDONEIDAD N° 2018-184-001

*César Mora Meléndez*  
FIRMA  
Ley 15 del 26 de enero de 1959  
Unión de Ingeniería y Arquitectura

*César Mora Meléndez*  
CONSEJO TÉCNICO NACIONAL  
DE AGRICULTURA  
CESAR A. MORA M.  
ING. AGRÍCOLA C/OS. EN M. DE C. HIDROG.  
IDONEIDAD 4,899-04

Ing. César A. Mora Meléndez  
Ing. Agrícola con Especialidad en  
Manejo de Cuencas Hidrográficas  
Idoneidad JTIA 2018-184-001  
Idoneidad CTNA-4899-04





## TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	1
UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	1
OBJETIVO GENERAL .....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
ALCANCES .....	3
MÉTODO DE CRECIDA RACIONAL .....	4
Resultados de los cálculos de Estimaciones de Crecidas .....	6
CLIMATOLOGÍA DEL ÁREA: .....	9
RESULTADOS DE LAS MODELACIÓN HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA .....	12
Método de Crecida Regional .....	12
Análisis Regional de Crecidas Máximas .....	13
Resultados Calculo de Crecida Regional: .....	15
RESULTADOS DE LAS MODELACIÓN HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA .....	17
Dinámica Fluvial de Desembocaduras y Esteros .....	38
Definición del comportamiento de las mareas .....	39
CONCLUSIONES .....	43
RECOMENDACIONES .....	43
REFERENCIAS CITADAS .....	44



## INTRODUCCIÓN

El presente estudio tiene la finalidad de proyectar los niveles seguros de para la zona de Construcción de áreas de Servicios Múltiples y Marina, adicional de las zonas de inundabilidad, entiéndase como niveles las alturas en las cuales oscilara las crecientes de la Quebrada Garibaldo colindante con el proyecto a construir, y estimar que no estara afectada por las variaciones de la marea alta y por la acción de caudales generados por la relación de la precipitación-escorrentía, en específico de las zonas de influencia del proyecto

## UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La cuenca No. 108 está formada por los ríos Chiriquí, Caldera, Cochea, David, Majagua y Gualaca; siendo el río Chiriquí el principal. Ha sido identificada como una de las diez cuencas prioritarias del país. Se ubica en la provincia de Chiriquí entre las coordenadas 8° 15' y 8° 50' de latitud norte y 82° 10' y 82° 30' de longitud oeste. Limita en la parte oriental con la cuenca del río Fonseca (110) y con los accidentes montañosos que separan las escorrentías de los ríos Chorcha y Chiriquí. El límite norte lo constituye la cordillera montañosa de la división continental. El limite occidental está marcado por las elevaciones que se originan en el volcán Barú y Cerro Punta; este límite se mantiene entre los nacimientos del río David, río Platanal, y hacia la vertiente del Atlántico, el río Piedra, siguiendo entre los ríos Chico y Platanal, hasta su desembocadura en el mar.

El área de drenaje total de la cuenca es de 1,905 Km<sup>2</sup> hasta la desembocadura al mar y la longitud de su río principal es de 130 Km. El caudal mensual promedio registrado cerca a la desembocadura del río es de 132 m<sup>3</sup>/s. La cuenca registra una precipitación media anual de 3,642 mm, oscila entre 2,500 mm cerca de las costas y 8,000 mm en la cuenca alta del Río Chiriquí y del Río Gualaca. El 90% de las lluvias ocurre entre los meses de mayo a noviembre. Esta cuenca presenta un índice de disponibilidad relativa anual de 8.25, lo que indica que hay disponibilidad del recurso a pesar de que durante la temporada seca experimenta algunos valores bajos en cuanto a la oferta para suministrar la demanda (ANAM, 2007).



Ing. César A. Mora Meléndez. Estudio Hidrológico-Hidráulico.,  
Promotora Oferta Turística S.A. Subcuenca Quebrada Garibaldo.  
Idoneidad 4,899-04. e-mail: [cesmorame@gmail.com](mailto:cesmorame@gmail.com) (507) 6983-6155

### UBICACIÓN DEL PROYECTO:

El sitio del proyecto está ubicado en el área de Pedregal, Corregimiento de Pedregal, Distrito de David. Para poder llegar al sitio en donde se desarrolló el Estudio Hidrológico-Hidráulico se debe tomar la carretera que se dirige hacia el puerto de Pedregal y se llega hasta los predios de la Empresa Oferta Turística, S.A.

### Sitio de Estudio Hidrologico-Hidraulico para la Empresa Oferta Turística S.A.





## OBJETIVO GENERAL

Generar un modelo de crecida máxima a partir de un programa de computadora HEC-RAS diseñado por el Cuerpo de ingenieros del Ejército de los Estados Unidos de América (US Army), se aplicó este análisis a un tramo de 2,000 metros lineales de la Quebrada Garibaldo, y a partir de los resultados determinar el comportamiento hidráulico del cauce, adicional se estimara el nivel máximo de la marea alta para ubicar en una altura segura para las losas de del muelle y las planicies de inundación en el caso de existían.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Definir la topografía del cauce de la Quebrada Garibaldo en el tramo en estudio a partir de un levantamiento topográfico, para representar las secciones de la Quebrada Garibaldo para el modelo digital.
- Se realizara un perfil de los niveles de las mareas altas, para saber la altura que deberá tener el tubo de descarga para que no esté afectado por las mareas altas que se pueden dar como parte de la dinámica fluvial de esta quebrada que está influenciada por el ingreso de las agua del mar por medio de las mareas.
- Realizar el análisis hidráulico del tramo de la Quebrada Garibaldo en estudio utilizando el programa de modelación por computadora HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center-River Analysis System).

## ALCANCES

El trabajo de investigación consiste en modelar el comportamiento hidráulico de un tramo de la Quebrada Garibaldo, ubicada en Pedregal, corregimiento de Pedregal, Distrito de David, el cual recoge las aguas lluvias de un área determinada como Área de la Subcuenca Garibaldo

Para realizar el análisis hidráulico y los niveles de mareas de la Quebrada Garibaldo, se necesita de un levantamiento topográfico de la misma, recopilar datos de estudios hidrológicos y topográficos de la cuenca que drena hacia ella; así como determinar el método de análisis a utilizar para el cálculo del caudal que se genera. Con estos datos se procede al análisis por computadora, el cual proporciona los resultados acerca del comportamiento y capacidad hidráulica del tramo de la Quebrada Gribaldo en estudio y se propone entonces, los niveles seguros de terracería.



## Trabajo de cálculo

- Revisión de levantamiento topográfico.
- Aplicación del marco teórico y de los conceptos de hidrología de trazo de cuenca y morfometría.
- Determinación de Cuenca hidrológica correspondiente y determinación de sus parámetros.
- Análisis y determinación del tramo del cauce a modelar en el programa por computadora.
- Determinar el Caudal de diseño de la crecida máxima para la quebrada Garibaldi.

## MÉTODO DE CRECIDA RACIONAL

Este método aplica estimar los caudales extremos para cuencas, y tiene como variables para la determinación tales como: área de la Subcuenca en estudio, Intensidad de la lluvia, y el coeficiente de escorrentía. Este aplica por tener un área menor a la que indica el Ministerio de Obras Publica Manuales de Requisitos y Normas Generales para drenajes pluviales

Para estimar las caudales extremos para cada periodo de retorno se utilizó los datos de la intensidad de lluvia para cada periodo de 50 años respectivamente para esto de tomo datos de la estación de Balboa de la Ciudad de Panamá, dicha estación es la que tiene los registros más completos sobre la intensidad de lluvia,

Otro insumo necesario para calcular el caudal extremo es el área de la Subcuenca del para estimar esta área se utilizó la hoja de topográfica del Instituto Geográfico Nacional Tommy Guardia, específicamente la hoja David 3741 III.



El coeficiente de escorrentía está determinado por las condiciones del terreno ya sea topografía y el tipo de suelo. Para conocer esto mucho mejor se detalla en el siguiente cuadro:

Tipo de superficie	Coeficiente de escorrentia	
	Mínimo	Máximo
Zona comercial	0,70	0,95
Vecindarios, zonas de edificios, edificaciones densas	0,50	0,70
Zonas residenciales unifamiliares	0,30	0,50
Zonas residenciales multifamiliares espaciadas	0,40	0,60
Zonas residenciales multifamiliares densas	0,60	0,75
Zonas residenciales semiurbanas	0,25	0,40
Zonas industriales espaciadas	0,50	0,80
Zonas industriales densas	0,60	0,90
Parques	0,10	0,25
Zonas deportivas	0,20	0,35
Estaciones e infraestructuras viarias del ferrocarril	0,20	0,40
Zonas suburbanas	0,10	0,30
Calles asfaltadas	0,70	0,95
Calles hormigonadas	0,70	0,95
Calles adoquinadas	0,70	0,85
Aparcamientos	0,75	0,85
Techados	0,75	0,95
Praderas (suelos arenosos con pendientes inferiores al 2%)	0,05	0,10
Praderas (suelos arenosos con pendientes intermedias)	0,10	0,15
Praderas (suelos arenosos con pendientes superiores al 7%)	0,15	0,20
Praderas (suelos arcillosos con pendientes inferiores al 2%)	0,13	0,17
Praderas (suelos arcillosos con pendientes intermedias)	0,18	0,22
Praderas (suelos arcillosos con pendientes superiores al 7%)	0,25	0,35

### Procedimiento:

1. Se tomó los datos topográficos de la Quebrada Garibaldi, específicamente en el tramo que colinda con el proyecto de Construcción de áreas de Servicios Múltiples y Marina.
2. Se estimó las áreas aproximadas para la Subcuenca de la Quebrada Garibaldi.
3. Se calculó las crecidas máximas para diferentes periodos de retorno por medio de la fórmula de Crecida Racional  $Q = CIA$
4. Luego se procedió a digitar toda esta información en el software HEC- RAS, para hacer las estimaciones de las crecidas para periodos de retorno establecidos por Ministerio de Obras Publicas en sus Manuales de Requisitos y Normas Generales para drenajes pluviales.
5. Se verificara los niveles de las mareas altas versus el nivel a que se encuentra el tubo de descarga.





## Resultados de los cálculos de Estimaciones de Crecidas

### Tiempo de Concentración

Se define como el tiempo mínimo necesario para que todos los puntos de una cuenca estén aportando agua de escorrentía de forma simultánea al punto de salida, punto de desagüe o punto de cierre. Está determinado por el tiempo que tarda en llegar a la salida de la cuenca el agua que procede del punto hidrológicamente más alejado, y representa el momento a partir del cual el caudal de escorrentía es constante, al tiempo que máximo; el punto hidrológicamente más alejado es aquél desde el que el agua de escorrentía emplea más tiempo en llegar a la salida.

Para entender bien el concepto de tiempo de concentración pensemos un poco en el siguiente ejemplo (figura 1): en un instante dado comienza a llover de forma uniforme y constante sobre un canal de riego; inmediatamente comenzará a circular agua hacia el punto de salida del canal (punto. B), pero en el instante inicial, únicamente saldrá del canal el agua que cae directamente sobre el punto de salida o en sus inmediaciones, puesto que el agua precipitada en la parte alta del canal tardará cierto tiempo en recorrer la distancia que separa los puntos A y B.

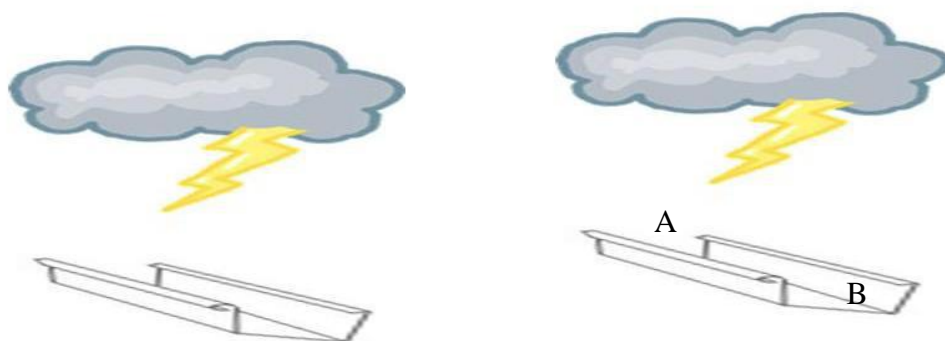


Figura nº 1.- Ejemplo: lluvia sobre un canal



Para efectos de este documento este tiempo de concentración se estimó por el método de Kiprich en donde los valores para estimar son:

Formula de Kiprich

Dónde:

$$TC = \frac{0.06628 * L^{0.77}}{S^{0.385}}$$

T= tiempo de concentración (minutos)

L= longitud máxima a la salida (m)

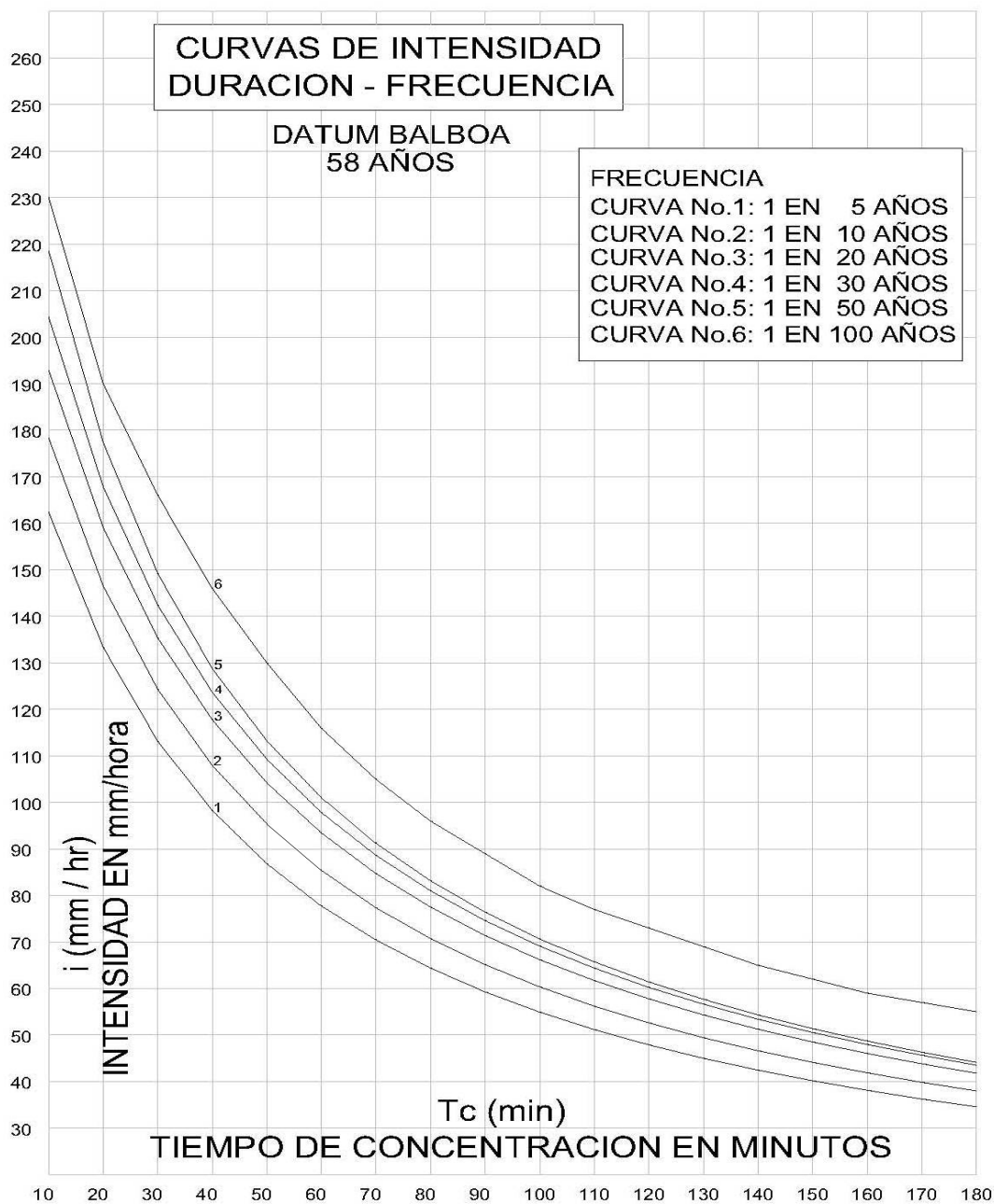
S= pendiente media del lecho (m/m)

$$TC = \frac{0.06628 * 14513^{0.77}}{0.003789^{0.385}}$$

$$TC = 908.18 \text{ minutos}$$

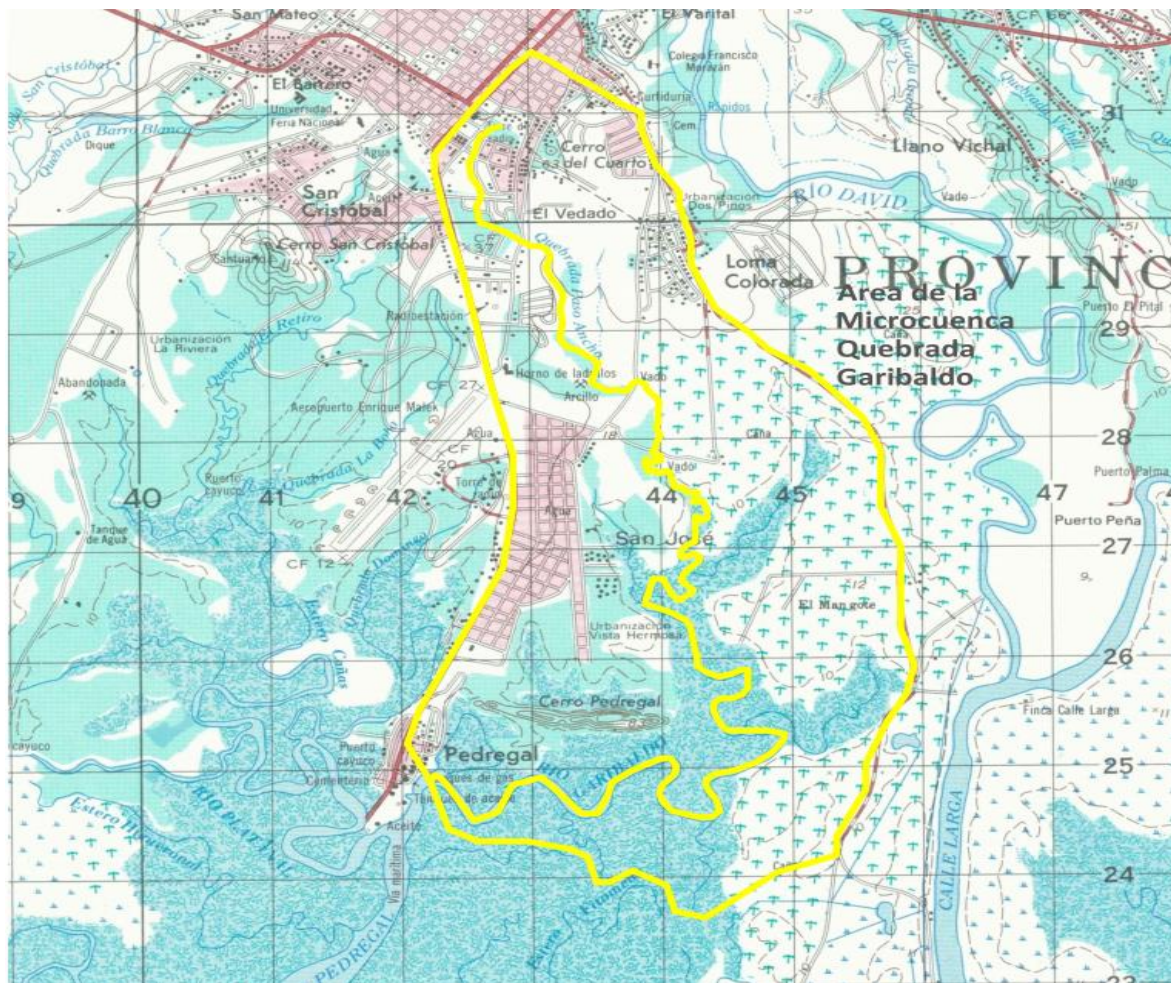


## Curva de Intensidad Duración y Frecuencia IDF para la Estación Balboa





## Área Estimada de la Microcuenca Quebrada Garibaldi



## CLIMATOLOGÍA DEL ÁREA:

### Temperatura

En el área del Proyecto no se encuentra estación meteorológica que registre la temperatura o no se cuenta con información de isotermas, para esto se empleó las relaciones obtenidas por correlación de la temperatura para todas las estaciones que registran dato en el país. Estas ecuaciones (altotérmica) que relacionan la Altura vs. Temperatura (media, máxima y mínima) obtenidas para todos los meses del año, permite estimar el valor de la temperatura media, máxima y mínima conociendo la elevación del sitio en donde se requiere este valor.

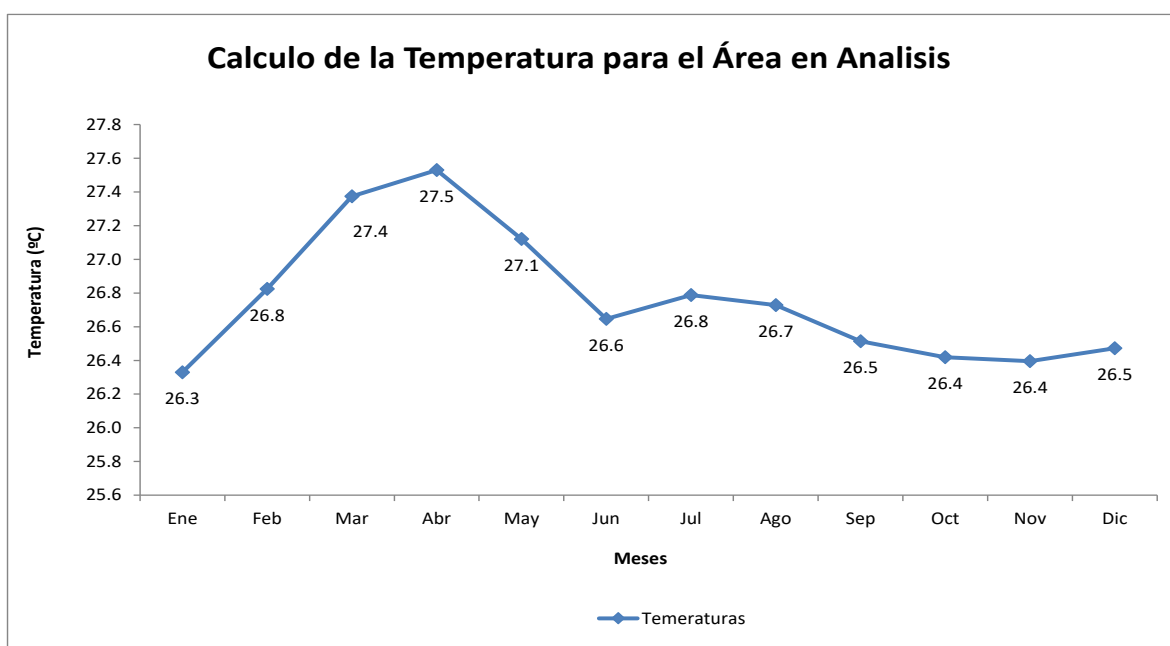


Cuadro Nº I Temperatura Máximas, Promedios y Mínimas del área del Proyecto

Temperaturas	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Promedio	26.3	26.8	27.4	27.5	27.1	26.6	26.8	26.7	26.5	26.4	26.4	26.5
Máximas	31.1	31.9	32.4	32.3	31.2	30.5	30.5	30.5	30.3	30.1	30.1	30.6
Mínimas	21.5	21.8	22.3	22.8	23.0	22.8	22.6	22.6	22.3	22.3	22.2	21.9

Fuente: Atlas de la República de Panamá 2007.

GRAFICO Nº I TEMPERATURAS PROMEDIOS PARA EL SITIO DE DESCARGA.



## Precipitación

Los patrones de precipitación de Panamá, es sin duda la migración estacional de las masas de aire tropical del Pacífico y Sub-Tropical del Atlántico. El más extenso en área de estos dos regímenes, llamado **Régimen del Pacífico**, descansa generalmente al Sur de la división continental entre las cuencas del Atlántico y del Pacífico a pesar de que hay cierto traslape hacia el lado Atlántico, tanto como, lo hay en el **Régimen del Atlántico**, sobre la división de las cuencas del Pacífico. Tosi (1971), explica que la Región del Pacífico, está sujeta a régimen de “**Monzones**” ya que se encuentra en esta región una estación húmeda extendida y única que empieza en el mes de abril o a principios de mayo y dura hasta





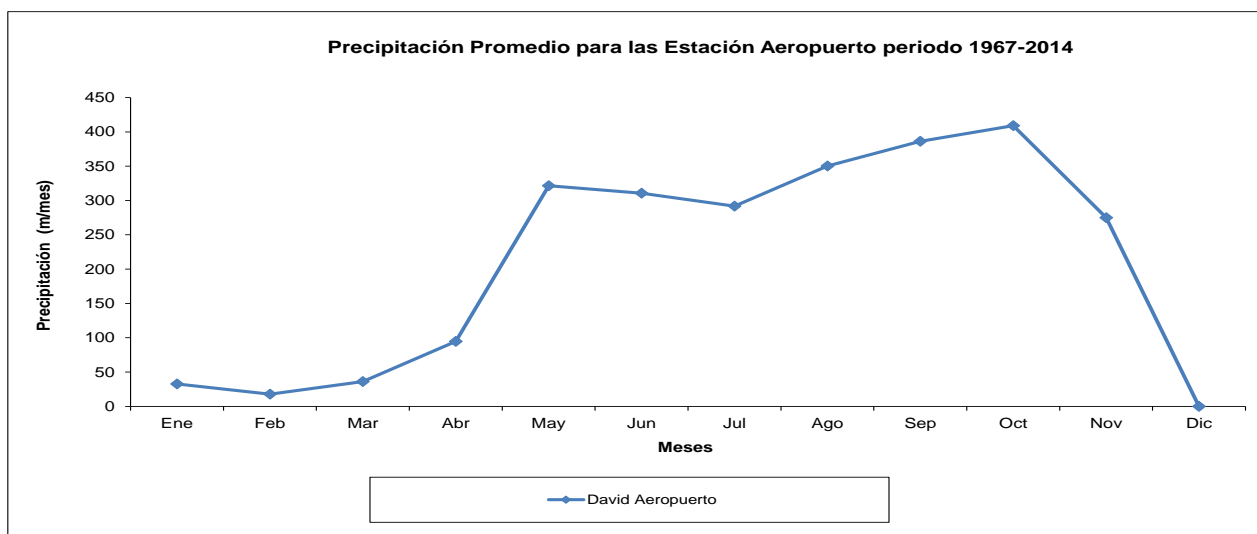
mediado del mes de noviembre. En el régimen de lluvias para Panamá se caracteriza por tener dos máximas de precipitación, que coincide con el paso de faja de Convergencia Intertropical en dirección del norte (junio) y en la dirección sur (octubre), se caracteriza por tener régimen Pacífico, en el cual la precipitación tiende a concentrarse en horas de la tarde horas y horas tempranas del anochecer, de las primeras horas de la mañana hasta el mediodía las lluvias son menos frecuentes, más alivianadas o menos cortas.

La Precipitación para la zona de estudio se tomó en cuenta la estación de David Aeropuerto. Al analizar las precipitaciones se muestra que los meses con menos precipitación en la estación de David Aeropuerto son los meses de enero (32.5) y febrero (17.8mm), los meses con mayor precipitación son Septiembre (386.3mm) y octubre (409.2mm).

**Cuadro N° II Precipitaciones promedio para la Estación David Aeropuerto**

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct	Nov	Dic
David Aeropuerto	32.5	17.8	36.2	94.6	321.6	310.6	291.8	350.3	386.3	409.2	274.9	77.,5

**Gráfico N° II Precipitaciones promedio para la Estación David Aeropuerto**





## RESULTADOS DE LAS MODELACIÓN HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA

Una vez Estimados los Caudales maximos para diferentes peridos de retorno se introduce los valores en el software HEC-RAS, adicional de introduce los datos topograficos de las secciones transversales de la Quebrada Garibaldi.

Una vez realizado este procedimeinto se ejecuto la simulación de con los caudales y asi estimar las elevaciones que pueda tener en cada sección los caudales extremos ya calculados anteriormente, dicho escenario demostro que para cada periodo de retorno no mostro que el mismo sea superado por el caudal extremo en este caso el perido de recurrencia de 50 años.

### Método de Crecida Regional

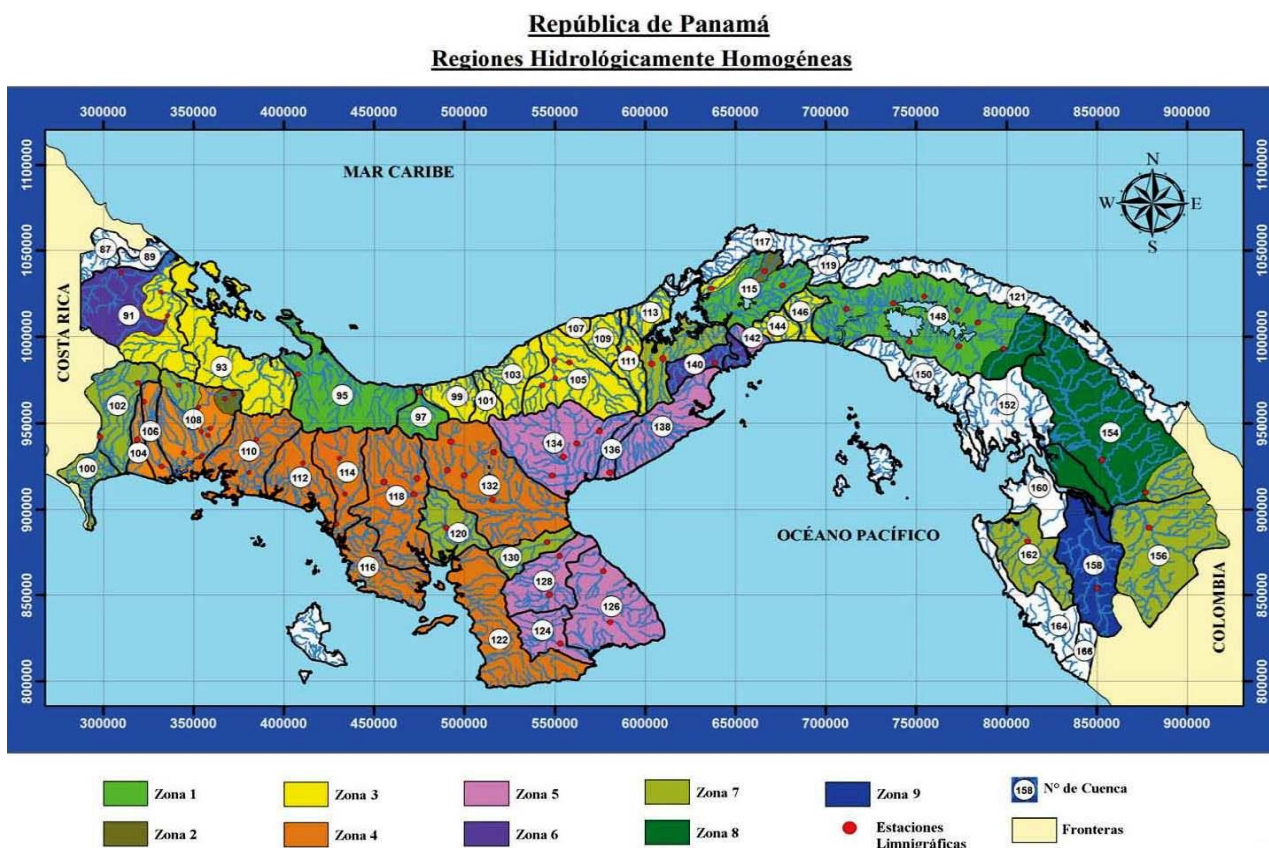
El Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá correspondiente al año 2008 se actualiza gracias: al crecimiento de los registros de crecidas a nivel nacional con más de 15 años adicionales, que en el año 1986; al mejoramiento de la precisión de la ubicación de las estaciones hidrológicas sobre todo las que están en áreas de difícil acceso; a la disponibilidad de mejores herramientas para el cálculo de las áreas de drenaje; a la disponibilidad de información cartográfica actualizada; y a la experticia del personal de la Gerencia de Hidrometeorología de ETESA.

Para determinar la crecida máxima que se pueda presentar en un sitio determinado para distintos periodos de recurrencia mediante este método, se procede de la siguiente manera:

- Se delimita y se mide el área de drenaje de la cuenca hasta el sitio de interés, en Km<sup>2</sup>.
- Se determina a qué zona pertenece el sitio de interés de acuerdo con el mapa de la Figura 1
- Se calcula el caudal promedio máximo utilizando una de las 5 ecuaciones
- Se calcula el caudal máximo instantáneo para distintos periodos de recurrencia, multiplicando el caudal promedio máximo que se obtuvo en el punto anterior, por los factores que se presentan en el Cuadro 1, utilizando la Tabla correspondiente a la zona del sitio de interés.



Ing. César A. Mora Meléndez. Estudio Hidrológico-Hidráulico.,  
Promotora Oferta Turística S.A. Subcuenca Quebrada Garibaldi.  
Idoneidad 4,899-04. e-mail: [cesmorame@gmail.com](mailto:cesmorame@gmail.com) (507) 6983-6155



## Análisis Regional de Crecidas Máximas

Metodología que permite estimar la frecuencia de crecidas máximas que pueden ocurrir en un sitio determinado de un río. Su uso es adecuado especialmente para aquellas cuencas no controladas, ya que sólo se requiere conocer el área de drenaje de la cuenca hasta el sitio en estudio (punto de control) y su ubicación en el país (región o zona hidrológicamente homogéneas). Este análisis se basó fundamentalmente en la información de 58 estaciones limnigráficas o de registro continuo de nivel, de las cuales 49 eran operadas por el entonces IRHE y 6 por la ACP.





### Caudal Máximo Promedio. (según zona hidrológica)

$$Q_{\text{máx.}} = K * A^{0.59}$$

$Q_{\text{máx.}}$  = Caudal máximo promedio en m<sup>3</sup>/s.

K = Constante (depende de la región o zona)

A = Área de drenaje de la cuenca en Km<sup>2</sup>

Ecuaciones para determinar crecidas máximas según zonas hidrológicamente homogéneas

ZONA (VER MAPA)	ECUACIÓN	TABLA A USAR PARA FACTOR SEGÚN Tr
1	$Q_{\text{máx.}} = 34 * A^{0.59}$	Tabla #1
2	$Q_{\text{máx.}} = 34 * A^{0.59}$	Tabla #3
3	$Q_{\text{máx.}} = 25 * A^{0.59}$	Tabla #1
4	$Q_{\text{máx.}} = 25 * A^{0.59}$	Tabla #4
5	$Q_{\text{máx.}} = 14 * A^{0.59}$	Tabla #3
6	$Q_{\text{máx.}} = 14 * A^{0.59}$	Tabla #1
7	$Q_{\text{máx.}} = 9 * A^{0.59}$	Tabla #3
8	$Q_{\text{máx.}} = 4.5 * A^{0.59}$	Tabla #3
9	$Q_{\text{máx.}} = 25 * A^{0.59}$	Tabla #3

### Caudal Máximo.

$$Q_{\text{máx.}} = \text{Índice } (Q_{\text{máx.}})$$

$Q_{\text{máx.}}$  = Caudal máximo en m<sup>3</sup>/s

Factor = Constante (depende del período de retorno) ver Cuadro 1.

$Q_{\text{máx.}}$  = Caudal máximo promedio en m<sup>3</sup>/s



Índices  $Q_{m\acute{a}x}/Q_{m\acute{a}x}$  para distintos períodos de retorno (Tr)

TR (AÑOS)	TABLA #1	TABLA #2	TABLA #3	TABLA #4
1.005	0.28	0.29	0.30	0.34
1.05	0.43	0.44	0.45	0.49
1.25	0.62	0.63	0.64	0.67
2	0.92	0.93	0.92	0.93
5	1.36	1.35	1.32	1.30
10	1.66	1.64	1.60	1.55
20	1.96	1.94	1.88	1.78
50	2.37	2.32	2.24	2.10
100	2.68	2.64	2.53	2.33
1,000	3.81	3.71	3.53	3.14
10,000	5.05	5.48	4.60	4.00

### Resultados Calculo de Crecida Regional:

Para calcular los caudales máximos se en este estudio se procedió a estimar las áreas de la microcuenca Quebrada Garibaldo en donde se ejecutará el proyecto Construcción de áreas de Servicios Múltiples y Marina. El área del Río Chiriquí desde el puente en la carretera Interamericana hasta la naciente de este río es de 1337 Km<sup>2</sup>, la zona a la cual pertenece esta cuenca es la zona 2, y las crecidas máximas para los periodos de retorno fue 2, 5, 10, 20 y 50, años, tiempo de recurrencia que en hidrología se estima son seguros.

A continuación, se detalla los cálculos realizados

Área: 4.043 Km<sup>2</sup>

$$K = 25 * A^{0.59}$$

Caudal Máximo Promedio. (según zona hidrológica)

$$Q = K * A^{0.59}$$

$Q_{m\acute{a}x}$  = Caudal máximo promedio en m<sup>3</sup>/s.

K = Constante (depende de la región o zona)

A = Área de drenaje de la cuenca en Km<sup>2</sup>



$$Q = K * A^{0.59}$$

$$Q = 25 * 19.2^{0.59}$$

$$Q = 142.91 M^3/seg$$

#### Caudal Máximo.

$$Q_{m\acute{a}x.} = \text{Índice } (Q_{m\acute{a}x.})$$

$Q_{m\acute{a}x.}$  = Caudal máximo en  $m^3/s$

Factor = Constante (depende del período de retorno) Tabla #4.

$Q_{m\acute{a}x.}$  = Caudal máximo promedio en  $m^3/s$

$$Q_{max.} = \text{Factor constante} * Q_{max \text{ de la zona Hidrológica}}$$

**$Q_{max}$  2 años**

$$Q_{max} \text{ 2 años} = 0.93 * 142.91$$

$$Q_{max.} \text{ 2 años} = 132.91 M^3/Seg.$$

**$Q_{max}$  5 años**

$$Q_{max} \text{ 5 años} = 1.30 * 142.91$$

$$Q_{max.} \text{ 5 años} = 185.79 M^3/Seg.$$

**$Q_{max}$  10 años**

$$Q_{max} \text{ 10 años} = 1.55 * 142.91$$

$$Q_{max.} \text{ 10 años} = 221.52 M^3/Seg.$$

**$Q_{max}$  20 años**

$$Q_{max} \text{ 20 años} = 1.78 * 142.91$$

$$Q_{max.} \text{ 20 años} = 254.3945107 M^3/Seg.$$



**$Q_{max}$  50 años**

$$Q_{max} 50 años = 2.10 * 142.91$$

$$Q_{max. 50 años} = 300.12 M^3/Seg.$$

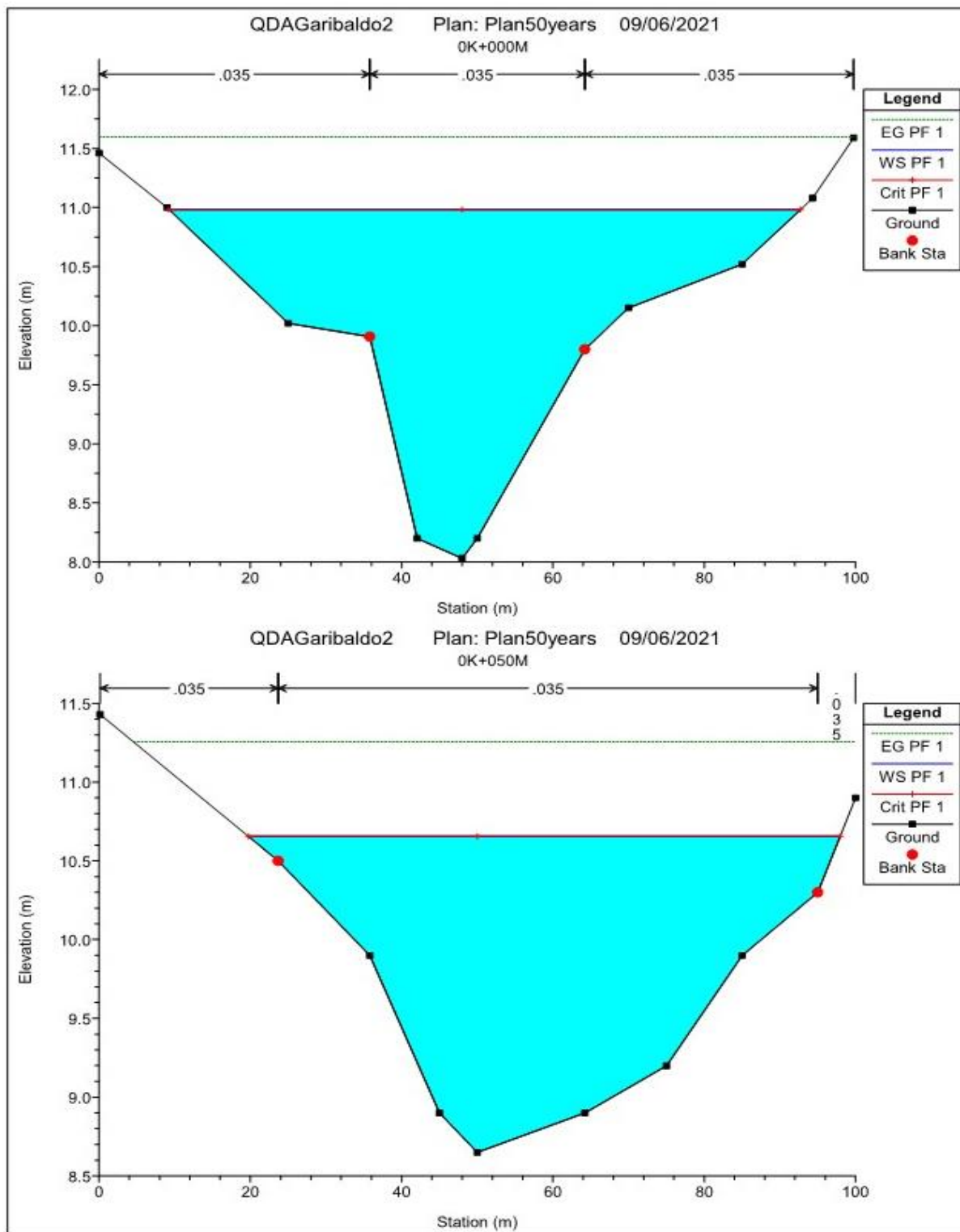
## RESULTADOS DE LAS MODELACIÓN HIDROLÓGICA E HIDRÁULICA

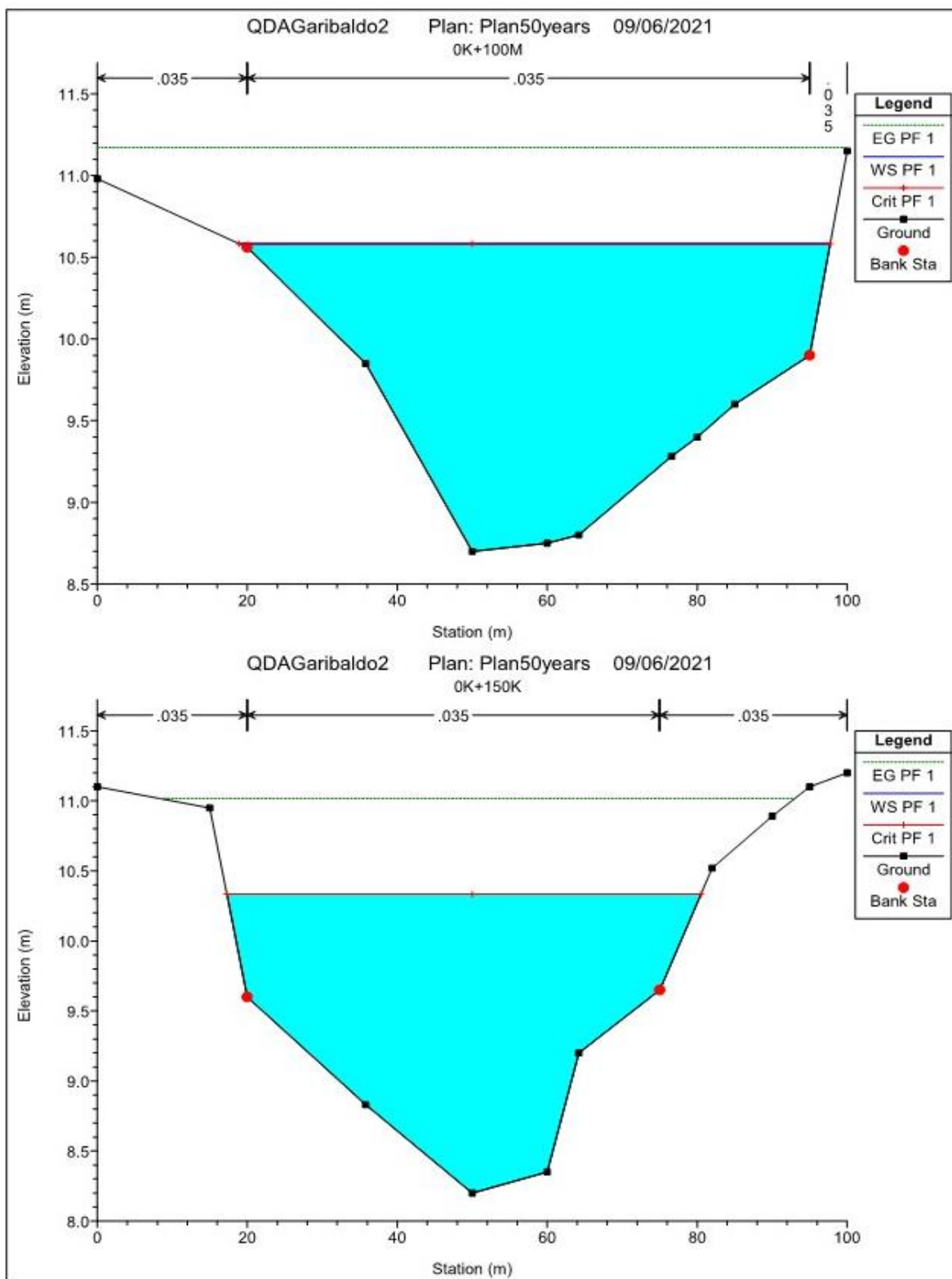
Una vez Estimados los Caudales maximos para diferentes peridos de retorno se introduce los valores en el software HEC-RAS, adicional de introduce los datos topograficos de las secciones transversales de la Quebrada Garibaldi que colinda con el proyecto Construcción de áreas de Servicios Múltiples y Marina, Aquí se Aplico el **Regimen de flujo Subcritico**, debido a la pendiete que tiene el cauce de la quebrada Brazo de Gómez del 1%.

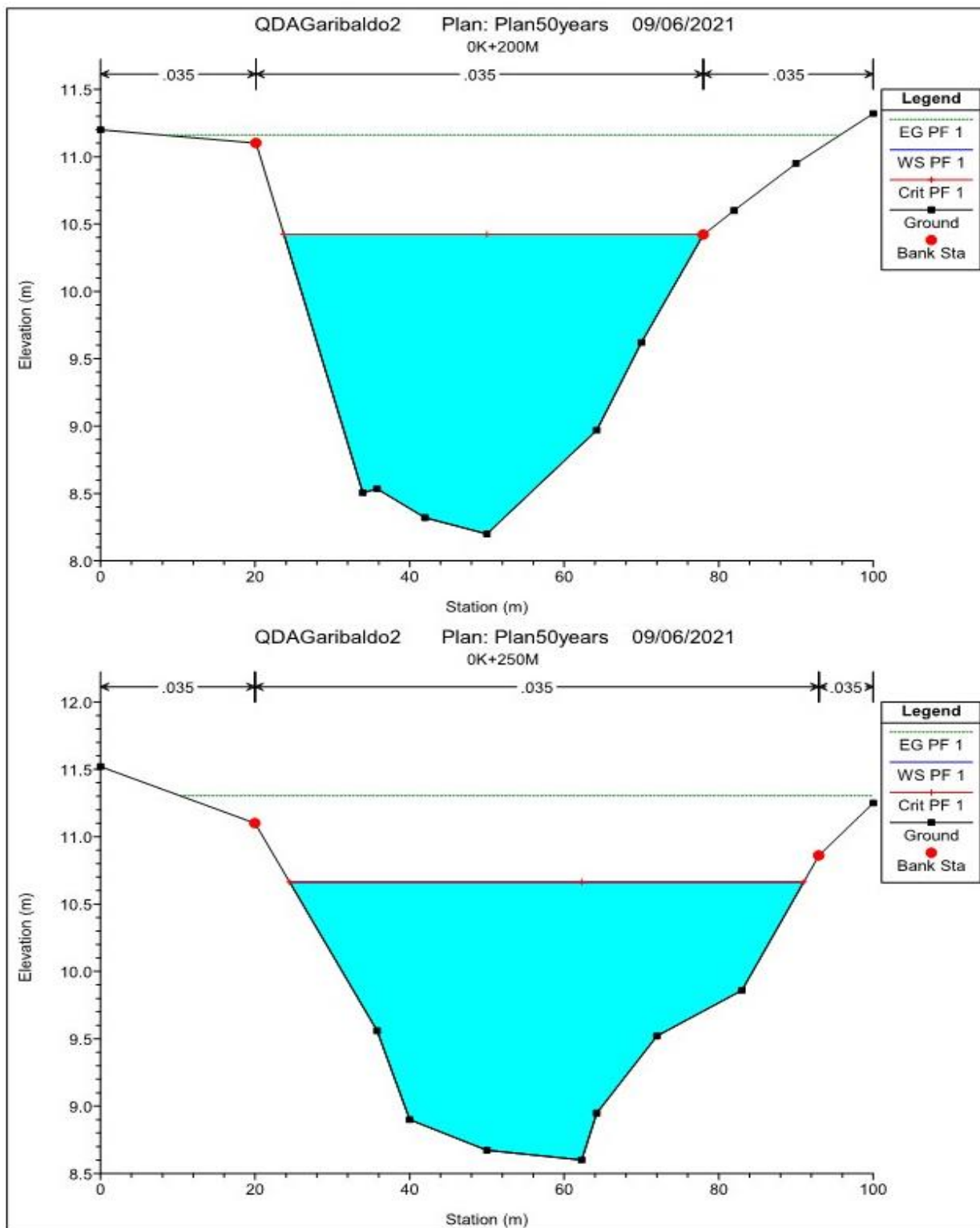
Luego de realizado este procedimeinto se ejecuto la simulación de con los caudales y asi estimar las elevaciones de la lamina de agua que pueda tener en cada sección los caudales extremos ya calculados anteriormente, dicho escenario demostro que para cada periodo de retorno no mostro que el mismo sea superado por el caudal extremo en este caso el perido de recurrencia de 50 años.

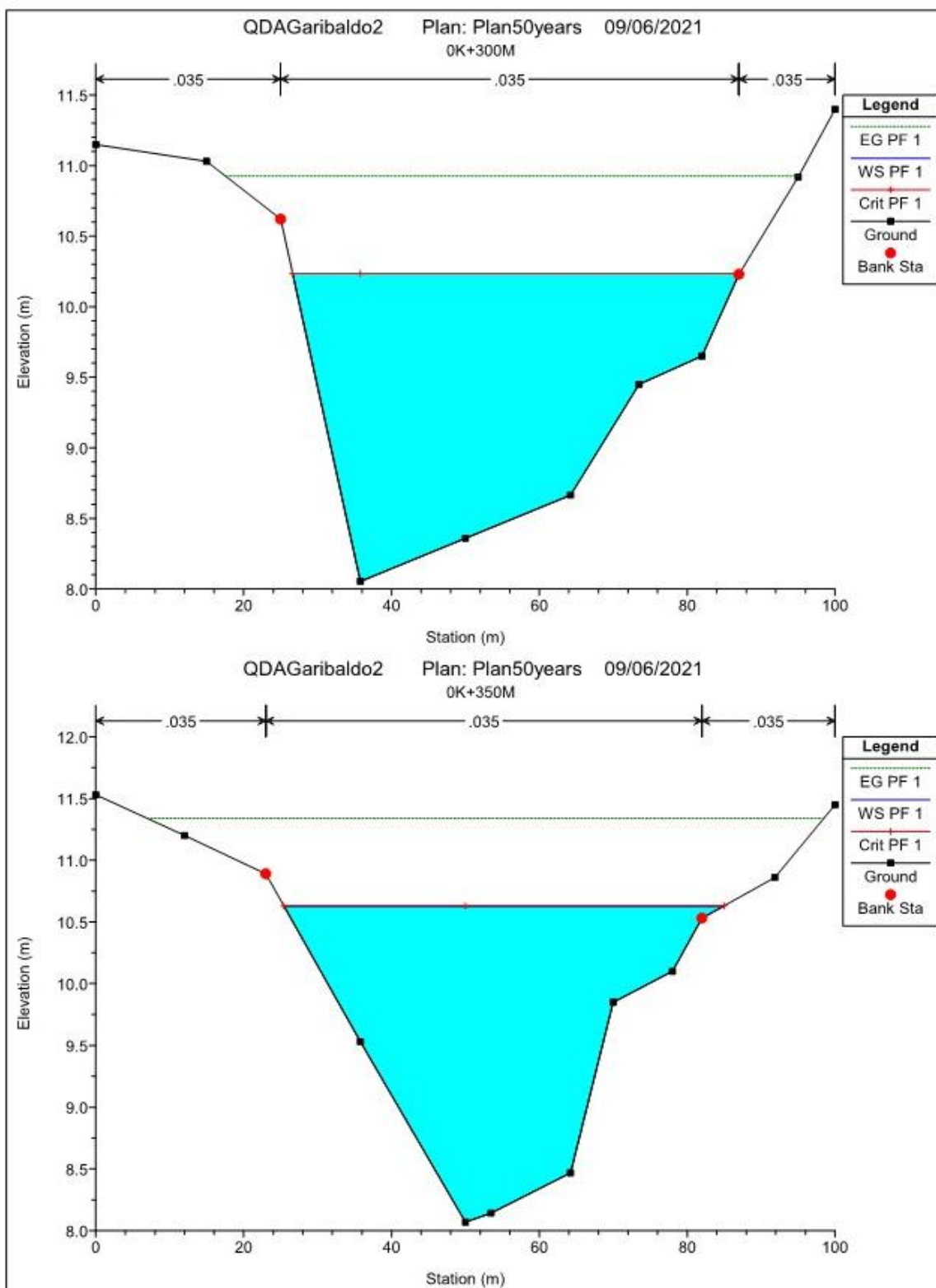


## Secciones transversales de la Quebrada Garibaldo

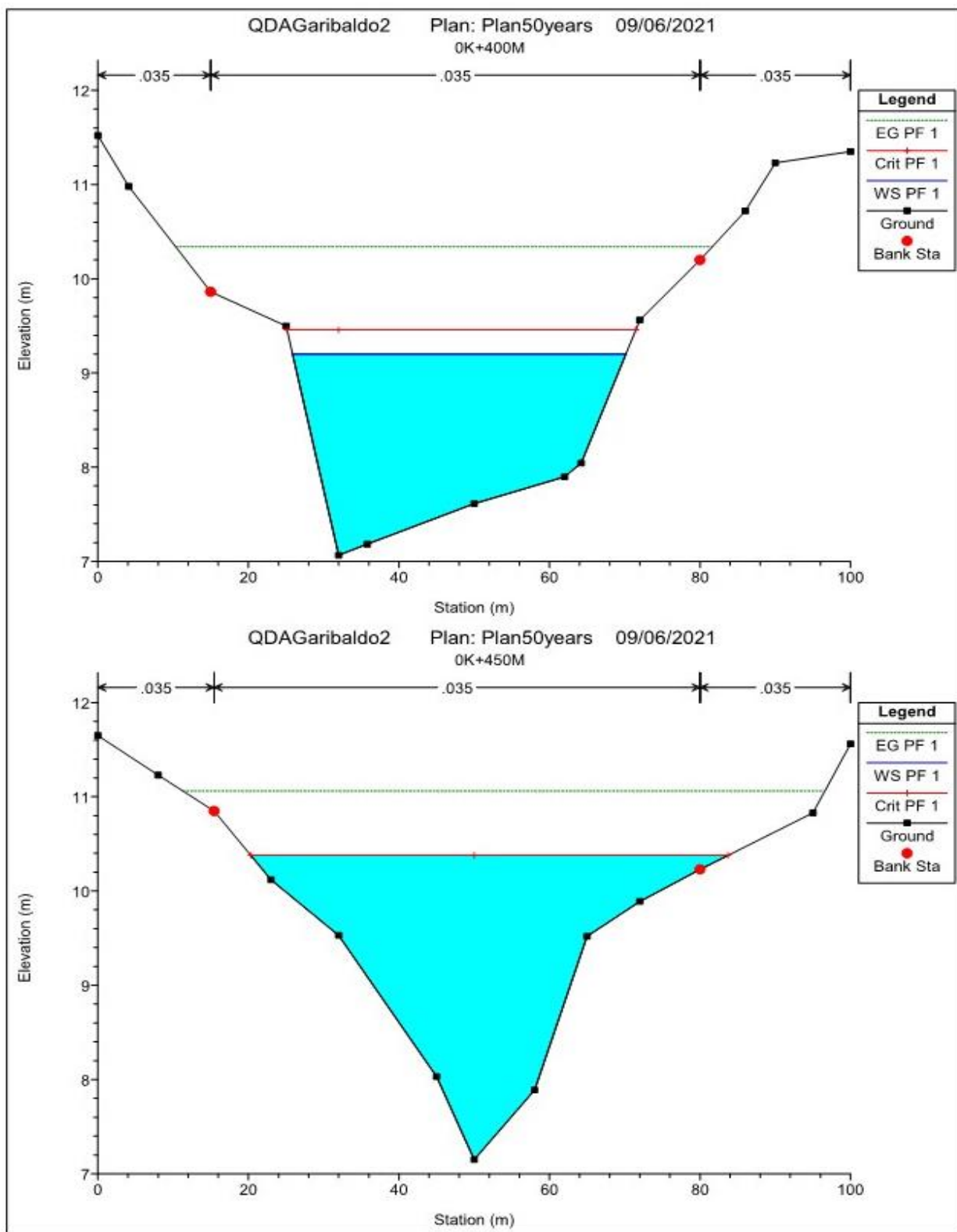


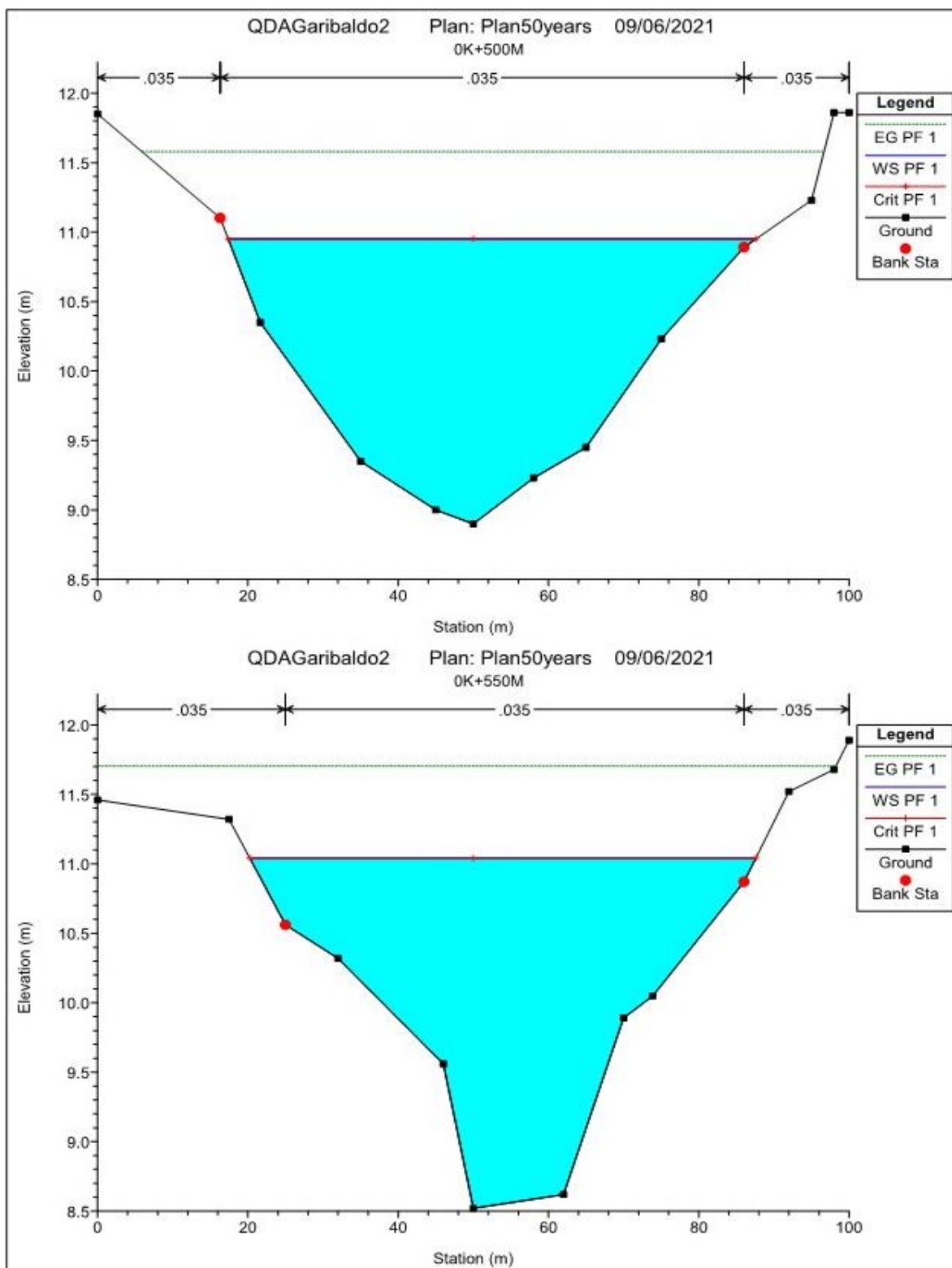


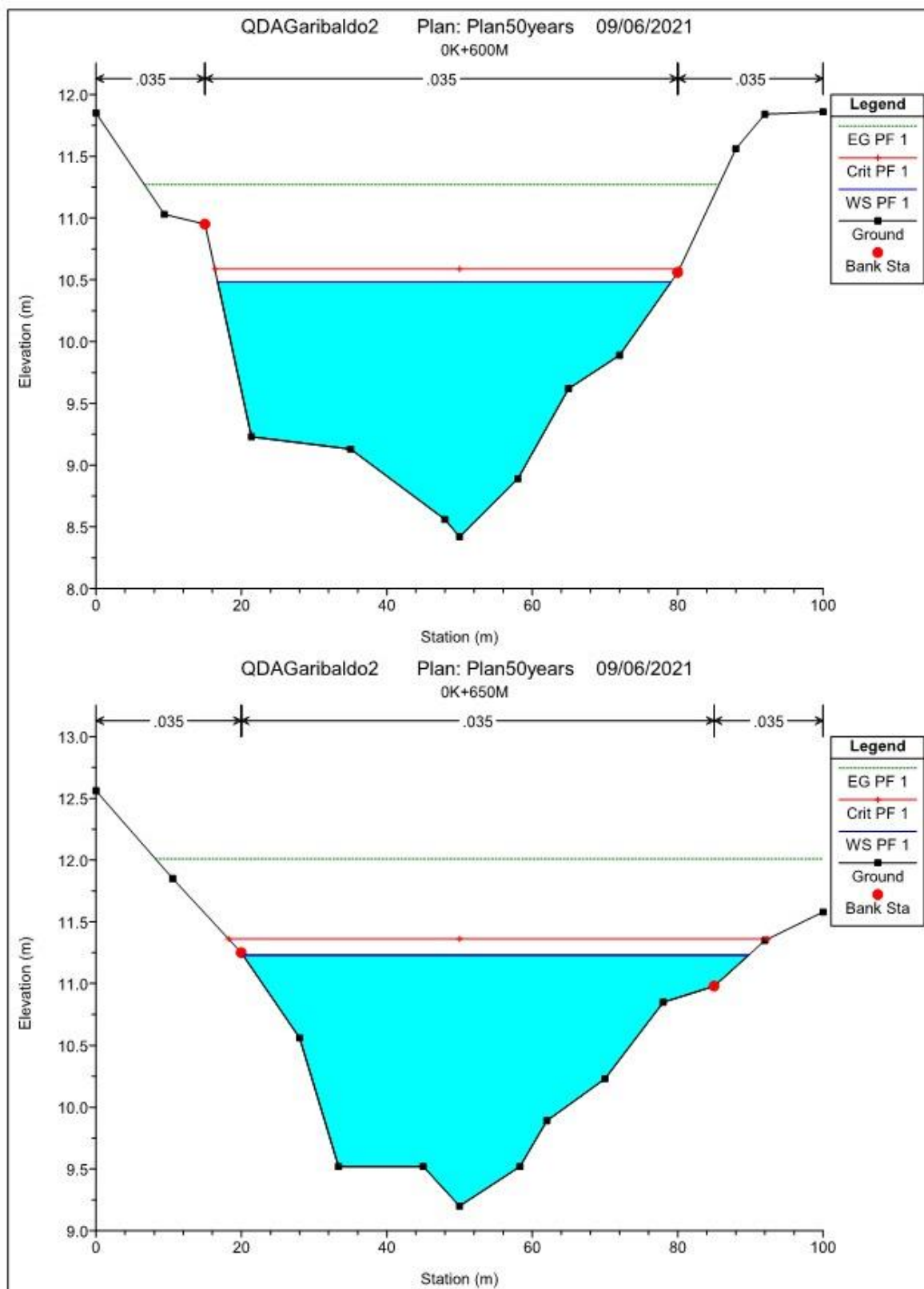


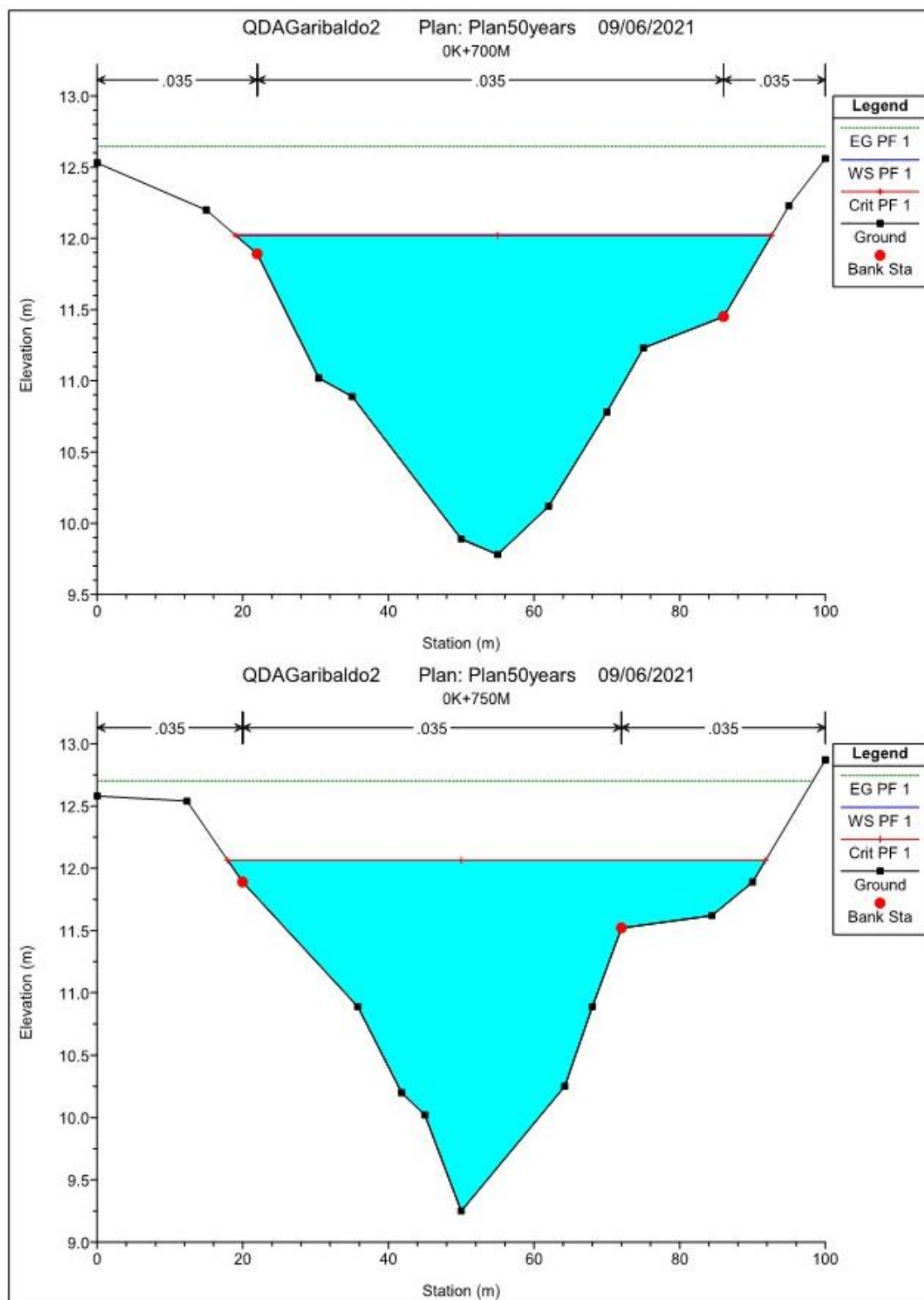


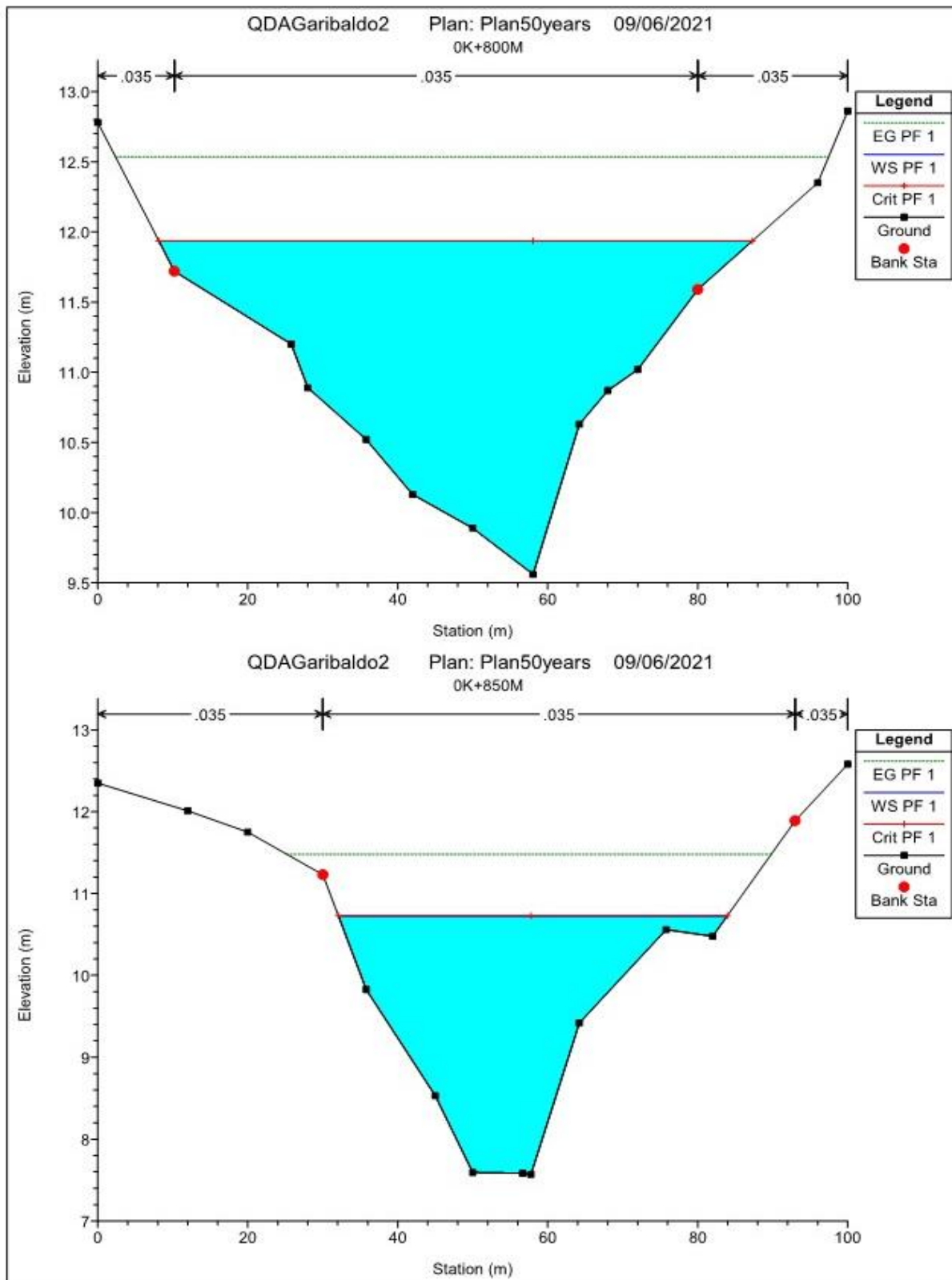


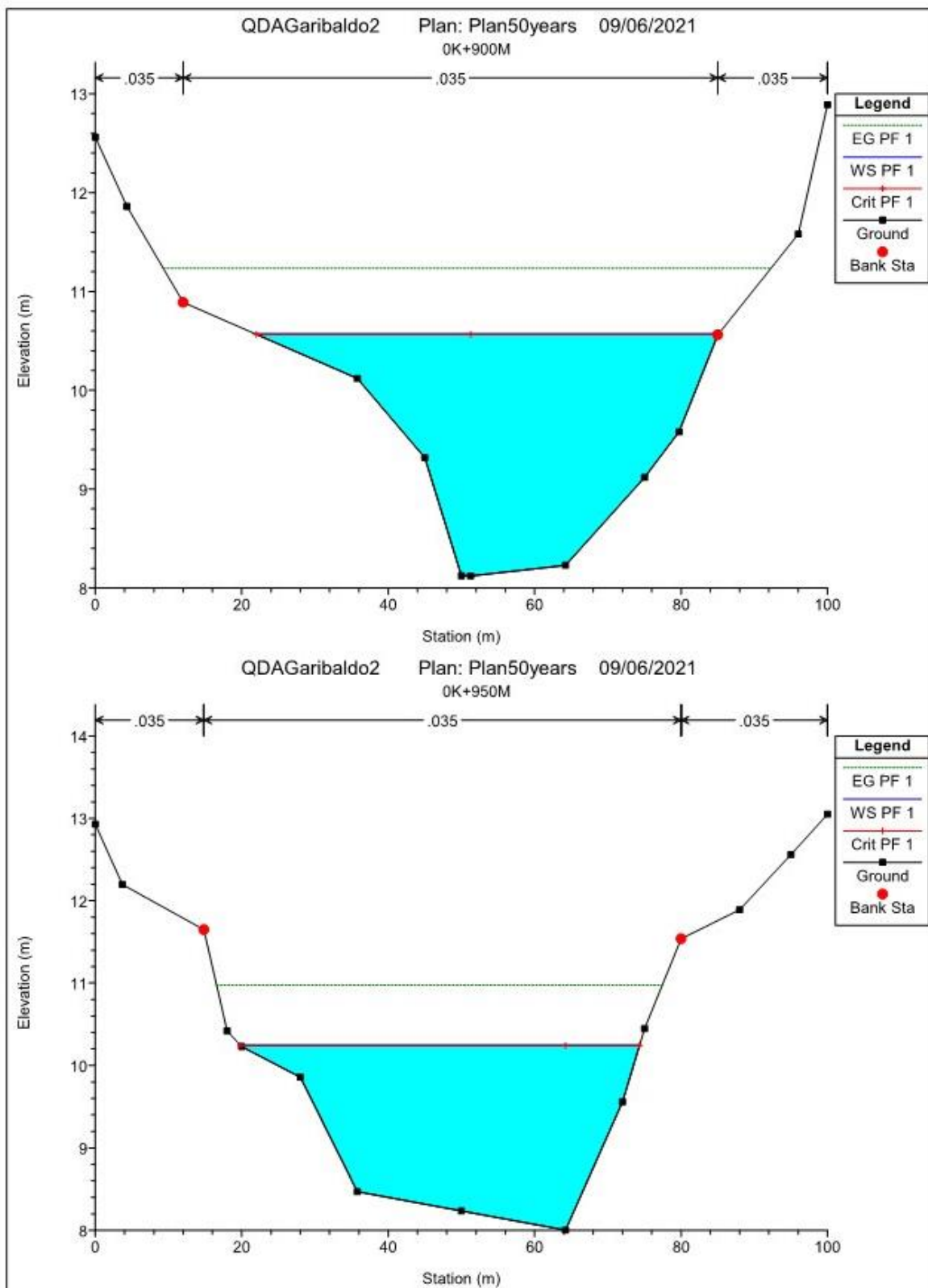


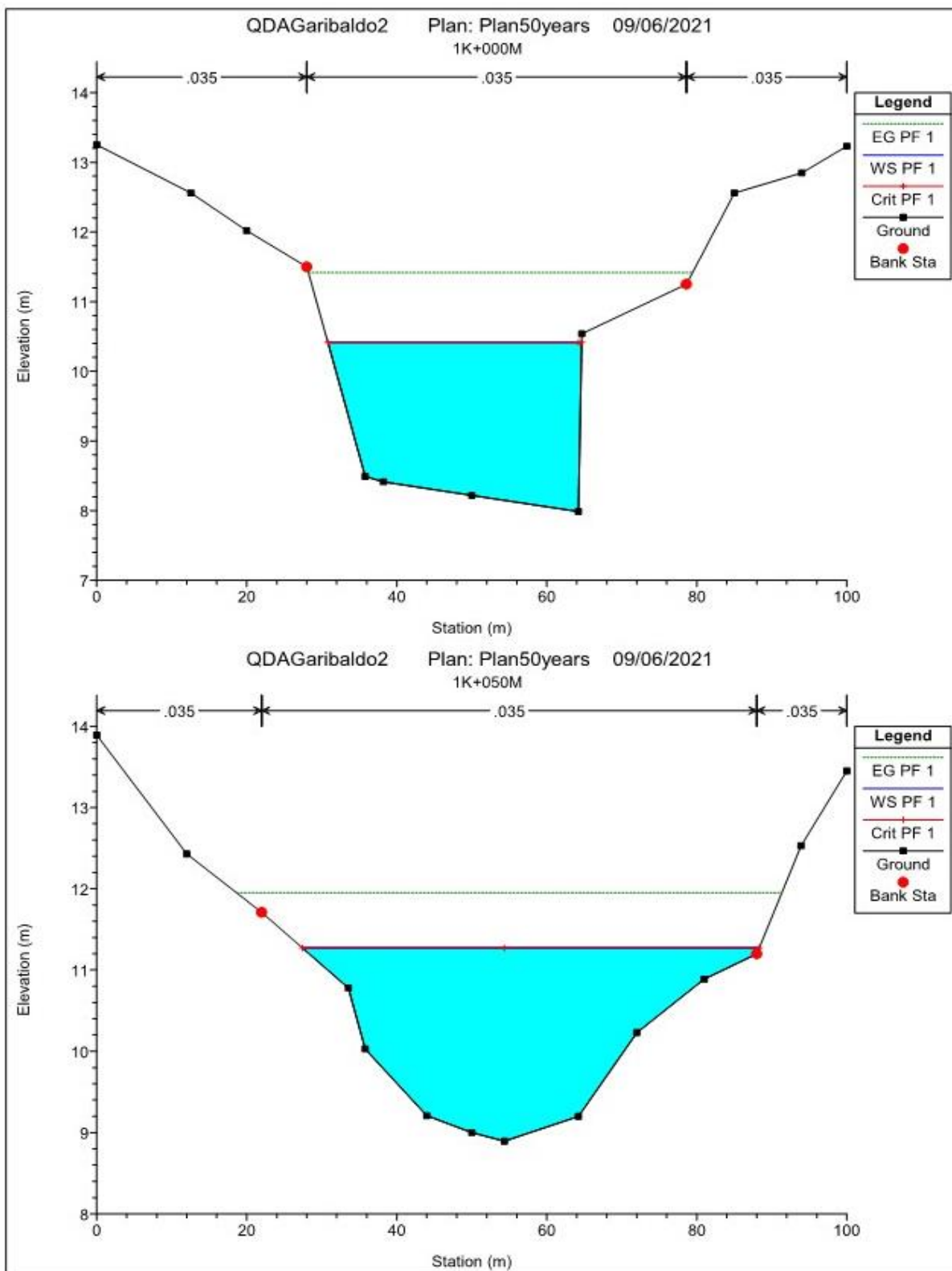




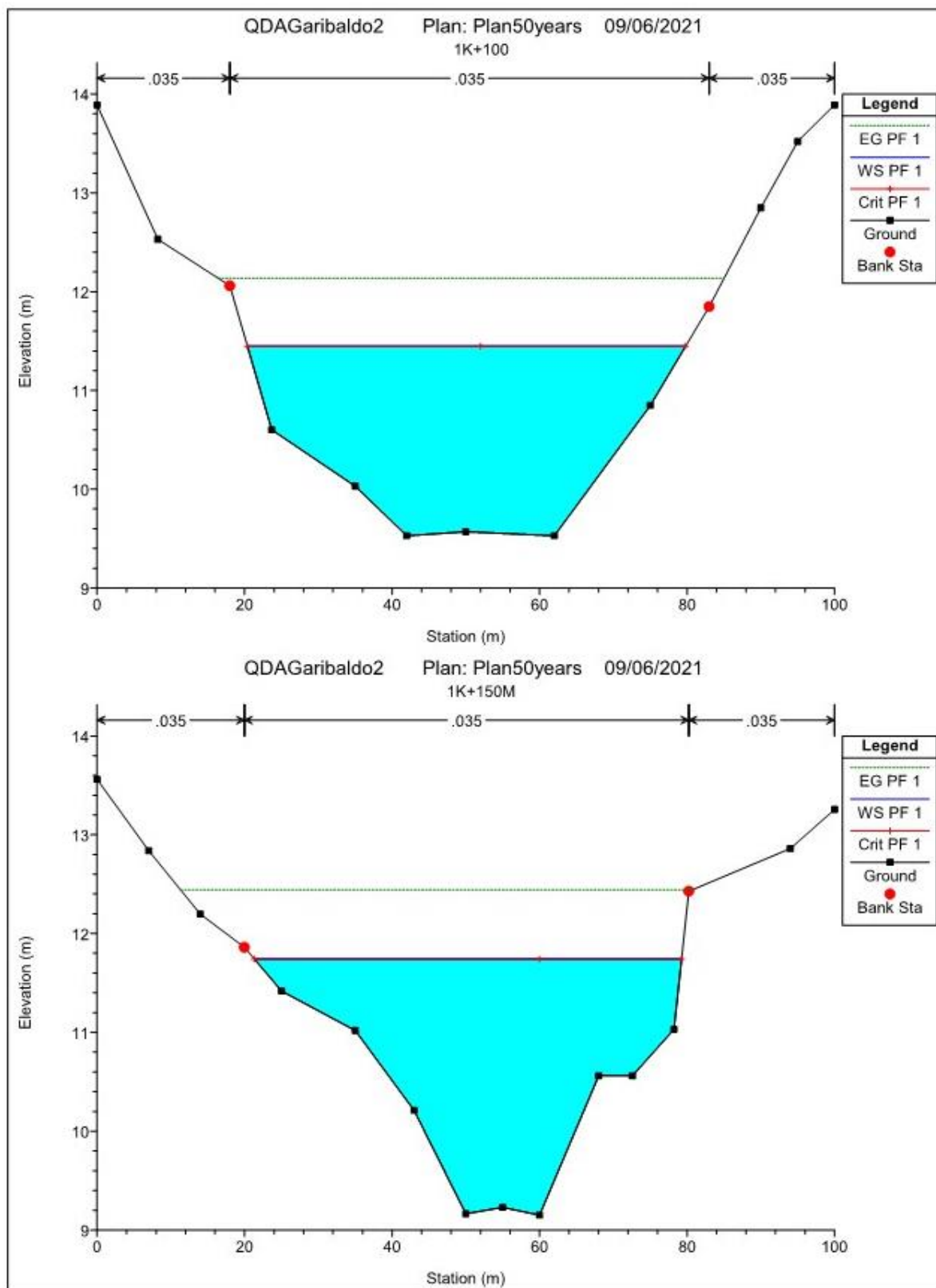




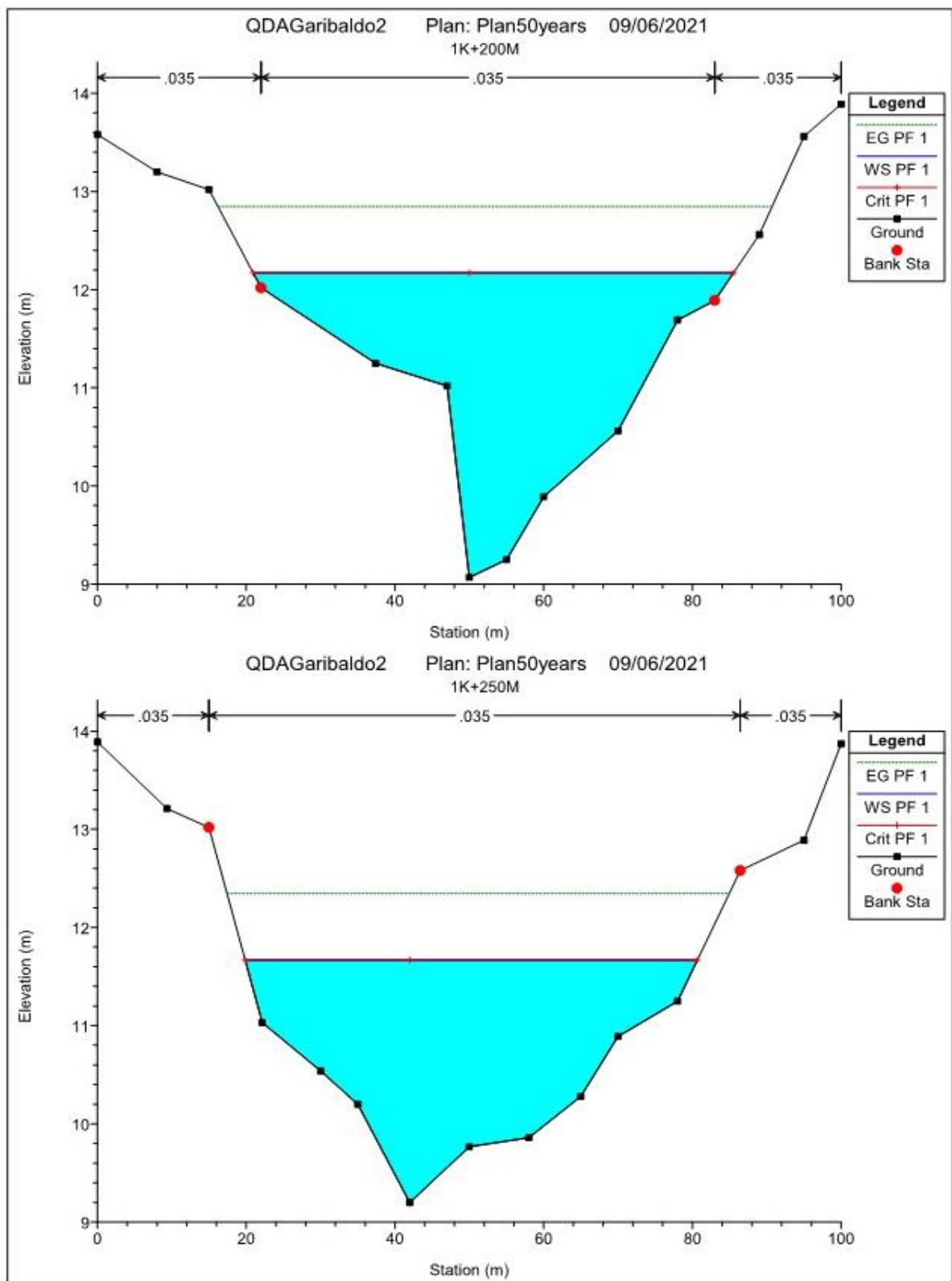


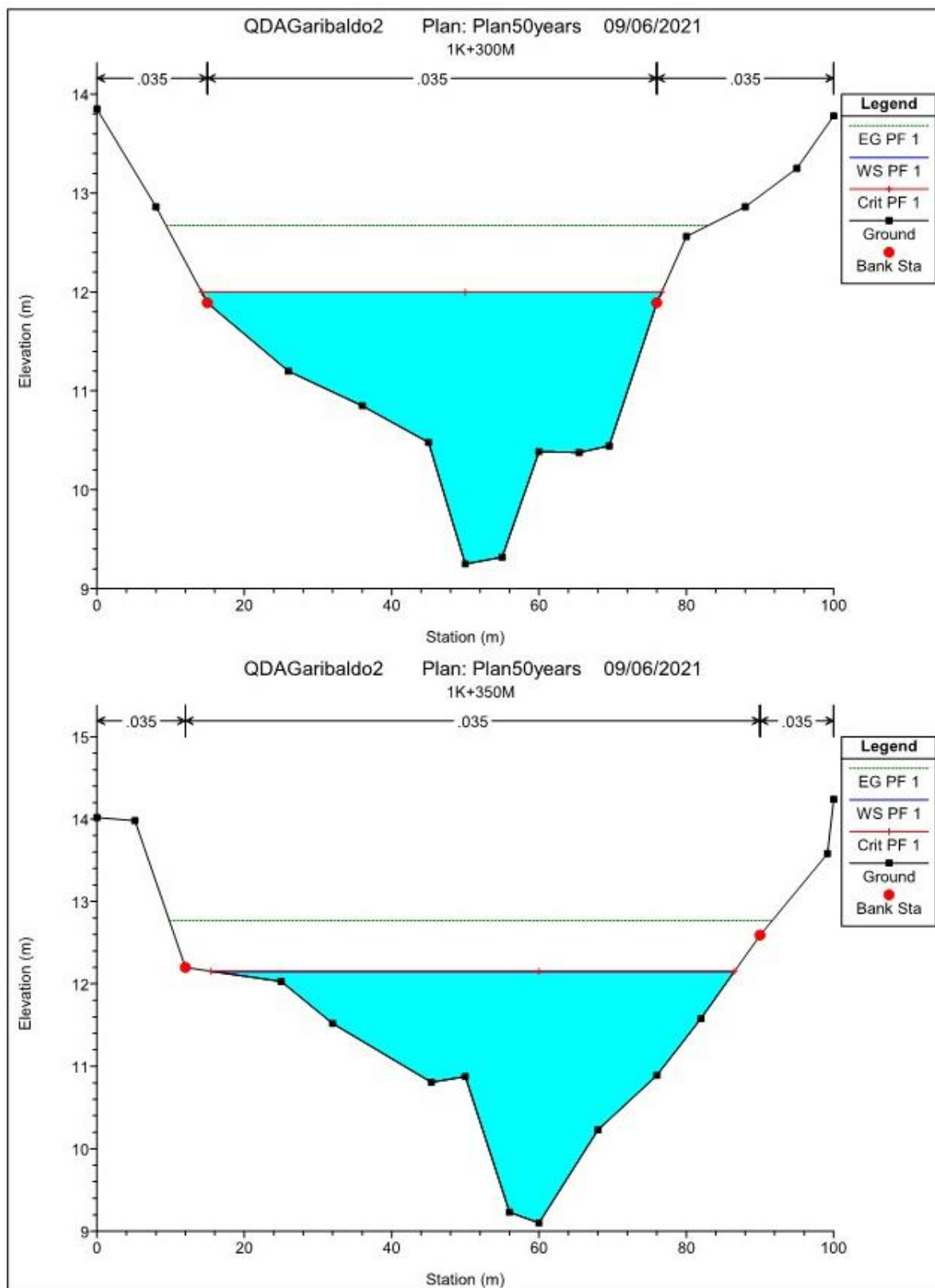


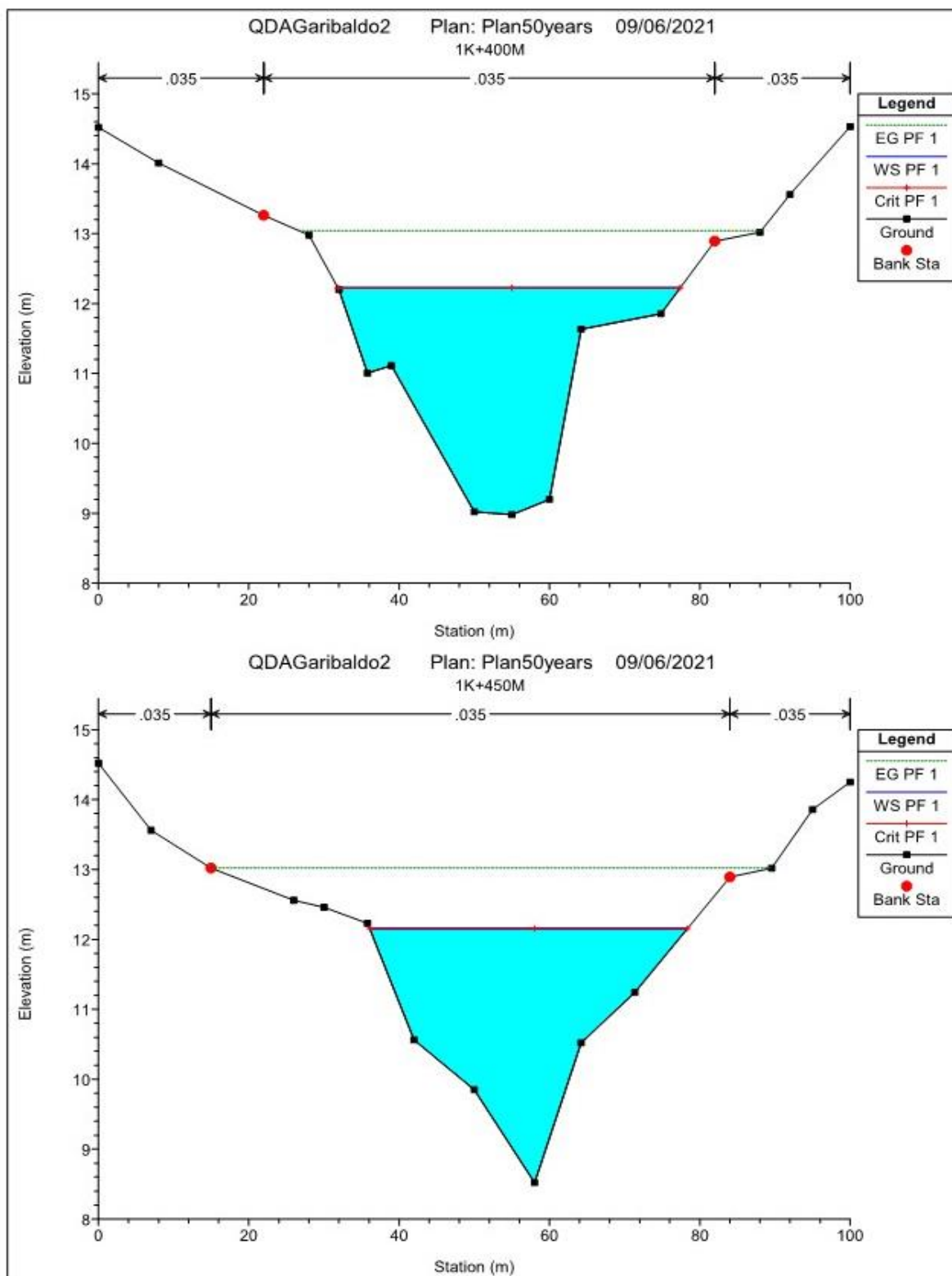


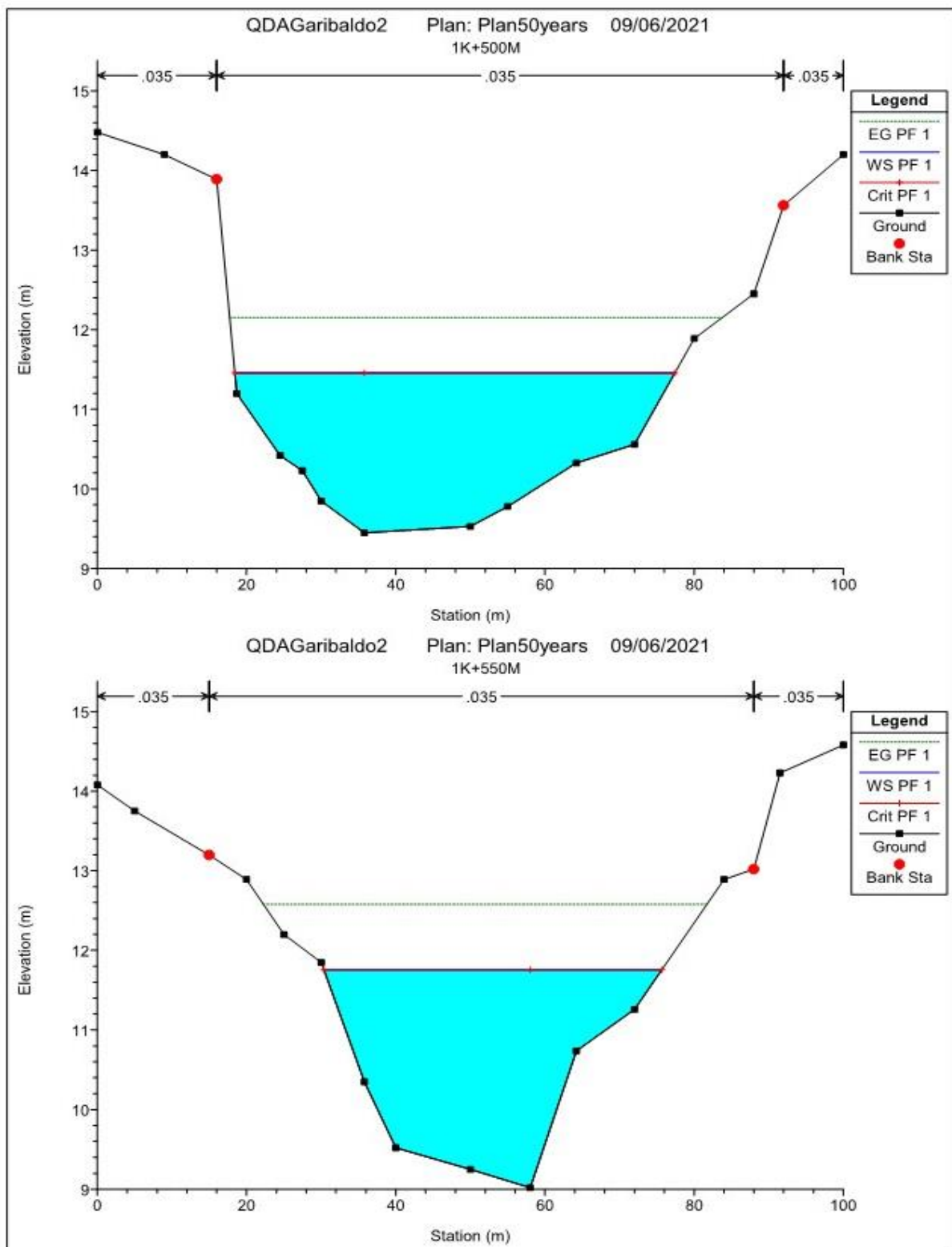


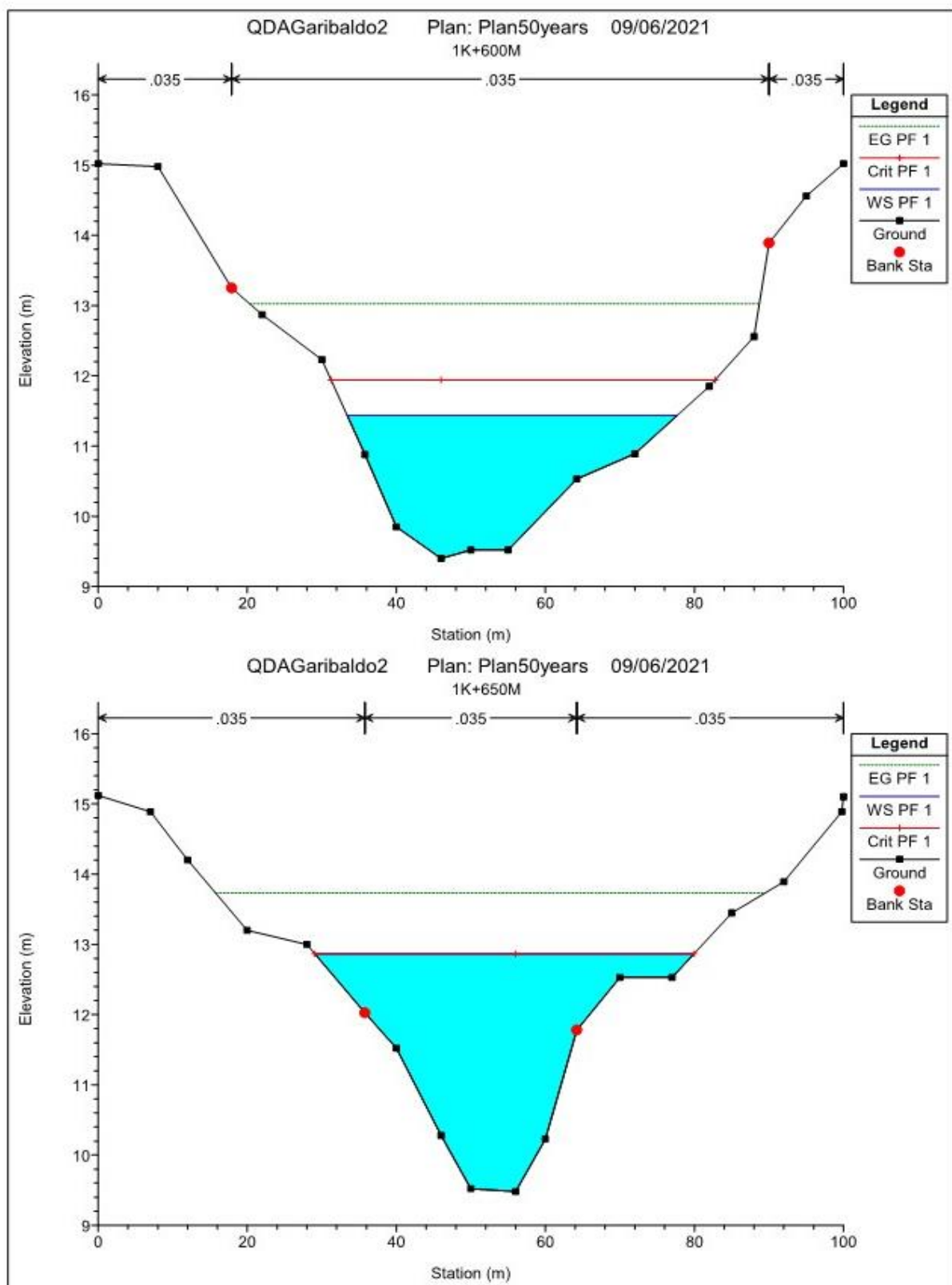


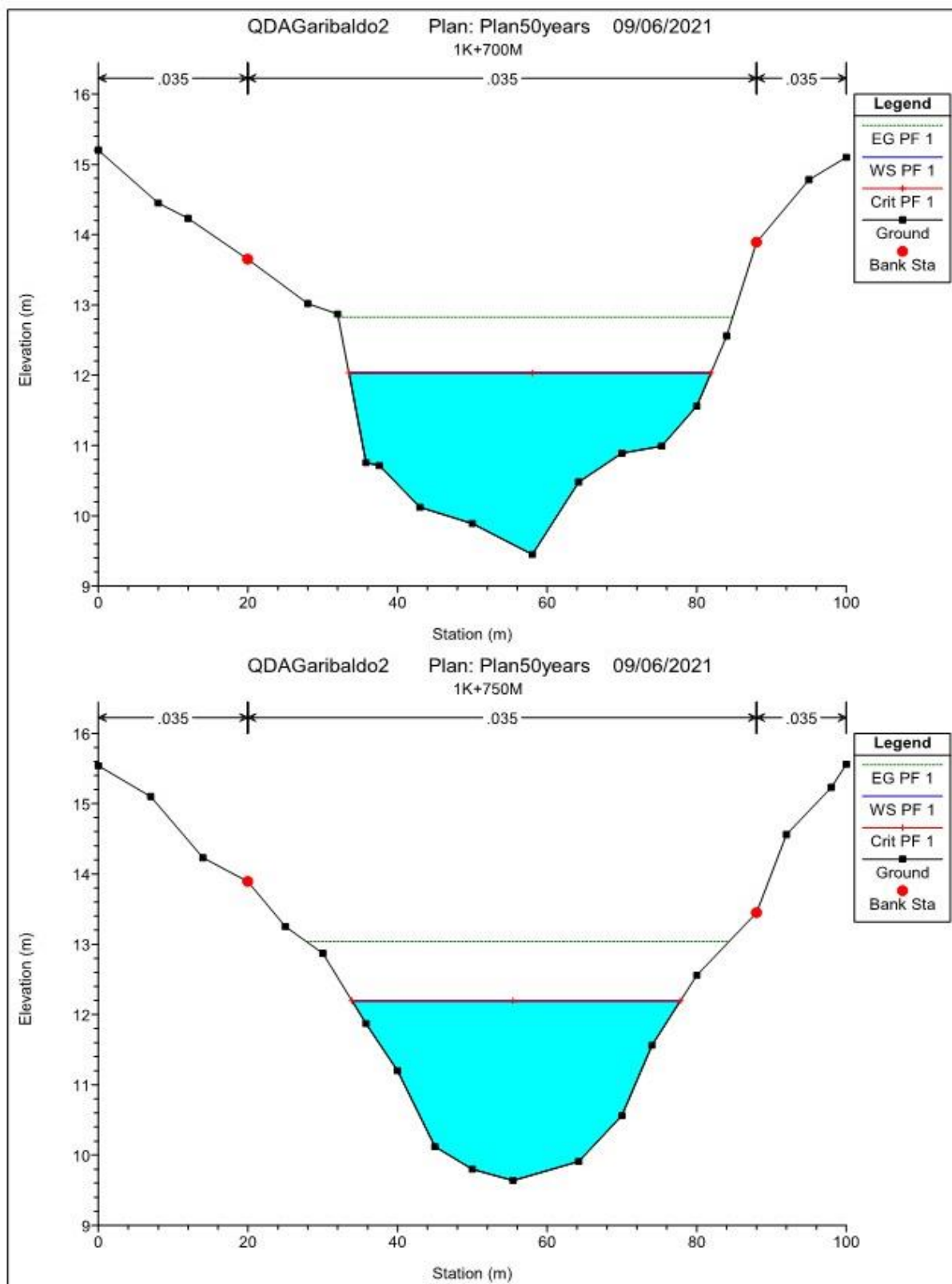


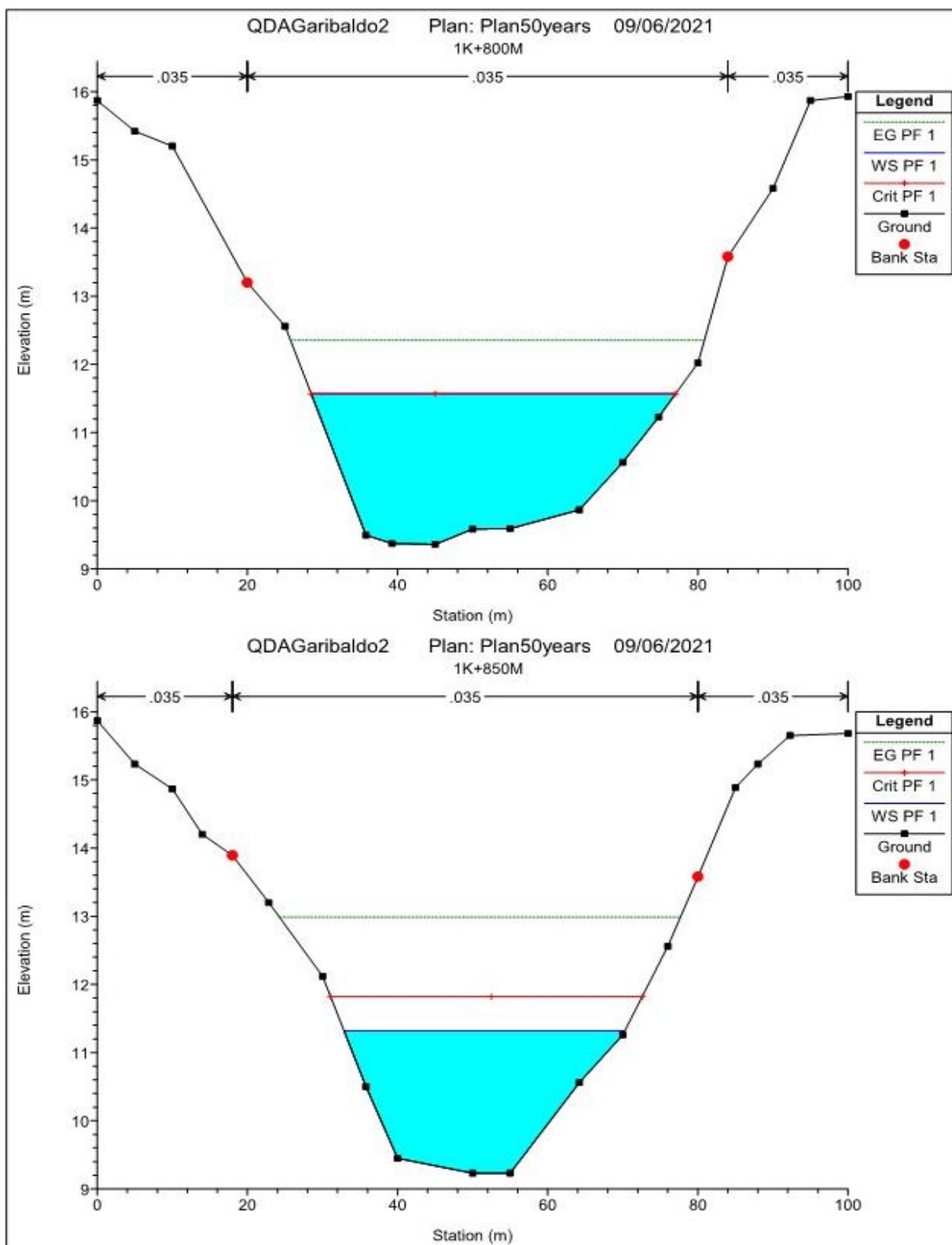




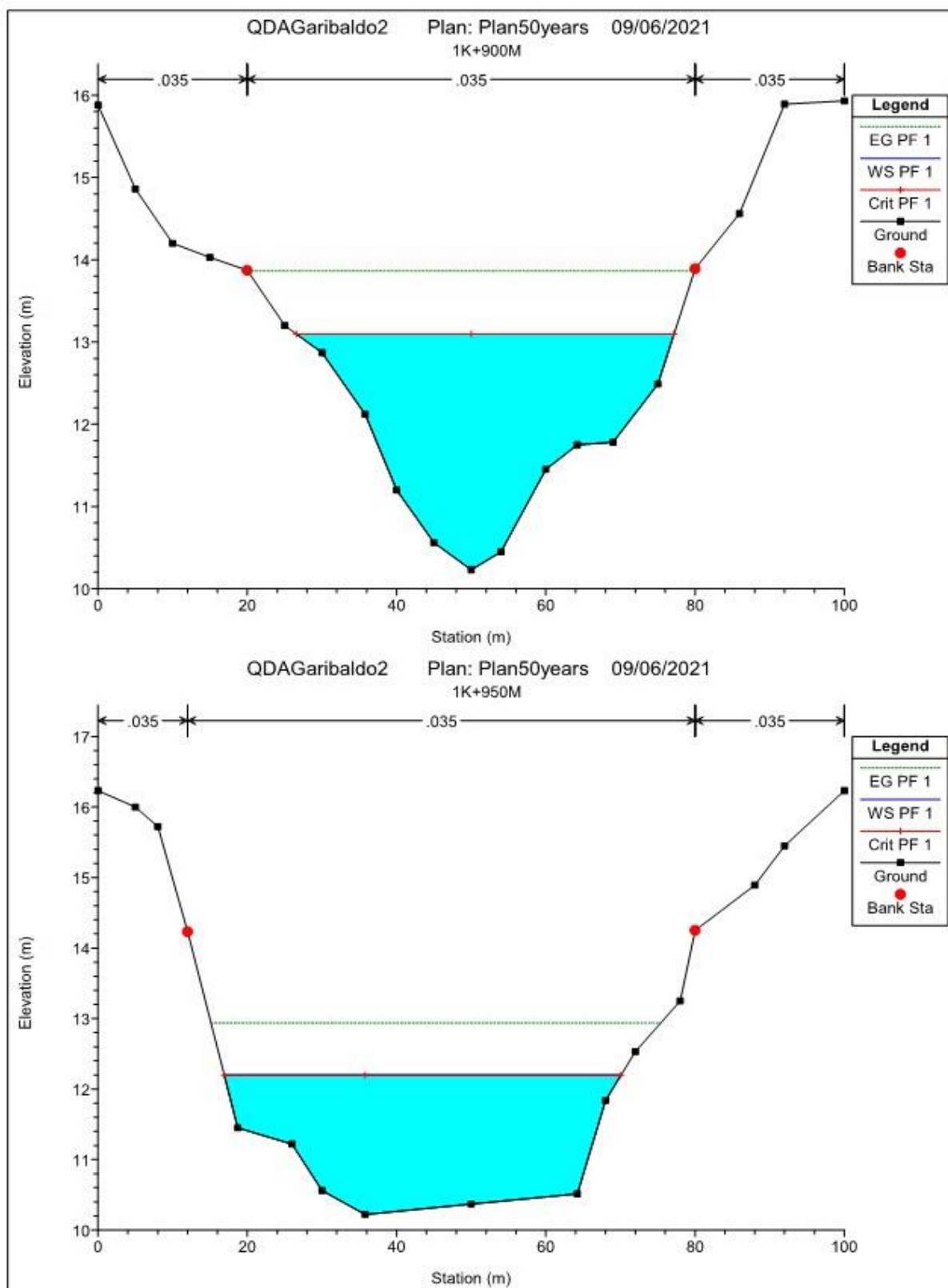




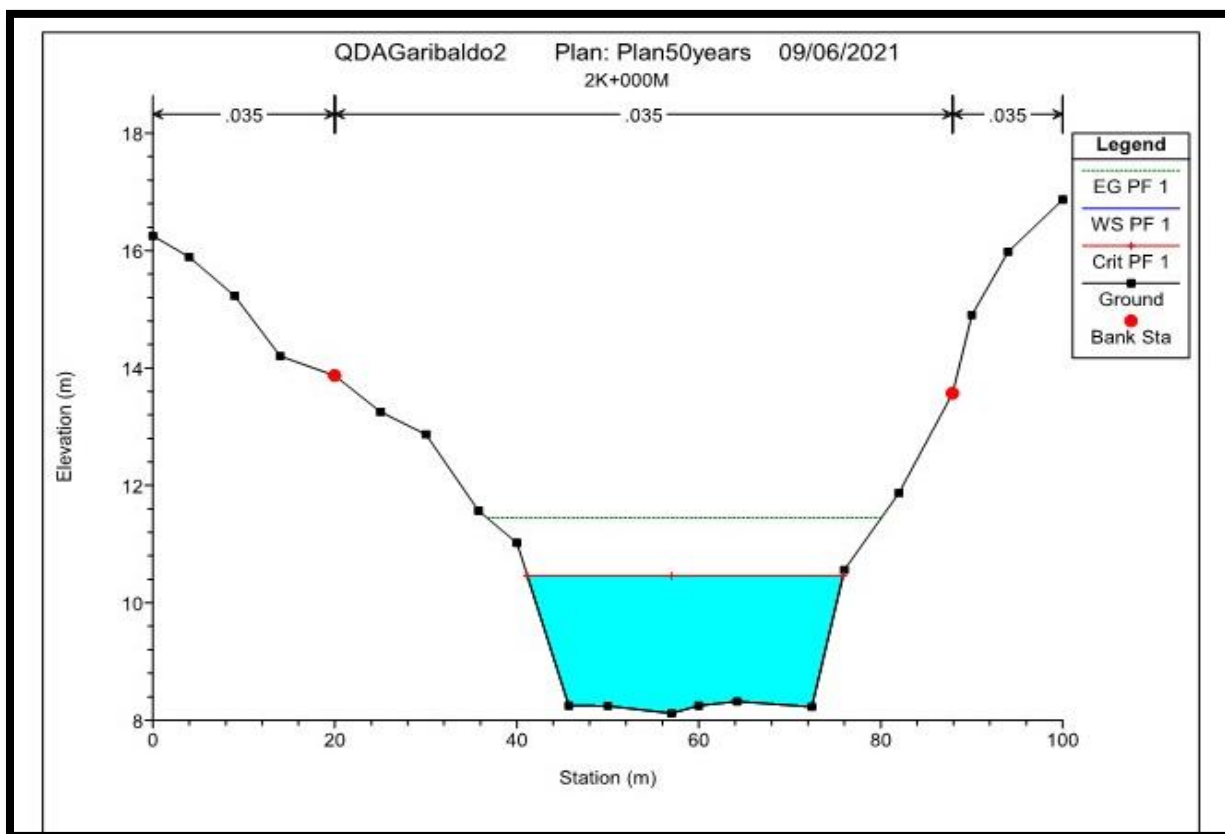












## Dinámica Fluvial de Desembocaduras y Esteros

La **dinámica fluvial** es el proceso por el que la acción de los ríos (erosión y sedimentación, principalmente) modifica de alguna manera el relieve terrestre y el propio trazado de los ríos. Es un concepto fundamental en el análisis de la hidrografía, en especial, en el estudio de las aguas continentales. Su relevancia se deriva de las consecuencias tan importantes que los procesos involucrados en las aguas fluviales tienen en la planificación de cuencas y en la construcción de obras de infraestructura tanto hidráulicas como de otro tipo.

Las desembocaduras son las zonas costeras donde los ríos descargan sus aguas al mar. Estos sistemas son los ambientes marinos con dinámica sedimentaria más activa, debido a que en las desembocaduras coexisten oleaje, marea, viento y abundantes depósitos de sedimentos provenientes de los ríos.



En general la dinámica de todas las desembocaduras es diferente. La interacción de factores como la geología, la naturaleza de los sedimentos, el oleaje, el régimen de vientos, las corrientes de marea y la descarga fluvial, hacen que el tamaño, la forma, los sistemas de circulación y los modos de sedimentación, sean diferentes de una desembocadura a otra.

## Comportamiento de las Mareas:

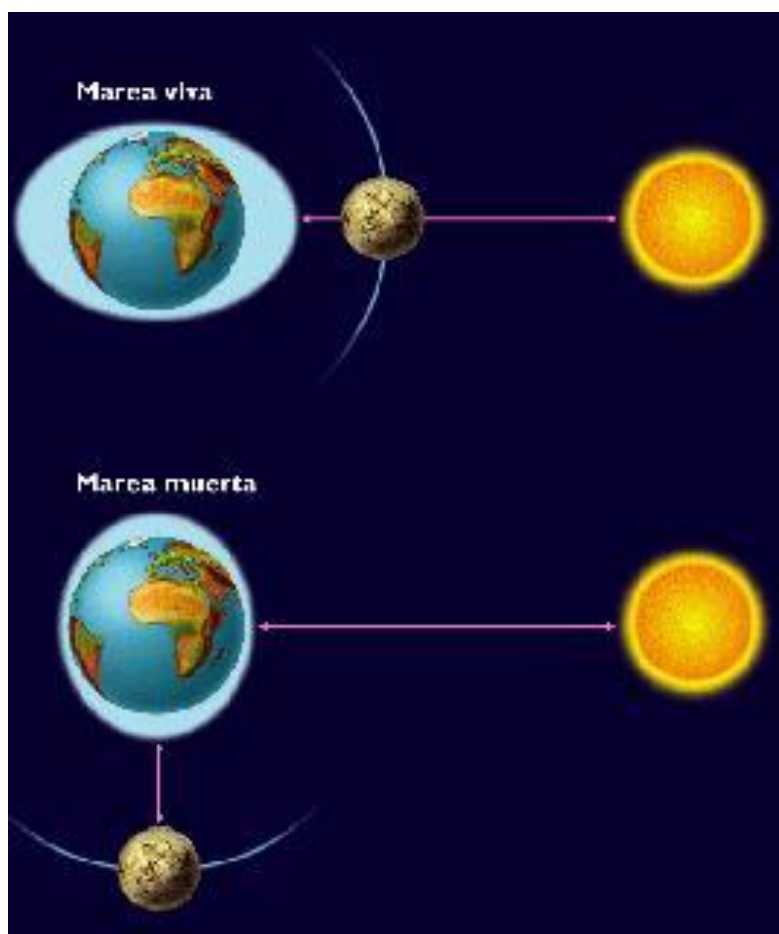
La Luna influye en diversos fenómenos de la superficie terrestre, uno de ellos es la formación de mareas, que consisten en que cada 12 horas con 25 minutos, aproximadamente, las aguas oceánicas suben de nivel.

Las mareas son producidas por la atracción gravitacional de la Luna y en menor medida por la atracción del Sol. Como recordará, la fuerza de gravedad además de depender de la masa de los objetos que se atraen, también depende de la distancia que los separa; es decir, que mientras más cercanos estén, mayor será la fuerza de atracción que exista entre ellos.

De modo que mientras más pequeña sea la distancia entre la Tierra y la Luna, debido a la órbita elíptica de esta última, la atracción gravitacional entre ellas será mayor. Esto hace que las aguas de los océanos que están frente a la Luna se eleven, en tanto que las aguas del lado opuesto permanezcan en su nivel normal.

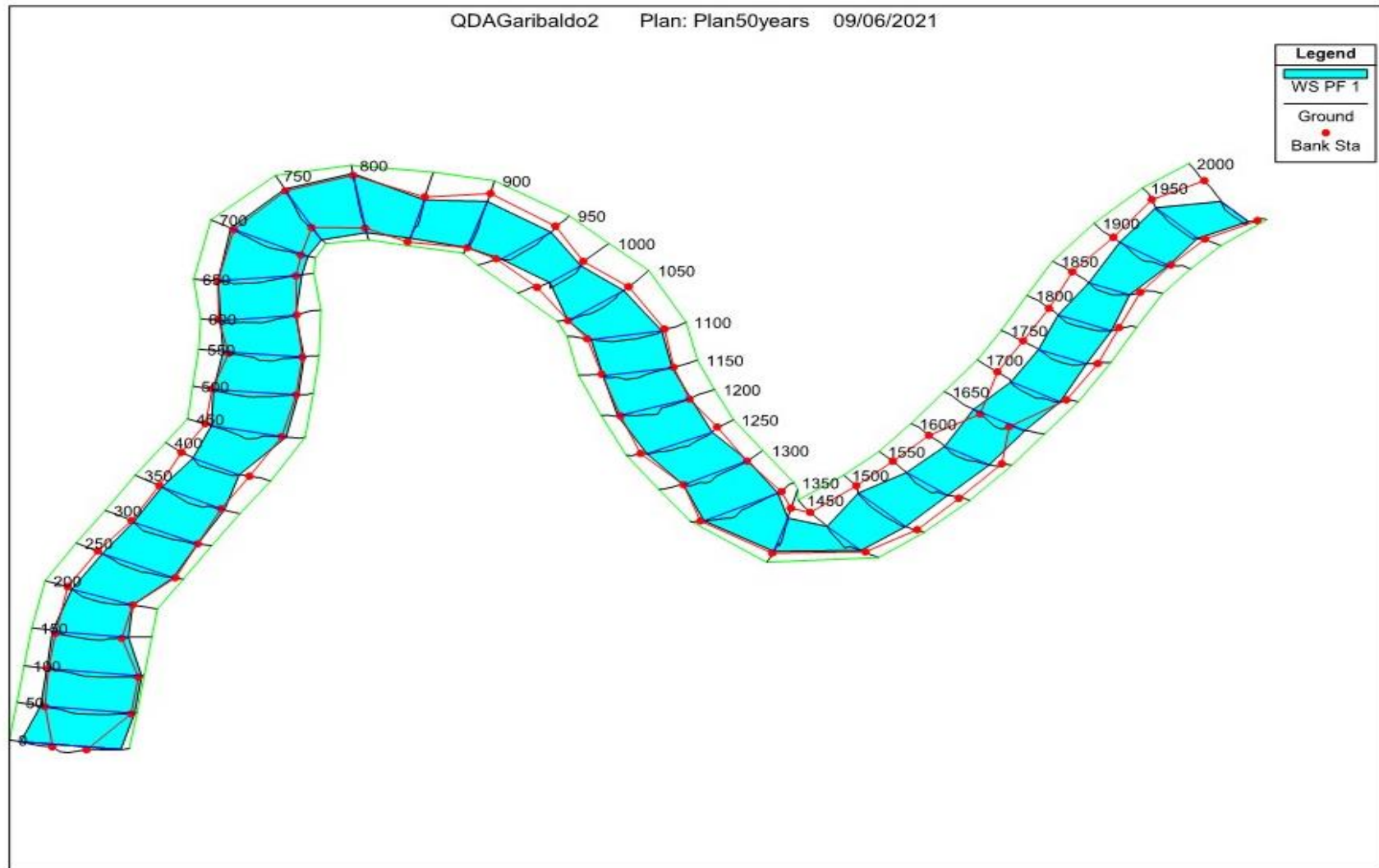
## Definición del comportamiento de las mareas

- **Marea alta o pleamar:** momento en que el agua del mar alcanza su máxima altura dentro del ciclo de las mareas.
- **Marea baja o bajamar:** momento opuesto, en que el mar alcanza su menor altura.
- **Flujo:** el flujo es el proceso de ascenso lento y continuo de las aguas marinas, debido al incremento progresivo de la atracción lunar o solar o de ambas atracciones en el caso de luna nueva y de luna llena.
- **Reflujo:** el reflujo es el proceso de descenso de las aguas marinas, lento y progresivo, debido a la decadencia de la atracción lunar o solar.
- **Carrera o amplitud de marea:** diferencia de altura entre pleamar y bajamar.





## Perfil longitudinal de la Quebrada Garibaldi





Ing. César A. Mora Meléndez. Estudio Hidrológico-Hidráulico., Promotora Oferta Turística S.A. Subcuenca Quebrada Garibaldo.  
Idoneidad 4,899-04. e-mail: [cesmorame@gmail.com](mailto:cesmorame@gmail.com) (507) 6983-6155

Imagen de la Planicie de inundación de la Quebrada Garibaldo.





## CONCLUSIONES

- Al estimar los niveles máximos de las mareas altas se demostró que en el nivel en donde se construirá las facilidades de muelle no estará afectada por las mareas altas, ni por los efectos de los caudales extremos estimados en este estudio, dado que la zona es zona de manglar.
- Las crecientes estimadas por el método de Crecida Racional con un caudal máximo 300.12 M<sup>3</sup>/seg, no afecta de ninguna manera los niveles a que se eleva la marea, debido a que el cauce de la quebrada Garibaldo es muy amplio y muestra capacidad de soportar las crecientes y la influencia de las mareas.
- En el plano perfil se graficó los escenarios de las elevaciones de las mareas altas que se han presentado históricamente cuyo nivel es 5.79 m ó 19 pies.
- Los niveles a los cuales se estimaron las crecientes no se desbordan de las laderas de la Quebrada Garibaldo.

## RECOMENDACIONES

- Respetar los niveles seguros para este proyecto están en promedio de 12.50 m.s.n.m.
- Restringir el paso a personal no autorizado en las fases de construcción del proyecto Construcción de áreas de Servicios Múltiples y Marina.
- Verificar durante los niveles de la quebrada Garibaldo y de las mareas durante la fase de construcción.
- Evitar durante la fase de construcción el desecho de materiales de construcción en el cauce de la Quebrada Garibaldo.
- Instalar en las instalaciones un mareógrafo o reglas con niveles de terreno para llevar un registro de los niveles de las mareas





Ing. César A. Mora Meléndez. Estudio Hidrológico-Hidráulico., Promotora Oferta Turística S.A. Subcuenca Quebrada Garibaldi. Idoneidad 4,899-04. e-mail: [cesmorame@gmail.com](mailto:cesmorame@gmail.com) (507) 6983-6155

## REFERENCIAS CITADAS

- CHOW. V. 1994. Hidrología Aplicada. Mac Graw-Hill. Bogota, Colombia. 584 Págs.
- US ARMY. 2003. Hydrologic Engineering Center. HEC-RAS. River Analysis System. 600p
- PANAMÁ. 1998-1999. Estadística Panameña. Situación Física Meteorológica. Sección 121, Clima. 57p.
- Empresa de Transmisión Eléctrica S.A. Análisis Regional de Crecidas Máximas de Panamá Periodo 1971-2006. 108p.
- Villón. M. HEC-RAS Ejemplos. Tecnológico de Costa Rica TEC. Costa Rica. 740p.



Ing. César A. Mora Meléndez. Estudio Hidrológico-Hidráulico., Promotora Oferta Turística S.A. Subcuenca Quebrada Garibaldi.  
Idoneidad 4,899-04. e-mail: [cesmorame@gmail.com](mailto:cesmorame@gmail.com) (507) 6983-6155

## CUADRO DE RESULTADOS DE CORRIDA DE CRECIDAS MAXIMAS TR 50 AÑOS

HEC-RAS Plan: 50yeras River: QDAGaribaldi Reach: Eje Garibaldi Profile: PF 1

Reach	River Sta	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Crit W.S. (m)	E.G. Elev (m)	E.G. Slope (m/m)	Vel Chnl (m/s)	Flow Area (m2)	Top Width (m)	Froude # Chl
Eje Garibaldi	2000	PF 1	300.12	8.12	10.46	10.46	11.45	0.010037	4.40	68.28	34.70	1.00
Eje Garibaldi	1950	PF 1	300.12	10.22	12.20	12.20	12.94	0.010667	3.81	78.73	53.15	1.00
Eje Garibaldi	1900	PF 1	300.12	10.23	13.10	13.10	13.86	0.010539	3.87	77.45	50.58	1.00
Eje Garibaldi	1850	PF 1	300.12	9.23	11.32	11.82	12.98	0.025851	5.72	52.47	37.38	1.54
Eje Garibaldi	1800	PF 1	300.12	9.36	11.57	11.57	12.36	0.010449	3.93	76.38	48.52	1.00
Eje Garibaldi	1750	PF 1	300.12	9.64	12.20	12.20	13.04	0.010294	4.07	73.74	43.90	1.00
Eje Garibaldi	1700	PF 1	300.12	9.45	12.03	12.03	12.83	0.010634	3.95	75.98	48.38	1.01
Eje Garibaldi	1650	PF 1	300.12	9.48	12.86	12.86	13.73	0.006897	4.20	78.04	50.83	0.87
Eje Garibaldi	1600	PF 1	300.12	9.40	11.44	11.94	13.03	0.029783	5.58	53.74	44.29	1.62
Eje Garibaldi	1550	PF 1	300.12	9.02	11.76	11.76	12.58	0.010355	4.02	74.61	45.29	1.00
Eje Garibaldi	1500	PF 1	300.12	9.45	11.46	11.46	12.15	0.010873	3.68	81.48	58.97	1.00
Eje Garibaldi	1450	PF 1	300.12	8.52	12.16	12.16	13.02	0.010357	4.13	72.75	42.29	1.00
Eje Garibaldi	1400	PF 1	300.12	8.98	12.22	12.22	13.04	0.010497	4.01	74.77	45.49	1.00
Eje Garibaldi	1350	PF 1	300.12	9.10	12.15	12.15	12.77	0.011386	3.46	86.63	71.08	1.00
Eje Garibaldi	1300	PF 1	300.12	9.25	12.00	12.00	12.68	0.011053	3.65	82.33	62.41	1.00
Eje Garibaldi	1250	PF 1	300.12	9.20	11.67	11.67	12.35	0.010967	3.65	82.26	60.80	1.00
Eje Garibaldi	1200	PF 1	300.12	9.07	12.17	12.17	12.85	0.011048	3.64	82.81	64.58	1.00
Eje Garibaldi	1150	PF 1	300.12	9.15	11.74	11.74	12.44	0.010880	3.70	81.01	57.94	1.00
Eje Garibaldi	1100	PF 1	300.12	9.53	11.45	11.45	12.14	0.010870	3.67	81.70	59.41	1.00
Eje Garibaldi	1050	PF 1	300.12	8.90	11.27	11.27	11.95	0.010929	3.65	82.24	60.90	1.00
Eje Garibaldi	1000	PF 1	300.12	7.99	10.42	10.42	11.42	0.010477	4.44	67.66	33.84	1.00
Eje Garibaldi	950	PF 1	300.12	8.00	10.25	10.25	10.98	0.010734	3.78	79.32	54.50	1.00
Eje Garibaldi	900	PF 1	300.12	8.12	10.57	10.57	11.23	0.011215	3.62	82.90	63.08	1.01
Eje Garibaldi	850	PF 1	300.12	7.57	10.73	10.73	11.48	0.010629	3.84	78.14	51.87	1.00
Eje Garibaldi	800	PF 1	300.12	9.56	11.94	11.94	12.53	0.010824	3.44	88.43	79.12	0.98
Eje Garibaldi	750	PF 1	300.12	9.25	12.06	12.06	12.70	0.008973	3.60	88.29	73.83	0.93
Eje Garibaldi	700	PF 1	300.12	9.78	12.02	12.02	12.65	0.010430	3.51	86.81	73.58	0.97
Eje Garibaldi	650	PF 1	300.12	9.20	11.23	11.36	12.01	0.015042	3.91	77.21	69.56	1.15
Eje Garibaldi	600	PF 1	300.12	8.42	10.48	10.59	11.27	0.014537	3.93	76.34	62.34	1.13
Eje Garibaldi	550	PF 1	300.12	8.52	11.04	11.04	11.70	0.010690	3.61	84.05	67.33	0.99
Eje Garibaldi	500	PF 1	300.12	8.90	10.95	10.95	11.58	0.011268	3.51	85.60	70.24	1.00
Eje Garibaldi	450	PF 1	300.12	7.15	10.38	10.38	11.06	0.010888	3.66	82.15	63.38	1.00
Eje Garibaldi	400	PF 1	300.12	7.07	9.20	9.46	10.34	0.017259	4.73	63.40	44.28	1.26
Eje Garibaldi	350	PF 1	300.12	8.07	10.63	10.63	11.34	0.010732	3.73	80.61	59.56	1.00
Eje Garibaldi	300	PF 1	300.12	8.05	10.24	10.24	10.93	0.011174	3.68	81.60	60.45	1.01
Eje Garibaldi	250	PF 1	300.12	8.60	10.66	10.66	11.30	0.011224	3.55	84.62	66.52	1.00
Eje Garibaldi	200	PF 1	300.12	8.20	10.42	10.42	11.16	0.010838	3.80	78.90	54.35	1.01
Eje Garibaldi	150	PF 1	300.12	8.20	10.33	10.33	11.02	0.010049	3.68	83.26	63.21	0.97
Eje Garibaldi	100	PF 1	300.12	8.70	10.58	10.58	11.17	0.011501	3.40	88.77	78.84	1.00
Eje Garibaldi	50	PF 1	300.12	8.65	10.66	10.66	11.26	0.011092	3.44	87.98	78.22	0.99
Eje Garibaldi	0	PF 1	300.12	8.03	10.98	10.98	11.60	0.006181	3.79	99.02	83.46	0.81





Ing. César A. Mora Meléndez. Estudio Hidrológico-Hidráulico.,  
Promotora Oferta Turística S.A. Subcuenca Quebrada Garibaldo.  
Idoneidad 4,899-04. e-mail: [cesmorame@gmail.com](mailto:cesmorame@gmail.com) (507) 6983-6155

Tablas de mateas para el 2015 se presentaron las mareas más altas históricamente por causa del Perigeo del 26 de octubre al 31 de octubre de 2015.

## Puerto de Balboa

### Balboa, Océano Pacífico año 2015

Horas y Niveles de Mareas Altas y Bajas

Enero				Febrero				Marzo			
Hora	Nivel			Hora	Nivel			Hora	Nivel		
h m	pies	cm		h m	pies	cm		h m	pies	cm	
1	18	14.6	445	16	557	3.3	101	1	36	12.4	378
Jue	634	2.0	61	Vie	1207	12.1	369	Dom	645	2.7	82
	1259	13.7	418		1816	3.8	116	Lun	1320	12.3	375
	1859	2.7	82						1917	3.3	101
2	118	14.8	451	17	26	13.2	402	2	136	12.7	387
Vie	736	1.6	49	Sáb	700	2.6	79	Mar	746	2.3	70
	1357	14.1	430		1307	12.8	390	Lun	1413	12.8	390
	2000	2.3	70		1920	3.1	94		2014	2.7	82
3	211	15.0	457	18	124	14.0	427	3	225	13.1	399
Sáb	830	1.1	34	Dom	758	1.5	46	Mar	836	1.7	52
	1448	14.5	442		1401	13.9	424	Mié	1457	13.4	408
	2052	1.9	58		2019	2.0	61		2100	1.9	58
4	259	15.2	463	19	216	14.9	454	4	308	13.6	415
Dom	917	0.5	15	Lun	850	0.3	9	Mié	917	1.0	30
	1535	14.8	451		1452	15.0	457		1535	14.0	427
	2138	1.4	43		2111	0.8	24		2140	1.1	34
5	344	15.3	466	20	308	15.8	482	5	346	14.0	427
Lun	959	0.1	3	Mar	938	-0.9	-27	Jue	954	0.4	12
	1619	15.1	460		1542	16.0	488		1610	14.5	442
	2219	1.1	34		2158	-0.4	-12		2215	0.5	15
6	427	15.4	469	21	359	16.6	506	6	423	14.4	439
Mar	1037	-0.1	-3	Mié	1023	-1.9	-58	Vie	1029	0.0	0
	1700	15.3	466		1632	16.9	515		1644	14.8	451
	2257	1.0	30		2244	-1.3	-40		2250	0.1	3
7	508	15.3	466	22	450	17.1	521	7	458	14.6	445
Mié	1114	-0.1	-3	Jue	1108	-2.4	-73	Sáb	1102	-0.2	-6
	1738	15.3	466		1721	17.5	533		1716	15.0	457
	2335	1.0	30		2330	-1.7	-52		2323	-0.1	-3
8	546	15.1	460	23	540	17.3	527	8	531	14.6	445
Jue	1151	0.2	6	Vie	1153	-2.5	-76	Dom	1135	-0.1	-3
	1814	15.2	463		1810	17.7	540		1747	15.0	457
9	13	1.3	40	24	17	-1.7	-52	9	604	14.5	442
Vie	623	14.7	448	Sáb	630	17.1	521	Lun	1209	0.3	9
	1227	0.7	21		1239	-2.0	-61		1818	14.9	454
	1848	14.9	454		1858	17.5	533		1902	16.9	515
10	52	1.8	55	25	106	-1.2	-37	10	32	0.4	12
Sáb	659	14.2	433	Dom	720	16.5	503	Mar	637	14.2	433
	1305	1.3	40		1329	-1.1	-34		1244	0.9	27
	1922	14.5	442		1947	16.9	515		1849	14.5	442
11	133	2.3	70	26	159	-0.4	-12	11	109	1.0	30
Dom	735	13.6	415	Lun	811	15.5	472	Mié	711	13.7	418
	1346	2.1	64		1422	0.0	0		1321	1.6	49
	1957	14.0	427		2038	15.9	485		1923	14.1	430
12	217	2.8	85	27	255	0.5	15	12	150	1.6	49
Lun	813	13.0	396	Mar	907	14.4	439	Jue	748	13.2	402
	1429	2.8	85		1520	1.1	34		1404	2.3	70
	2035	13.4	408		2135	14.9	454		2001	13.5	411
13	305	3.3	101	28	356	1.3	40	13	237	2.2	67
Mar	856	12.3	375	Mié	1012	13.4	408	Vie	833	12.6	384
	1517	3.5	107		1621	2.1	64		1455	2.9	88
	2120	13.0	396		2241	14.0	427		2049	13.0	396
14	358	3.6	110	29	500	2.0	61	14	333	2.6	79
Mié	951	11.8	360	Jue	1126	12.7	387	Sáb	931	12.2	372
	1611	3.9	119		1727	2.9	88		1557	3.3	101
	2216	12.7	387		2352	13.5	411		2155	12.5	381
15	456	3.6	110	30	607	2.3	70	15	438	2.8	85
Jue	1058	11.7	357	Vie	1239	12.6	384	Dom	1047	12.1	369
	1711	4.1	125		1836	3.1	94		1707	3.3	101
	2322	12.7	387						2316	12.5	381
16	557	3.3	101	31	58	13.4	408	31	107	12.2	372
Vie	1207	12.1	369	Sáb	713	2.2	67	Mar	710	3.1	94
	1816	3.8	116		1341	12.9	393		1341	12.7	387
1	155	13.6	415		1941	2.9	88		1944	3.1	94
Dom	811	1.7	52								
	1434	13.4	408								
	2036	2.3	70								
16	55	13.4	408								
Lun	727	1.6	49								
	1335	13.6	415								
	1953	1.8	55								
17	155	14.4	439								
Mar	826	0.2	6								
	1430	14.9	454								
	2049	0.3	9								
18	250	15.5	472								
Mié	917	-1.1	-34								
	1522	16.1	491								
	2140	-1.1	-34								
19	342	16.5	503								
Jue	1004	-2.3	-70								
	1612	17.1	521								
	2226	-2.2	-67								
20	434	17.2	524								
Jue	1049	-2.9	-88								
	1702	17.8	543								
	2312	-2.7	-82								
21	524	17.5	533								
Sáb	1134	-3.0	-91								
	1750	18.0	549								
	2358	-2.7	-82								
22	613	17.3	527								
Dom	1219	-2.6	-79								
	1838	17.7	540								
23	702	-2.2	-67								
Lun	1307	-1.6	-49								
	1925	17.0	518								
24	135	-1.2	-37								
Mar	751	15.6	475								
	1358	-0.3	-9								
	2014	15.8	482								
25	229	0.0	0								
	843	14.4	439								
Mié	1453	1.0	30								
	2107	14.5	442								
26	327	1.2	37								
Jue	944	13.1	399								
	1554	2.2	67								
	2210	13.3	405								
27	430	2.1	64								
Vie	1056	12.2	372								
	1700	3.1	94								
	2323	12.6	384								
28	537	2.7	82								
Sáb	1214	12.0	366								
	1810	3.5	107								
29	500	2.0	61								
Jue	1126	12.7	387								
	1727	2.9	88								
	2352	13.5	411								
30	607	2.3	70								
Vie	1239	12.6	384								
	1836	3.1	94								
31	58	13.4	408								
Sáb	713	2.2	67								
	1341	12.9	393								
	1941	2.9	88								

recopilado por: EAAR-HM



Luna Nueva



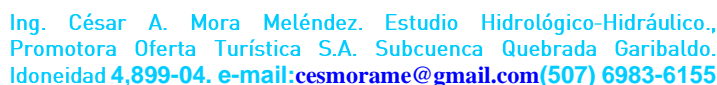
Cuarto Creciente



Luna Llena



Cuarto Menguante



## Horas y Niveles de Mareas Altas y Bajas

recopilado por: EAAR-HM

Luna Nueva

Cuarto Creciente

Luna Llena

Cuarto Menguante





Ing. César A. Mora Meléndez. Estudio Hidrológico-Hidráulico.,  
Promotora Oferta Turística S.A. Subcuenca Quebrada Garibaldo.  
Idoneidad 4,899-04. e-mail: [cesmorame@gmail.com](mailto:cesmorame@gmail.com) (507) 6983-6155

### Balboa, Océano Pacífico año 2015

Horas y Niveles de Mareas Altas y Bajas

Octobre					Novembre					Diciembre													
	Hora	Nivel				Hora	Nivel				Hora	Nivel				Hora	Nivel						
	h m	pies	cm			h m	pies	cm			h m	pies	cm			h m	pies	cm					
1	546	18.7	570	16	530	15.8	482	1	47	0.7	21	16	49	1.4	43	1	115	1.8	55	16	49	1.4	43
Jue	1157	-1.8	-55	Vie	1149	1.0	30	Dom	703	16.7	509	17	621	15.4	469	Mié	652	15.4	472	Jue	1311	10.7	21
	1814	17.9	546		1755	15.3	466		1312	0.4	12	Mar	1243	1.4	43		1336	1.4	43		1924	15.8	472
									1936	16.0	488		1853	15.2	463		2001	15.1	460				
2	19	-0.9	-27	17	2	1.9	58	2	139	1.9	58	17	104	2.6	79	2	207	2.8	85	17	138	1.7	52
Vie	635	18.0	549	Sáb	604	15.5	472	Lun	754	15.5	472	Mar	703	15.0	457	Mié	817	14.3	436	Jue	740	15.1	460
	1244	-0.9	-27		1225	1.5	46		1404	1.7	52		1328	2.0	61		1427	2.5	76		1401	1.3	40
	1904	17.0	518		1831	15.0	457		2028	15.0	457		1938	14.9	454		2050	14.3	436		2013	15.5	472
3	109	0.3	9	18	39	2.5	76	3	237	3.1	94	18	154	3.0	91	3	302	3.6	110	18	233	2.0	61
Sáb	725	17.0	518	Dom	639	15.0	457	Mar	848	14.3	436	Mié	751	14.5	442	Jue	909	13.3	405	Vie	833	14.5	442
	1336	0.3	9		1304	2.1	64		1502	2.9	88		1421	2.5	76		1521	3.4	104		1457	1.9	58
	1956	15.9	485		1909	14.5	442		2127	14.0	427		2028	14.6	445		2144	13.6	415		2108	15.1	460
4	203	1.6	49	19	121	3.2	98	4	339	3.9	119	19	252	3.3	101	4	400	4.1	125	19	333	2.3	70
Dom	817	15.7	479	Lun	719	14.5	442	Mié	951	13.3	405	20	848	14.0	427	Vie	1009	12.6	384	Sáb	935	14.0	427
	1432	1.7	52		1349	2.8	85		1603	3.7	113		1520	2.9	88		1617	4.1	125		1558	2.3	70
	2053	14.7	448		1952	14.1	430		2235	13.4	408		2129	14.4	439		2245	13.1	399		2211	14.9	454
5	303	2.9	88	20	211	3.8	116	5	443	4.4	134	20	355	3.4	104	5	459	4.3	131	20	437	2.3	70
Lun	917	14.4	439	Mar	805	13.9	424	Jue	1103	12.8	390	Vie	957	13.7	418		1116	12.2	372		1047	13.8	421
	1534	2.8	85		1442	3.4	104		1706	4.2	128		1624	3.1	94		1715	4.4	134		1702	2.5	70
	2159	13.7	418		2044	13.7	418		2344	13.3	405		2238	14.5	442		2346	13.1	399		2321	14.9	454
6	409	3.8	116	21	311	4.1	125	6	547	4.4	134	21	502	3.0	91	6	558	4.2	128	21	542	2.0	61
Mar	1028	13.5	411	Mié	904	13.4	408	Vie	1211	12.8	390	Sáb	1113	13.9	424	Dom	1218	12.4	378	Lun	1200	14.0	427
	1640	3.6	110		1545	3.7	113		1807	4.3	131		1730	2.8	85		1813	4.4	134		1809	2.4	73
	2316	13.3	405		2151	13.5	411						2348	15.1	460								
7	518	4.2	128	22	418	4.1	125	7	41	13.6	415	22	608	2.4	73	7	40	13.4	408	22	27	15.3	466
Mié	1144	13.1	399	Jue	1020	13.3	405	Sáb	646	4.0	122	Dom	1223	14.5	442	Lun	654	3.7	113	Mar	648	1.5	46
	1747	3.9	119		1652	3.6	110		1306	13.2	402		1835	2.3	70		1301	12.8	390		1305	14.5	442
					2307	13.8	421		1903	4.0	122						1910	4.1	125		1914	2.0	61
8	26	13.4	408	23	527	3.6	110	8	128	14.1	430	23	50	15.9	485	8	125	13.9	424	23	126	15.8	482
Jue	625	4.1	125	Vie	1139	13.8	421	Dom	738	3.4	104	Lun	711	1.4	43	Mar	746	3.0	91	Mié	749	0.7	21
	1249	13.3	405		1759	3.0	91		1351	13.7	418		1323	15.4	469		1355	13.4	408		1403	15.2	463
	1850	3.7	113						1953	3.5	107		1936	1.5	46		2000	3.5	107		2014	1.3	40
9	122	13.8	421	24	16	14.7	448	9	207	14.6	445	24	145	16.8	512	9	206	14.4	439	24	221	16.3	497
Vie	724	3.6	110	Sáb	634	2.6	79	Lun	823	2.6	79	Mar	809	0.3	9	Mié	831	2.2	67	Jue	845	-0.1	-3
	1341	13.8	421		1246	14.7	448		1430	14.3	436		1418	16.3	497		1436	14.0	427		1457	15.8	482
	1944	3.3	101		1903	2.1	64		2036	2.9	88		2032	0.6	18		2045	2.9	88		2108	0.7	21
10	206	14.4	439	25	114	15.9	485	10	243	15.1	460	25	237	17.5	533	10	245	14.9	454	25	313	16.7	509
Sáb	813	2.9	88	Dom	735	1.4	43	Mar	903	1.8	55	Mié	901	-0.7	-21	Jue	913	1.4	43	Vie	934	-0.8	-24
	1424	14.3	436		1343	15.9	485		1507	14.8	451		1510	17.0	518		1515	14.6	445		1549	16.2	494
	2029	2.6	79		2001	1.0	30		2116	2.3	70		2123	-0.1	-3		2127	2.2	67		2156	0.2	6
11	244	14.9	454	26	207	17.1	521	11	317	15.5	472	26	327	17.9	546	11	323	15.3	466	26	403	16.8	512
Dom	855	2.1	64	Lun	830	0.0	0	Mié	940	1.2	37	Jue	949	-1.4	-43	Vie	952	0.7	21	Sáb	1019	-1.1	-34
	1501	14.8	451		1435	16.9	515		1543	15.2	463		1601	17.3	527		1555	15.1	460		1638	16.5	503
	2108	2.0	61		2053	-0.1	-3		2153	1.8	55		2210	-0.5	-15		2206	1.7	52		2241	0.0	0
12	318	15.4	469	27	257	18.0	549	12	352	15.8	482	27	417	18.0	549	12	403	15.7	479	27	451	16.7	509
Lun	932	1.5	46	Mar	920	-1.2	-37	Jue	1016	0.7	21	Vie	1034	-1.6	-49	Sáb	1029	0.2	6	Dom	1102	-1.1	-34
	1537	15.2	463		1526	-17.7	540		1620	15.5	472		1651	17.4	530		1635	15.5	472		1725	16.5	503
	2145	1.5	46		2142	-0.9	-27		2229	1.6	49		2256	-0.4	-12		2245	1.3	40		2324	0.1	3
13	351	15.7	479	28	346	18.6	567	13	428	15.9	485	28	507	17.7	540	13	443	15.9	485	28	538	16.4	500
Mar	1006	0.9	27	Mié	1006	-1.9	-58	Vie	1051	0.5	15	Sáb	1119	-1.3	-40	Dom	1107	0.0	0	Lun	1143	-0.7	-21
	1612	15.5	472		1616	18.1	552		1657	15.6	475		1740	17.2	524		1716	15.8	482		1809	16.3	497
	2219	1.3	40		2228	-1.2	-37		2305	1.6	49		2341	0.0	0		2324	1.1	34				
14	424	15.9	485	29	435	18.7	570	14	504	15.9	485	29	555	17.2	524	14	525	15.9	485	29	6	0.5	15
Mié	1040	0.7	21	Jue	1052	-2.1	-64	Sáb	1126	0.6	18	Dom	1203	-0.7	-21	Lun	1146	0.0	0	Mar	622	15.8	482
	1646	15.6	475		1706	18.1	552		1734	15.6	475		1828	16.7	509		1757	15.9	485		1224	0.0	0
	2253	1.2	37		2313	-1.1	-34		2341	1.8	55										1851	15.8	482
15	457	15.9	485	30	525	18.4	561	15	542	15.7	479	30	27	0.8	24	15	4	1.1	34	30	50	1.2	37
Jue	1114	0.7	21	Vie	1137	-1.7	-52	Dom	1203	0.9	27	Lun	643	16.3	497	Mar	608	15.8	482	Mié	703	15.1	460
	1721	15.5	472		1756	17.7	540		1813	15.4	469		1248	0.3	9		1227	0.3	9		1306	0.8	24
	2327	1.5	46		2359	-0.4	-12						1915	16.0	488		1840	15.9	485		1931	15.2	463
				31	614	17.7	540													31	135	2.0	61
				Sáb	1223	-0.8	-24													Jue	744	14.2	433
					1846	17.0	518														1350	1.8	55
																					2011	14.4	433

recopilado por: EAAR-HM



Luna Nueva



Cuarto Creciente



Luna Llena



Cuarto Menguante

# **ANEXO 4**



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



# REPORTE DE MUESTREO Y ANÁLISIS DE AGUAS SUPERFICIALES

## OFERTA TURÍSTICA, S.A. Construcción de áreas de Servicios Múltiples y Marina Pedregal, David, Provincia de Chiriquí

FECHA DE MUESTREO: 04 de septiembre de 2021  
FECHA DE ANÁLISIS: Del 04 al 10 de septiembre de 2021  
NÚMERO DE INFORME: 2021-004-A652  
NÚMERO DE PROPUESTA: 2021-A652-CH-001 v.0  
REDACTADO POR: Ing. Fátima Guerra  
REVISADO POR: Lic. Johana Olmos / Lic. Olmedo Otero

**Lcdo. OLMEDO OTERO**  
Biólogo - CTCB  
Idoneidad No. 276

**Licda Johana Patricia Olmos L.**  
QUÍMICA  
Cédula: 4-745-1007  
Idoneidad N° 0609 Reg. N° 0706



*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*



<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	6
Sección 5: Equipo técnico	6
ANEXO 1: Certificado de calibración	7
ANEXO 2: Fotografía del muestreo	9
ANEXO 3: Cadena de Custodia del Muestreo.	10



Sección 1: Datos generales de la empresa	
<b>Empresa</b>	Oferta Turística, S.A.
<b>Actividad principal</b>	Ventas
<b>Proyecto</b>	Construcción de áreas de servicios múltiples y marina
<b>Dirección</b>	Corregimiento de Pedregal, Distrito de David, Provincia de Chiriquí
<b>Contraparte técnica</b>	Ing. José Arkel Díaz
<b>Fecha de Recepción de la Muestra</b>	04 de septiembre de 2021

Sección 2: Método de medición			
Norma aplicable	<ul style="list-style-type: none"><li>Anteproyecto de aguas marinas y costeras.</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>Sonda multiparamétrica, marca Lovibond, modelo SD 300, número de Serie 37502157, certificado de calibración en anexo 1.</li></ul>		
Procedimiento técnico	PT-35 Procedimiento de Muestreo de Aguas		
Condiciones Ambientales durante el muestreo	<ul style="list-style-type: none"><li>Durante la recolección de la muestra la mañana estuvo soleada y la tarde parcialmente nublada.</li></ul>		
Parámetros analizados	<ul style="list-style-type: none"><li>Análisis de una (1) muestra de agua de mar para determinar los parámetros según el anteproyecto de aguas marinas y costeras. Los parámetros a analizar son los siguientes: pH, temperatura, salinidad, conductividad, oxígeno disuelto, turbidez, sólidos suspendidos, DBO, DQO, Hidrocarburos, plomo, mercurio, coliformes totales, coliformes fecales y aceites y grasas.</li></ul>		
Identificación de las Muestras	# de muestra	Identificación del cliente	Coordenadas
	2091-CH-21	Área de marina	17P 0342199 UTM 0925161

### Sección 3: Resultado de Análisis de la Muestra

Identificación de la Muestra	2091-CH-21
Nombre de la Muestra	Área de marina

PARÁMETRO	SÍMBOLO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	INCERTIDUMBRE	L.M.C.	LÍMITE MÁXIMO
Aceites y Grasas	AyG	mg/L	SM 5520 B Modificado	<0,50	(*)	0,50	<0,50
Coliformes Termotolerantes o Fecales *	C.F.	UFC / 100 mL	SM 9222 D	4350,00	±73,50	1,00	<50,0
Coliformes Totales*	C.T.	NMP / 100 mL	SM 9223 B	96060,00	±1623,40	1,00	<500,0
Conductividad Eléctrica	C.E.	µS/cm	SM 2510 B Modificado	606,00	±0,60	0,05	N.A.
Demanda Bioquímica de Oxígeno	DBO <sub>5</sub>	mg/L	SM 5210 B Modificado	15,51	± 0,48	2,00	<2
Demanda Química de Oxígeno	DQO	mg/L	SM 5220 D Modificado	28,40	±0,74	3,00	N.A.
Hidrocarburos Totales	H.C.T.	mg/L	SM 5520 F Modificado	<0,42	±0,08	0,42	<0,05
Oxígeno Disuelto**	OD	mg/L	SM 4500 O G	3,95	(*)	2,00	>4
Salinidad**	Sal.	‰	SM 2520 B	0,30	(*)	0,01	N.A.
Sólidos Suspendidos Totales	S.S.T.	mg/L	SM 2540 D	8,00	±1,84	7,00	<50,0
Potencial de Hidrógeno	pH	UpH	SM 4500 H B Modificado	6,97	±0,02	0,02	6,0-9,0
Temperatura muestra	T°	°C	SM 2550 B	27,7	±0,1	0,01	N.A.
Turbiedad	UNT	UNT	SM 2130 B Modificado	28,15	±0,14	0,18	<25,0
Mercurio*	Hg	mg/L	EPA 200.7	<0,001	(*)	0,001	<0,001
Plomo*	Pb	mg/L	EPA 200.7	<0,01	(*)	0,01	<0,01

Ver notas en la siguiente página





*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*



**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.
- (\*) Incertidumbre no calculada.
- \*Parámetros subcontratados.
- \*\* Parámetros que no están dentro del alcance de acreditación.
- La muestra se mantendrá en custodia por diez (10) días calendario luego de la recepción de este reporte por parte del cliente, concluido este período se desechará. 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 muestra analizada.



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



#### Sección 4: Conclusión

1. Se realizaron los muestreos y análisis de una (1) muestra de agua de mar
2. Para la muestra (2091-CH-21) cinco (5) parámetros analizados coliformes fecales, coliformes totales, demanda bioquímica de oxígeno, oxígeno disuelto y turbiedad, están fuera los límites establecidos en el Anteproyecto de aguas marinas y costeras.

#### Sección 5: Equipo técnico

Nombre	Cargo	Identificación
Henry Caballero	Técnico de Campo	4-748-807



Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional



## ANEXO 1: Certificado de calibración

Certificado de Calibración  
Calibration certificate  
CAL-21/00412

Cliente: ENVIROLAB S.A.  
Dirección: P.O. Box 100, Calle 100, Zona 1, Ciudad de Panamá, Panamá  
País: PANAMÁ


**DATOS DE IDENTIFICACIÓN DEL OBJETO CALIBRADO**  
Objeto calibrado: TERMOMETRO DIGITAL  
Tipo de sensor: TERMISTOR  
Fabricante: OMEGA  
Modelo: STC-205  
Número de serie: 123456789  
N° de identificación: 123456789  
N° de muestra: 123456789  
Fecha de recepción: 2021-07-26  
Lugar de Calibración: METRICONTROL  
Fecha de Calibración: 2021-07-27  
Vigente hasta: 2022-07-26

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL OBJETO CALIBRADO**  
Rango de medición: -20 a 150 °C  
Valor de división: 0.1 °C  
Exactitud: ± 0.1 °C

**CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE LA CALIBRACIÓN**  
Temperatura: 23.5 ± 0.5 °C  
Humedad Relativa: 55 ± 5 %

**MÉTODO DE CALIBRACIÓN**  
Procedimiento CEM-TH-001 para la calibración por comparación de Termómetros.

**SOBRE EL INTERVALO DE CALIBRACIÓN**  
El intervalo de calibración debe ser de 12 meses.



**Certificado de Calibración**  
**Calibration Certificate**  
 CAL-21/00412

---

**PATRONES UTILIZADOS**

Descripción	Serial	N° Certificado	Prox. Calibración	Trazabilidad
BANCO TERMISTATICO POLIACETILICO PDMARCEL	0008115010	0000000000	2022-05-14	NIST-NPL
TERMOMETRO THERMOWORKS 205-005	217421540	0050_2050120	2021-12-01	NIST-NPL

**INSPECCION VISUAL**

El equipo se encuentra en buen estado de conservación y se encuentra en condiciones de uso.

**OBSERVACIONES**

Se observó que el equipo se encuentra en buen estado de conservación y se encuentra en condiciones de uso.

---

**PRUEBAS Y RESULTADOS**

**RESULTADO INICIAL**

Set Point	LP (Prom)	LI (Prom)	C (LP-LI)	EMP	U (k=2)	CONFORMIDAD (C±U±EMP)
0 °C	0.01	0.01	0.00	±0.1	±0.06	0.00 ± 0.1 ± 0.06
25 °C	25.05	24.9	0.15	±0.1	±0.06	0.15 ± 0.1 ± 0.06
50 °C	49.97	49.9	0.07	±0.1	±0.06	0.07 ± 0.1 ± 0.06


**RESULTADO FINAL**

Set Point	LP (Prom)	LI (Prom)	C (LP-LI)	EMP	U (k=2)	CONFORMIDAD (C±U±EMP)
0 °C	0.01	0.01	0.00	±0.1	±0.06	0.00 ± 0.1 ± 0.06
25 °C	25.05	24.9	0.15	±0.1	±0.06	0.15 ± 0.1 ± 0.06
50 °C	49.97	49.9	0.07	±0.1	±0.06	0.07 ± 0.1 ± 0.06

**OBSERVACIONES FINALES**

Se observó que el equipo se encuentra en buen estado de conservación y se encuentra en condiciones de uso.

**ANEXO 1: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS**



**ANEXO 2: RESULTADOS DE LAS PRUEBAS**

Se observó que el equipo se encuentra en buen estado de conservación y se encuentra en condiciones de uso.

## ANEXO 2: Fotografía del muestreo





*Laboratorio Ambiental y de Higiene Ocupacional*



## **ANEXO 3: 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.





# CADENA DE CUSTODIA

PT-36-05 v.2  
Tels. 221-2253 / 323-7522  
Email: [ventas@envirolabonline.com](mailto:ventas@envirolabonline.com)  
[www.envirolabonline.com](http://www.envirolabonline.com)

No. 1349



NOMBRE DEL CLIENTE:	OFERTA TURÍSTICA S.A
PROYECTO:	MUESTRA DE AGUA DE MAR
DIRECCIÓN:	PEDREGAL
PROVINCIA:	CHIRIQUÍ
GERENTE DE PROYECTO:	

Sección A
Tipo de Muestreo
1. Simple
2. Compuesto
3. No Aplica

Sección B
Tipo de Muestra
1. Agua Residual
2. Agua Superficial
3. Agua de Mar
4. Agua Potable
5. Agua Subterránea
6. Sedimento
7. Suelo
8. Lodos
9. Otro:

Sección C
Área Receptora
1. Natural
2. Alcantarillado
3. Suelo
4. Otro

#	Identificación de la muestra	Fecha del muestreo	Hora de muestreo	No. de envases	Datos de Campo							Tipo de Muestreo (Elegir de la sección A)	Tipo de Muestra (Elegir de la sección B)	Área Receptora (Elegir de la sección C)	Coordenadas	Análisis a realizar		
					pH	T [°C]	O.D. [mg/L]	Cloro residual [mg/L]	Conductividad [ms/cm o µs/cm]	Q [m³/día]	TN [°C] *					SALINIDAD CT, CF	CONDUCTIVIDAD	PLOMO (MERCURY)
1	ÁREA DE MARINA	04-09-21	8:02AM	6	6.97	27.7	3.95	—	—	—	—	1	3	✓	17P0342199 UTM 0925 161	✓	✓	✓

\*TN = Temperatura del cuerpo residual

☒ A y G ☒ HCT ☐ Cl⁻ ☐ Cr⁶⁺ ☐ Color ☒ DBO ☒ DQO ☐ P-Total ☐ NO₃⁻ ☐ N-NH₃ ☐ N-Total ☐ SO₄²⁻  
☐ SAAM ☐ ST ☐ SDT ☒ SST ☒ Turbiedad ☐ Sulfuros

Observaciones: \* MANANA SOLEDAD

Entregado por: HENRY CABALLERO  
Recibido por: JOHANA OLIVERA  
Firma del Cliente: [Firma]

Fecha: 04-09-2021 Hora: 8:30AM  
Fecha: 04-09-21 Hora: 8:35am  
Fecha: 04-09-2021 Hora: 8:10AM

Temperatura de la muestra  
☒ Menor de 6 °C  
☐ Temperatura Ambiente

Muestreador: HENRY CABALLERO  
Firma: [Firma]

**MULTIMEDIA**  
R.U.C. 8-472-925 D.V. 02  
Cel: 9484-4215 Agosto 2021 del 1001-2000

TMM-MM20L8-5X11+2CANC



# **ANEXO 5**

# INFORME LINEA BASE DE FAUNA ACUÁTICA

## MONITOREO DE ECOSISTEMAS MARINO COSTERO

### PROYECTO CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MULTIPLES Y MARINA



Documento: Informe Línea Base Fauna Acuática EsIA  
Preparado para: Proyecto Construcción de Áreas de  
Servicios Múltiples y Marina: OFERTA  
TURISTICA, S.A.  
Fecha de emisión: Septiembre , 2021

Preparado por:

*Omar Murray*  
Lic. Omar Murray.  
Biología Acuática  
3-103-300  
# idoneidad 0635

## BIOTA ACUÁTICA

La Biota acuática son aquellos organismos que se encuentran en la columna de agua o aquellos organismos que viven en la superficie de los fondos marinos (epifauna del bentos) o enterrados en ellos (infauna). La biota se distribuye entre la zona litoral rocas, sublitorales y los fondos marino (Earl & Erwin, 1983).

Dentro del área incluida para monitoreo del Proyecto Construcción de Áreas de Servicios Múltiples y Marina, se han realizado algunos estudios muy puntuales de la comunidad bentónica, Fitoplancton y zooplancton y Pesquería. En otras área algo alejadas como: Golfo de Chiriquí, Isla Paridas, Isla Seca, Isla Contreras; en donde se han realizado otros estudios más completos que involucran los corales o pesquerías más específicas como peces y crustáceos.

La biota o fauna acuáticas de El proyecto se encuentra dentro de la cuenca hidrográfica N° 108 que corresponde el curso del río Garibaldo, y está constituida por Poliquetos, Moluscos, Crustáceos, Equinodermos, Nematodos y Sipunculidos, algas de diversos tipos, así como, minúsculos especies de organismos que suelen ser capturados y que en su mayoría pertenecen al Meroplancton (aquellos conformados por larvas de invertebrados y juveniles de peces).

## METODOLOGIA

### Áreas de estudio

Durante los días 27 y 28 de agosto, 2021 se realizó un muestreo biológico marino en río Garibaldo (Proyecto de Construcción de Áreas de Ser). El área de estudio incluye tres estaciones de muestreo donde se realizó coletas de Bentos y tres áreas donde se realizó arrastre de Fitoplancton y zooplancton. En la siguiente tabla se identifican los sitios de muestreo del medio biológico marino (Cuadro 1) (Figuras anexo).

La colecta se realizó con el método más común el dragado, con la ayuda de Muestreador de Fondo Marino draga tipo EKMAN, con un área de atrapada 15x15 cc operada desde una embarcación. Una vez tomada la muestra y fijada con formol al 5%, se llevó al laboratorio para ser lavada y pasada por un tamiz de 1.0 mm y 0.5 mm de apertura de maya para su posterior identificación mediante clave taxonómica Fauchald (1977), Salazar – Vallejos (1991) y Liñeros (1997) para los poliquetos. Para los moluscos Abbott, 1954; Keen, 1971 y Los crustáceos Rodríguez, 1980 (ver anexo).

Para la colecta de fito y zooplancton se utilizó una red tipo bongo de 25cm de diámetro con colectores de 50 micras para el fitoplancton y 125 micras para el zooplancton, mediante la acción de arrastre por 15 minutos desde un bote a 1.0 nudos de velocidad. Para la colecta de peces se utilizó una red agallera mediante arrastres para determinar la fauna íctica de la zona (ver anexo).



La identificación taxonómica del fitoplancton y zooplancton, observadas en las muestras analizadas, se realizó utilizando literatura ficológica especializada, las que incluyeron: claves inventadas, claves ilustradas, descripciones, manuales, iconografías diatomológicas, libros de textos, como por ejemplo, González de Infante (1988), Dillard (1990, 2000), Wehr y Shealht (2003), Parra et al., (1982, 1983); Soler et al., (2012), e iconografías de autores como Kramer y Lange-Bertalot (1986, 1988, 1991), Universidad de Concepción (2011), entre otros.

Para la revisión de la Fauna Íctica o Pesquera se realizaron entrevistas a los moradores y/o pescadores por medio de entrevistas personales, siendo las principales preguntas su arte de pesca y las especies capturadas.

Cuadro 1. Coordenadas UTM (WGS 84) de muestreo de la fauna acuática del Proyecto de Construcción de Áreas de Servicios Múltiples y Marina.

SITIOS	COORDENADA ESTE	COORDENADA NORTE
E1	342321	925069
E2	342137	925082
E3	342061	924857

Fuente: Este estudio.

#### ▪ Fitoplancton

En el cuadro #2 se presenta un resumen de los datos promedios de las especies de fitoplancton dominante durante los muestreos por estación. Posteriormente se procedió a determinar las especie con la mayor densidad de células, la cual corresponde a la Est. 3, con un promedio de 613.21 cél/mL seguida de la Est. 2 (432.25 cél/ mL) y la Est. 1 (314.56 cél. /mL). Durante el inventario de células se registraron cuatro grandes taxas, representadas por diatomeas como: Bacillariophyta, Chlorophyta, Cyanobacteria y Miozoa. Se identificaron alrededor de unas diecinueve (19) diatomeas, a nivel de género, encontrándose una dominancia numérica en la estructura de la comunidad de las especies de *Skletonema sp.*, *Coscinodiscus asteromphalus*, *Thalassionema nitzschioides* y *Ceratium furcoides*, en las tres estaciones muestreadas (Cuadro 3) (Anexo I).

**Cuadro 2.** Densidad de fitoplancton, expresada en N° cél. mL<sup>-1</sup>, colectado en las estaciones del área de estudio.

Estación 1	Estación 2	Estación 3
314.56	432.25	613.21

**Cuadro 3.** Lista de las especies dominantes del fitoplancton colectado en las estaciones del área de estudio.

División	Especímenes	E-1	E-2	E-3
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder	X		X
Bacillariophyta	<i>Chaetoceros denticulatus</i> H.S.Lauder			X
Bacillariophyta	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> Ehrenberg	X	X	X
Bacillariophyta	<i>Ditylum brightwellii</i> (T.West) Grunow		X	X
Bacillariophyta	<i>Guinardia flaccida</i> (Castracane) H.Peragallo	X	X	X
Bacillariophyta	<i>Iconella capronii</i> (Brébisson & Kitton) Ruck & Nakov		X	X
Bacillariophyta	<i>Navicula</i> sp.	X	X	X
Bacillariophyta	<i>Neocalyptrella robusta</i> Hernández-Becerril & Meave del Castillo		X	
Bacillariophyta	<i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Ralfs			X
Bacillariophyta	<i>Pseudosolenia</i> sp.	X	X	X
Bacillariophyta	<i>Rhizosolenia hyalina</i> Ostenfeld			X
Bacillariophyta	<i>Skelotema</i> sp.	X	X	X
Bacillariophyta	<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) Mereschkowsky	X	X	X
Bacillariophyta	<i>Thalassiosira bramaputrayae</i> (Ehrenberg) Håkansson & Locker	X	X	X
Bacillariophyta	<i>Trieres regia</i> (M.Schultze) Ashworth & E.C.Theriot	X		
Chlorophyta	<i>Botryococcus braunii</i> Kützinger		X	X
Chlorophyta	<i>Staurastrum longipes</i> (Nordstedt) Teiling	X	X	
Cyanobacteria	<i>Anabaena</i> sp.			X
Miozoa	<i>Ceratium furcoides</i> (O.F.Müller) Dujardin	X	X	X
	Total	11	13	16

Fuente: Este estudio Construcción de Áreas de Servicios Múltiples y Marina 2021.

#### ▪ Zooplancton

Con respecto a la composición sobre la abundancia de los organismos zoo planctónicos estas se presentan en el Cuadro 4. Los organismos estuvieron representados por diecinueve (19) taxa siendo la más dominante en las tres estaciones los nauplios de copépodos, luego de *Cumaceos* sp, *Oikopleuras* sp, *Larvas de Bivalvos* y *Calanus* sp observándose la densidad más alta de nauplios de copépodos en la Estación 1. (Anexo II)



**Cuadro 4.** Densidad de Zooplancton, colectado en las estaciones del área de estudio.

Taxa	Orden	Organismo	E-1	E-2	E-3
Annelida	Polychaeta	Larva de Poliqueto			X
Arthropoda	Cladocera	<i>Calanus</i> sp.	X	X	X
Arthropoda	Cladocera	<i>Penilia</i> sp.		X	X
Arthropoda	Copepoda	Copepodito			X
Arthropoda	Copepoda	<i>Cyclops</i> sp.	X	X	X
Arthropoda	Copepoda	<i>Euterpina</i> sp.			X
Arthropoda	Copepoda	<i>Evadne</i> sp.	X		X
Arthropoda	Copepoda	Nauplio de copepodo	X	X	X
Arthropoda	Copepoda	<i>Oithona</i> sp.		X	X
Arthropoda	Copepoda	<i>Oncaea</i> sp.		X	
Arthropoda	Copepoda	<i>Paracalanus</i> sp.			X
Arthropoda	Copepoda	<i>Pseudocalanus</i> sp.			X
Arthropoda	Crustacea	<i>Cumacea</i>	X	X	X
Arthropoda	Crustacea	<i>Zoea</i>		X	
Arthropoda	Thecostraca	Nauplio de cirrípedo	X		X
Chaetognatha	Sagittoidea	<i>Sagitta</i> sp.			X
Chordata	Appendicularia	<i>Oikopleura</i> sp.	X	X	X
Mollusca	Bivalvia	Larva de Bivalvo	X	X	X
Mollusca	Gastropoda	Larva de Gasterópodo	X	X	X
		Total	9	11	17

Fuente: Este estudio Construcción de Áreas de Servicios Múltiples y Marina 2021.

#### ■ FAUNA BENTÓNICA

En relación a la fauna bentónica se colectaron un total de 166 organismos pertenecientes a tres taxas: Molusca, Anélida y Crustáceo, siendo el taxa Molusca el más abundante con 91 organismos colectados, representando 54.8% del total de la fauna bentónica colectada. Posteriormente, aparece el de los Anélidos (poliquetos) 55 organismos colectados, representando un 33.1%, y por último, el taxa de los Crustáceos con 20 organismos colectados, representando el 12.1% (Ver **Cuadro 5** Número de organismos colectados en el bentos marino en las tres estaciones dentro del área del estudio).

La distribución de la abundancia total de los organismos en las tres estaciones fue muy similar, principalmente en los sitios 1 y 3 con 64 y 65 organismos colectados respectivamente. Mientras que, en el sitio 2 fue el menos abundante con 37 organismos.

#### Anélida.

Con respecto a los anélidos estos fueron representados por la clase Polychaeta, con un total de ocho taxa cada una perteneciente a una familia. Las familias más abundantes fue Capitellidae con 18 individuos y Cirratulidae con 12 individuos respectivamente. Los sitios 1 y 3 fueron los más abundantes. Mientras que los sitios 2 fue el menos abundante con 14 individuos.

Cuadro 5. Número de organismos colectados en el bentos marino en las tres estaciones dentro del área del estudio.

TAXAS	Estación 1	Estación 2	Estación 3	TOTAL
<b>Moluscos</b>				91
<i>Anachis sp</i>	3	1	9	13
<i>Cadulus sp</i>	1	0	3	4
<i>Olivella sp</i>	5	3	9	17
<i>Turbonilla sp</i>	1	4	2	7
<i>Anadara sp</i>	2	0	4	6
<i>Strombina sp.</i>	0	1	0	1
<i>Tellina sp.</i>	10	5	11	26
<i>Lioberus sp.</i>	1	0	1	2
<i>Acmaea sp.</i>	2	0	0	2
<i>Nasarius sp</i>	7	3	1	11
<i>Trachycardium sp.</i>	1	1	0	2
<b>Poliquetos</b>				55
<i>Mangelia sp.</i>	2	0	0	2
<i>Capitellidae</i>	7	3	8	18
<i>Arenicola sp</i>	6	1	2	9
<i>Cirratulidae</i>	3	5	4	12
<i>Goniadidae</i>	3	2	1	6
<i>Cossuridae</i>	0	2	0	2
<i>Spionidae</i>	3	0	0	3
<i>Magelona sp.</i>	2	1	0	3
<b>Crustáceos</b>				20
<i>Gammaridae</i>	3	0	0	3
<i>Cumaceo</i>	2	5	0	7
<i>Isópodo</i>	0	0	10	10
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>37</b>	<b>65</b>	<b>166</b>

Fuente: Este estudio Construcción de Áreas de servicios Múltiples y Marina

### Mollusca.

En relacion a los moluscos estos se vieron representados por 11 especies, entre las que destaca por su abundancia el bivalvo *Tellina sp.* y *Olivella sp.*, con 26 y 17 organismos respectivamente. Durante los muestreos la distribución de la abundancia de las especies antes señaladas se observó en las tres estaciones, siendo la estación tres (30) donde se colectaron las mayores cantidades de especímenes de molusca (40 individuos) (Cuadro 5) (Anexos).

### Crustáceos.

Esta taxocenosis estuvo representada por tres grupos, de los cuales el más abundante fue el de los *Isópodos* con 10 organismos; otro grupo de relativa abundancia fue el de los *Cumaceos*, con un total



de 7 organismos, las tres estaciones estuvieron representadas por las especies mencionadas, sin embargo, la estación tres fue la que presentó mayor abundancia de especímenes (10 organismos).

## • CORALES

Los arrecifes de corales, son los ecosistemas marinos más diversos que existen, y donde se encuentran gran cantidad de especies. Pero, además, son centro de interacciones complejas entre diferentes especies. En el pacífico panameño los arrecifes mejor conservados y cercanos al Proyecto se encuentran ubicados en las islas Secas y Contreras y en la Isla de Coiba, Golfo de Chiriquí, que es un área donde no se dan afloramientos, (Glynn et.al.1972, Glynn 1977, Guzmán' et al. 1991, Mate, 2005). Sin embargo, dentro del área de Proyecto no existe ecosistema de corales definidos, ya que no es un ambiente propicio para su desarrollo.

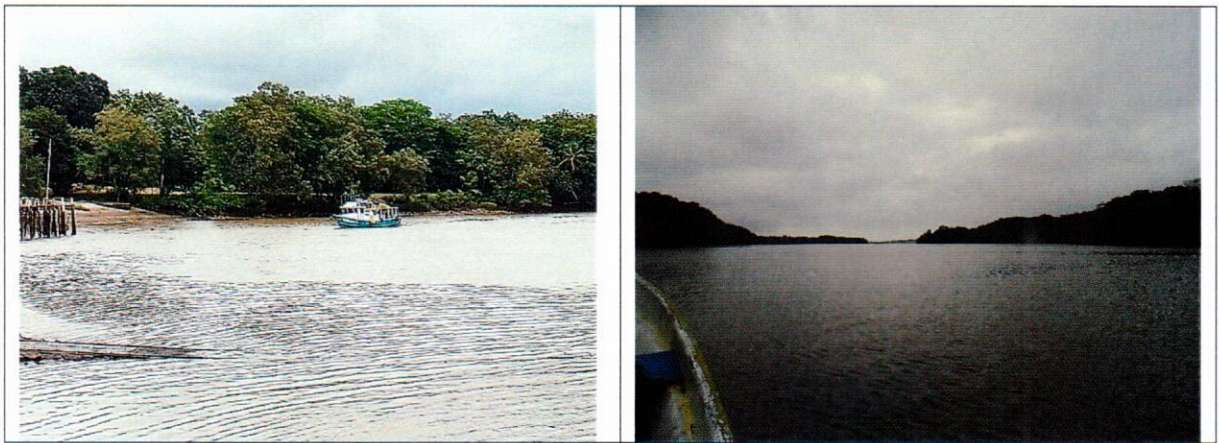


Foto 1 y 2. Imágenes del área de Proyecto y orillas del río Garibaldi

## • Pesquería

Dentro del área de influencia indirecta del proyecto encontramos sectores, como: El Refugio de Vida Silvestre Playa la Barqueta Bahía Charco Azul, Islas Ladrónes, Islas Secas, Islas Contreras, Isla Montuosa y Banco Aníbal, donde se mantiene una actividad de pesca Semi-intensivo, principalmente por pescadores artesanales, los cuales están provistos de equipos de pesca con una tripulación de tres personas por bote; estos pescadores artesanales provienen en su mayoría de Pedregal. La actividad se desarrolla principalmente en temporada alta, la cual oscila entre los meses de abril a noviembre; con menor cantidad de salidas en temporada baja, que corresponde a los meses de diciembre a marzo.

Dentro del río, se pescan sardinas y camarón con atarraya para carnada, que luego son utilizadas en sitios de pesca mar afuera para las especies objetivo, que incluyen: pargo (*Lutjanus* spp.), la cojinúa y jureles (*Caranx* spp.), sierra (*Scomberomorus* sp.), varias especies de róbalos (*Cenropomus* spp.) y meros (Serranidae), y varias especies de corvinas (*Cynoscion* spp.).



Sin embargo, dentro del área se procedió a practicar la pesca tal cual lo realizan los lugareños y se capturaron algunos especímenes sin valor o interés económico como: *Arothron hispidus*, *Cyclopsetta querna*, *Urotrygon aspidura* y la jaiba *Callinectes arquatus*; esta especie de jaiba en los últimos años ha tomado un alto interés comercial siendo capturada a través de trampas o nasas.

A continuación, se presenta una figura del área y tipo de pesca generada en el Golfo de Chiriquí (ver anexo). Es de suma importancia indicar que en esta zona se desarrolla una pesquería semintensiva de la Concha negra (*Anadara tuberculosa*) de la cual se tiene registro y en los últimos años sus tallas son cada vez más pequeñas.

Según la información suministrada por las personas encuestadas, coinciden en que los últimos años la pesca artesanal ha disminuido, debido principalmente por los altos costos de los insumos y al impacto que están ejerciendo las actividades industriales (antropogénicas) que se realizan dentro del golfo de Chiriquí (ver fotos 3 y 4).



Foto 3 y 4. Embarcaciones artesanales pescando sardina o carnada para la pesca objetivo.

- **ESPECIES INDICADORAS**

Durante los periodos de colecta de especies en cada una de las estaciones no se identificaron especies que pudiesen ser consideradas como indicadoras.

### **Especie amenazadas, endémicas o en peligro de extinción**

En cuanto a la línea base establecida para el presente estudio, podemos mencionar que no existe especie que se encuentre protegida por la legislación nacional (EPL) o especies consideradas dentro del Apéndice II de CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, por sus siglas en inglés) o ninguna otra que se encuentre reportada como especie en peligro por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

- **ECOSISTEMAS FRÁGILES**

En el área total del Proyecto, se registraron como ecosistemas frágiles los manglares y/o humedales los cuales que proveen de hábitat a algunas especies de flora y fauna marina, en particular a especies migratorias, y algunas especies catalogadas en peligro, no hay arrecifes de corales u otros ecosistemas frágil que sea afectado por el desarrollo del proyecto.

## **LITERATURA CITADA**

- Abbott. R.T. 1954. American Seashells. D. Van Nostrand Company, Inc. 541 pp.
- Barnes, R.D. 1980. Invertebrate Zoology. Saunders College. 1089 pp.
- D'Croz, L., J.B. del Rosario & J.A. Gómez. 1991. Upwelling and phytoplankton in the Bay of Panama. Rev. Biol. Trop., 39 (2): 233-241.
- D'Croz, L., J.B. del Rosario & J.A. Gómez. 1991. Actualización en la Caracterización de la Contaminación Microbiológica en la Bahía de Panamá. CONAMA. Ministerio de PPlanificación y Política Económica.
- Fauchald, K. 1977. The Polychaete Worms, Defintions and Keys to the Orders, Families and Genera. Natural History Museum of Los Angeles County. 188 pp.
- Forsbergh, E.D. 1969. On the climatology, oceanography, and fisheries of the PanamaBight. Bull. Inter-Amer. Trop. Tuna Comm. (14): 49-259.
- Glynn, P.W. 1972. Observations on the ecology of the Caribbean and Pacific coasts of Panamá. Bull. Biol. Soc.: Wash. 2: 13-30.
- Glynn, P.W. 1977. Coral growth in upwelling and nonup- welling areas off the Pacific coa. of Panamá. J. Mar. Res. 35: 567-585.
- Guzmán. H .M., D.R. Robertson & M.L. Díaz. 1991 - Distribución y abundancia de corales en el arrecife de Isla Jjuana, Panamá. Rev. Biol Trop. 39:225-231.
- Holme, N.A. & A.D. McIntyre. 1984. Methods for the study of marine benthos . IBP Handbook No. 16. Blackwell, Oxford.
- Keen, M. 1971. Sea Shells of Tropical West America. Stanford, California. 1000 pp.
- Kwiecinski, B. & L. D'Croz. 1994. Oceanografía y calidad del agua. SCIENTA. (2): 31-49.
- Kwiecinski, B., A.L. Jaén & A.M. Muschett. 1975. Afloramiento en el golfo de Panamá durante la temporada de 1973. An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. Mexico (2): 73-80.
- Kwiecinski, B., H. Garcés & L. D'Croz. 1994. Calidad de los sedimentos. SCIENTA. (2): 50-59.
- Liñeros, I. 1997. Poliquetos Bénticos de Venezuela. Instituto Oceanográfico de Venezuela, Universidad de Oriente. Cumaná. Pp. 148.



Rodríguez, G. 1980. Los Crustáceos del Caribe Venezolano. Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Caracas. 494 pp.

SALAZAR-VALLEJO, S.I., J.A. DE LEÓN-GONZÁLEZ Y H. SALAICES-POLANCO. 1989 (1988). *Poliquetos (Annelida: Polychaeta) de México*. Libros, Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, 212 p.

ANEXO



Figura 1. Área de toma de muestras biológica, río Chiriquí. Construcción de Áreas de Servicios Múltiples y Marina.



Foto 2. Colecta de Fito y Zooplancton con red tipo bongo



Foto 3. Colecta de muestras de Bentos, empleando draga Ekman

ANEXO I (FITOPLANCTON)

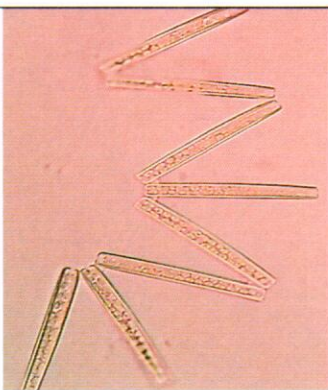


Foto 4. *Thalassionema nitzschioides*

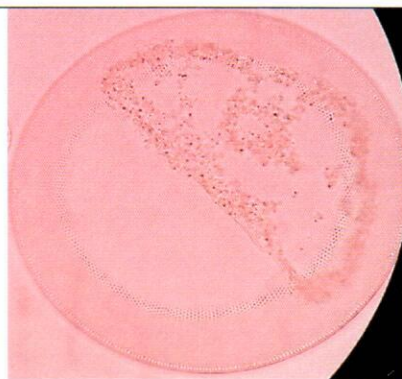


Foto 5. *Coscinodiscus cf. asteromphalus*

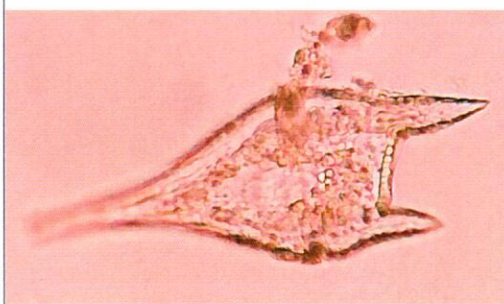


Foto 6. *Ceratium furcoides*



Foto 7. *Skletonema sp*



ANEXO II (ZOOPLANCTON)



Foto 8. Cladocero: *Evadne* sp.



Foto 9. Nauplio de Cirripeda



Foto 10. Chaetognatha (*Sagitta* sp.)



Foto 11. Copepodos

ANEXO III (FAUNA BENTONICA)



Foto 12. Spionidae



Foto13. Cirratulidae



Foto 14. Olivella



Foto 15. Tellina



Foto 16. Turbonilla



Foto 17. Nassarius sp



ANEXO IV. Especies Colectadas Pesqueria.

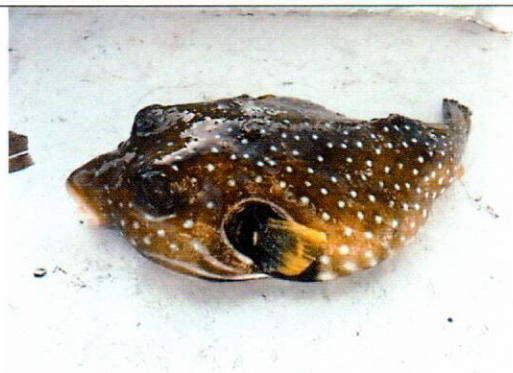


Foto 18. *Arothron hispidus*



Foto 19. *Cyclopsetta querna*

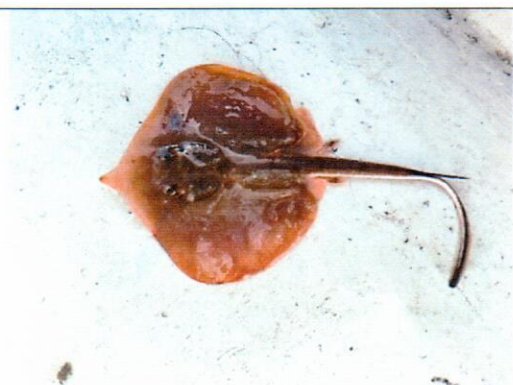


Foto 20. *Urotrygon aspidura*



Foto 21. *Callinectes arquatus*

# **ANEXO 6**

# **AJUSTE ECONÓMICO POR EXTERNALIDADES SOCIALES Y AMBIENTALES Y ANÁLISIS DE COSTO-BENEFICIO FINAL**


## **“CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA”**

Localizado en el lugar poblado de Pedregal, corregimiento de Pedregal, distrito de David,  
provincia de Chiriquí.

PROMOTOR:

OFERTA TURÍSTICA, S.A.

ELABORADO POR:

  
LIC. YARIELA DEL C. ZEBALLOS  
IDONEIDAD 748 / IRC 063-2007

PANAMA, 2021.

## **11 Ajuste Económico por Externalidades Sociales y Ambientales y Análisis de Costo-Beneficio Final**

Para realizar el análisis costo-beneficio se tomó como insumo primordial el Estudio Financiero elaborado por el promotor, el cual responde a intereses particulares y busca la maximización de utilidades, de tal manera que las inversiones llevadas a cabo por un sector privado sean exitosas mientras mayor sea la magnitud de la diferencia que se logre entre los ingresos y gastos en la operación del proyecto. En cuanto a la evaluación económica está contempla las relaciones del proyecto con el entorno, es decir los efectos directos a los usuarios del bien o servicio y los efectos externos ocasionados por el proyecto, por lo cual las externalidades son repercusiones o efectos positivos o negativos que el proyecto causa a otros entes económicos o grupos sociales distintos de los usuarios del bien o servicio.

La evaluación económica del proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA**”, localizado en el lugar poblado de Pedregal, corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí, se inició tomando en cuenta los resultados que se generaron de la evaluación financiera; es decir, los beneficios sociales esperados y los costos del proyecto (inversión, operación y mantenimiento); por lo cual se incorporaron metodologías de análisis que permiten la medición desde el punto de vista de la sociedad en su conjunto; es decir, que recursos el proyecto le quita a la economía y a cambio que le ofrece como beneficios, con el propósito de ajustar el flujo de fondos netos con los parámetros nacionales establecidos para éste fin, cuyas estimaciones se están utilizando a precio de mercado, con su respectiva tasa social de descuento del 10%. Entre los beneficios externos identificados y de mayor relevancia, podemos mencionar: Empleomanía, Mejoramiento en los niveles de vida de la población de la región; Disminución de las migraciones hacia la ciudad capital; Mejoramiento de las infraestructuras, entre otras; por lo cual se consideró el efector multiplicador del sector construcción para medir el impacto positivo que tendrá en el área de influencia del proyecto para la sociedad en general.

Igualmente tiene efectos positivos y adversos en materia ambiental como lo son los costos de gestión ambiental, pérdida de la cobertura vegetal, erosión del suelo por pérdida de nutrientes y productividad, incremento del ruido, efectos a la salud por pérdida de la calidad del agua, entre otros, los cuales han sido calculados a precio de mercado, por ser una

metodología sencilla, aunque inusual debido a que los bienes y servicios ambientales no se intercambian en los mercados tradicionales, los cuales podemos observar con más detalle en el cuadro de Flujo de Fondos Netos con las externalidades sociales y ambientales correspondientes; el cual permite llegar a los cálculos de los coeficientes e indicadores característicos de los resultados económicos del proyecto.

### **Metodología**

Los pasos metodológicos que se han seguido para el desarrollo de la valoración monetaria o económica son los siguientes:

- Paso 1: Selección de los impactos del proyecto a ser valorados
- Paso 2: Valoración económica de los impactos sin medidas correctoras.
- Paso 3: Determinación de los costos de las medidas correctoras.
- Paso 4: Construcción del flujo de costos y beneficios
- Paso 5: Cálculo de la rentabilidad económica del proyecto, (incluye externalidades sociales y ambientales (VAN y razón beneficio costo ambiental)
- Paso 6: Presentación e interpretación de los resultados del Análisis Costo-Beneficio Económico.

Para desarrollar el paso 2, antes indicado, fueron considerados los impactos y su grado de significancia, tal como se observa en el Cuadro de Valoración de Impactos, que se elaboró en el Capítulo 9 del presente estudio.

Para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- Que sean impactos directos, de baja, mediana, alta o muy alta significancia.
- Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

Para el análisis económico del presente proyecto es de gran importancia verificar la viabilidad del proyecto en términos económicos, por lo cual la metodología aplicada es a través del Análisis Costo Beneficio (ACB).



**Análisis Costo Beneficio (ACB)<sup>1</sup>:** Se define como una herramienta de evaluación de proyectos, la cual permite estimar el beneficio neto de un proyecto, medido desde el punto de vista de las pérdidas y ganancias generadas sobre el bienestar social. Su implementación se hace necesaria ante la presencia de proyectos que generan impactos o cambios (positivos o negativos) en el ambiente y el bienestar social.

Desde el punto de vista de la evaluación de proyectos y políticas es importante realizar un balance entre los beneficios y costos de las alternativas disponibles con la idea de averiguar qué es lo que más le conviene a la sociedad para maximizar el bienestar económico; brinda bases sólidas para identificar si la implementación del proyecto genera pérdidas o ganancias en el bienestar social del país; y para el privado, criterios de decisión más completos.

En este sentido, el ACB ambiental debe integrarse al EsIA debido a que los resultados de las evaluaciones ambientales y económicas lograrían tener resultados más robustos y precisos sobre los efectos económicos globales de la ejecución de un proyecto. Este análisis considera la tasa de descuento social (algunas veces llamada tasa de descuento económica), como la tasa de descuento de los valores para un cierto período de tiempo. Esta tasa incluye las preferencias de las generaciones para el cálculo del valor presente neto de los beneficios.

El uso más común de la valoración de las afectaciones sobre los flujos de bienes y servicios ambientales impactados (de mayor relevancia), en la toma de decisiones, es la inclusión de los valores cuantificados dentro del análisis costo-beneficio (ACB), el cual compara los beneficios y costos de la ejecución de un megaproyecto y desarrolla indicadores para la toma de decisiones.

El análisis costo-beneficio es sólo una de muchas maneras posibles de tomar decisiones públicas sobre el medio ambiente natural, porque este se centra sólo en los beneficios económicos y costos, determinando la opción económica y socialmente más eficiente. Sin embargo, las decisiones públicas deben tener en cuenta las preferencias del público y el análisis costo-beneficio, sobre la base de valoración de los ecosistemas, es una forma de hacerlo.

---

<sup>1</sup> CEDE, Uniandes

### Aplicación del Análisis Costo Beneficio

La aplicación del ACB económico ambiental, en la toma de decisiones, debe tener en cuenta los pasos que mencionamos a continuación:

**Paso 1 -** Consiste en la definición del proyecto; se describen claramente los objetivos perseguidos con el megaproyecto, se identifican los posibles ganadores y perdedores, producto de la ejecución del mismo y se realiza un análisis de la situación económica, ambiental y social “con proyecto” y “sin proyecto”.

**Paso 2 -** Identificación de los impactos del proyecto: Consiste en identificar los efectos o impactos del proyecto o política. Para esto, los EsIA identifican todos los impactos, directos o indirectos, asociados con la implementación del megaproyecto.

**Paso 3 –** Identificación de los impactos más relevantes: Consiste en la identificación de los impactos ambientales más relevantes. Aquí, se busca identificar cuáles impactos generan mayores pérdidas o ganancias desde el punto de la sociedad. Es decir, teniendo en cuenta que debe maximizarse el bienestar social se identifican los impactos más relevantes.

Técnicamente, no es viable realizar la valoración económica de todos los impactos ambientales identificados. En este caso, se valoran aquellos de mayor impacto (los cuales deben estar bien soportados), bajo el supuesto que los demás impactos pueden controlarse y generan beneficios/costos residuales. Esta fase de identificación de impactos es realizada en el EsIA.

**Paso 4 –** Cuantificación física de los impactos más relevantes: Hace referencia a la cuantificación física de los impactos más relevantes. En este punto, se busca calcular en unidades físicas los flujos de costos y beneficios asociados con al proyecto, además de su identificación en espacio y tiempo. Es importante mencionar que este tipo de cálculos debe ser realizado teniendo en cuenta diferentes niveles de incertidumbre, ya que algunos eventos no pueden ser

perfectamente observados. Por lo tanto, para este tipo de eventos es recomendable utilizar probabilidades para eventos inesperados y calcular el valor esperado de los mismos. Esta fase de identificación de impactos debe ser realizada en el EsIA.

**Paso 5 –** Valoración monetaria de los impactos más relevantes: Consiste en la valoración en términos monetarios de los efectos relevantes. Una vez se identifican los impactos más importantes, estos deben ser calculados bajo una misma unidad monetaria de medida (dólares estadounidenses, pesos colombianos, etc.) y sobre una base anual, teniendo en cuenta la vida útil del megaproyecto. Así, en esta etapa se cuantifican, en términos monetarios, todos los flujos de costos y beneficios sociales asociados al megaproyecto. Para su cuantificación monetaria se usan precios de mercado para los impactos que cuentan con un mercado establecido y técnicas de valoración económica y precios sombra para aquellos que no lo tienen.

En el caso que no se puedan valorar impactos con alta incertidumbre, debe dejarse descrito como un impacto potencial no valorado para que en una etapa ex-post sea cuantificado y se le realice seguimiento. Al igual que en los pasos 3 y 4, la valoración económica de los impactos ambientales debe integrarse con el EsIA.

**Paso 6 –** Descontar el flujo de beneficios y costos: Consiste en descontar el flujo de beneficios y costos en términos de la sociedad. Es decir, los costos/beneficios cuantificados a partir de las técnicas de valoración, deben agregarse dependiendo de la población beneficiada/afectada, y el periodo de vida útil del proyecto. A su vez, la inversión y los costos del proyecto deben ser contabilizados a precios económicos, a través del uso de precios cuenta. Una vez se tiene el flujo de costos y beneficios consolidado, este debe descontarse utilizando la tasa social de descuento, para obtener el Valor Presente Neto (VPN) o Valor Actual Neto (VAN) de los beneficios/costos. Es

necesario aclarar que este ACB no es el análisis convencional, sino que hace referencia a los beneficios netos generados a la sociedad por las afectaciones en el flujo de bienes y servicios ambientales impactados.

Los beneficios y costos se deben agregar de forma anual (según corresponda), teniendo en cuenta los periodos sobre los cuales se presenta el impacto, y el número de afectados (por ejemplo, número de viviendas, número de hogares, número de hectáreas, etc.). Lo anterior se debe especificar para cada tipo de costo y beneficio valorado. El cálculo del VPN se obtiene de la siguiente manera:

$$VAN = -I + \sum_{n=1}^N \frac{Q_n}{(1+r)^n}$$

Donde cada valor representa lo siguiente:

$Q_n$  representa flujos de caja.

$I$  es el valor del desembolso inicial de la inversión.

$N$  es el número de períodos considerado.

El tipo de interés es  $r$

**Paso 7 –** Obtención de los principales criterios de decisión: Una vez obtenido el VPN (VAN), el siguiente paso es aplicar el test del VPN. Aquí se analiza el valor presente del proyecto teniendo en cuenta que el criterio de aceptación, rechazo o indiferencia en la viabilidad de un megaproyecto, consiste en un VPN mayor a cero, menor a cero, e igual a cero.

Valor	Significado	Decisión a tomar
<b>VAN &gt; 0</b>	La inversión produciría ganancias por encima de la rentabilidad exigida ( $r$ )	El proyecto puede aceptarse
<b>VAN &lt; 0</b>	La inversión produciría pérdidas por debajo de la rentabilidad exigida ( $r$ )	El proyecto debería rechazarse
<b>VAN = 0</b>	La inversión no produciría ni ganancias ni pérdidas	Dado que el proyecto no agrega valor monetario por encima de la rentabilidad exigida ( $r$ ), la

Valor	Significado	Decisión a tomar
		decisión debería basarse en otros criterios, como la obtención de un mejor posicionamiento en el mercado u otros factores.

Para las externalidades ambientales se utilizaron criterios de algunas metodologías de valoración, entre las cuales podemos señalar:

**Metodologías basadas en Precios de Mercado:** Estima el valor económico de productos y servicios del ecosistema que son vendidos y comprados en mercados o establecidos por normatividad, pudiendo ser usado tanto para valorar cambios en la cantidad o en la calidad del bien o servicio; es una metodología sencilla y que se aplica en los casos en que el bien ambiental se intercambia en un mercado, sólo hace falta observar los precios del mercado para obtener una estimación del valor marginal de dicho bien.

Es importante señalar que aunque es el método más sencillo, es inusual su aplicación debido a que hay que tener en cuenta que las cosas no son tan fáciles como parecen: aunque el bien se intercambie en un mercado, su precio no tiene por qué corresponder con su valor marginal. Esto sólo ocurriría en un mercado perfecto: en competencia perfecta, sin intervención de los reguladores, y sin fallos de mercado.

**Método de Cambios de la Productividad<sup>2</sup>:** Estima el valor económico de productos y servicios, que no teniendo un precio de mercado contribuye a la producción de bienes comercializados en el mercado.

#### Aplicación del método de cambios en la productividad

El método de cambios en la productividad debe seguir los siguientes pasos:

**Paso 1 –** Identificar cambios en la productividad: Consiste en identificar los cambios en la productividad causados por impactos ambientales, generados tanto por la actividad como por factores externos. Es por esto, que la identificación de las razones generadoras de cambios en la productividad es en ocasiones una de las labores más difíciles, debido que requiere información amplia sobre los factores que desencadenan cada uno de los impactos.

---

<sup>2</sup> IDEM



Una forma de ver esto, es tratar de entender los vínculos entre la degradación ambiental y el ingreso generados por cierta actividad. Por ejemplo, la pérdida de la capacidad del suelo para mantener los cultivos, es también consecuencia de otros factores como el clima, el precio de otros insumos y la erosión del suelo, la cual a su vez es causada por el uso de la tierra y la parcelación o el incremento en las lluvias.

**Paso 2 –** Evaluar monetariamente los efectos en la productividad: Consiste en evaluar los efectos de la productividad en un escenario con y sin proyecto. La opción sin proyecto es necesaria para identificar cambios causados por el proyecto y el grado de impactos causados por el mismo.

Posteriormente, se debe hacer supuestos sobre el horizonte de tiempo sobre el cual los cambios en la producción deben ser medidos y finalmente los valores monetarios deben ser incorporados en el análisis costo beneficio del proyecto.

**Método de los Costos Evitados / Inducidos:** El hecho de carecer de mercado no impide que los bienes ambientales estén relacionados con bienes que sí lo tienen. Un caso particular es el de aquellos bienes ambientales que están relacionados con otros bienes como sustitutos de estos.

Para conocer cómo afecta un cambio en la calidad ambiental en el valor de los bienes privados o directamente en el bienestar de las personas, se utiliza la función de **dosis-respuesta**. Esta mide cómo se ve afectado el receptor por los cambios en la calidad del Medio Ambiente.

Esta metodología está estrechamente vinculada al concepto de “gastos defensivos” (también llamados preventivos) que son los realizados con el fin de evitar o reducir los efectos ambientales no deseados de ciertas acciones. La justificación para ellos es que los costos ambientales son difíciles de valorizar y que es más fácil ponerle valor a los mecanismos para tratar de evitar el problema. Esto, a la vez, evita la necesidad de evaluar el activo sobre el que se impacta en sí mismo, como habría que hacer en el caso de querer valorizar las consecuencias.

**Método de Funciones de Transferencia de Resultados<sup>3</sup>:** La transferencia de beneficios – también conocida como transferencia de resultados no constituye un método separado de valoración sino una técnica a veces utilizada para estimar valores económicos de servicios del ecosistema mediante la transferencia de información disponible de estudios – denominados estudios de fuente – realizados en base a cualquiera de los métodos previamente expuestos, de un contexto o localidad a otra (SEEA, 2003)

En otras palabras, es el traspaso del valor monetario de un bien ambiental (denominado sitio de estudio) a otro bien ambiental (denominado sitio de intervención) (Brouwer 2000). Este método permite evaluar el impacto de políticas ambientales cuando no es posible aplicar técnicas de valorización directas debido a restricciones presupuestarias y a límites de tiempo. Las cifras derivadas de la transferencia de beneficios constituyen una primera aproximación valiosa para los tomadores de decisiones, acerca de los beneficios o costos de adoptar una política programa o proyecto a ejecutar.

Una de las principales ventajas de aplicar la transferencia de beneficios consiste en que ahorra tiempo y dinero. Este método se utiliza generalmente cuando es muy caro o hay muy poco tiempo disponible para realizar un estudio original, y sin embargo, se precisa alguna medida. No obstante, el método de transferencia de beneficios puede ser solamente tan preciso como lo sea el estudio original. Además, es indispensable ser cauteloso con relación a la transitividad de los costos y las preferencias de una situación a la otra. A su vez, es necesario asegurarse de que los atributos de calidad ambiental a evaluarse sean los mismos, así como las características de la población afectada.

Existen distintas alternativas para la aplicación de esta técnica: i) la transferencia del valor unitario medio; ii) la transferencia del valor medio ajustado; iii) la transferencia de la función de valor, y iv) el meta-análisis (Azqueta, 2002)

Cabe señalar que la calidad de las aproximaciones depende en una buena medida de la validez de los estudios base para realizar la transferencia de beneficios y en la metodología utilizada; en nuestro caso utilizamos datos de estudios de impacto ambiental, categoría II realizados en Panamá, como lo son Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Ampliación de Finca Camaronera Acuícola Sarigua, Puente sobre el Canal

---

<sup>3</sup> Cristeche Estela, Penna, Julio - Métodos de Valoración Económica de los Servicios Ambientales, enero 2008

de Panamá, Hidroeléctrica Cerro Grande, entre otros. Cuando se cuenta con numerosos estudios fuente para realizar la transferencia de beneficios, puede optarse entre diversas alternativas. Primeramente, se podría elegir aquél estudio que se considere más confiable, lo cual introduce un importante rasgo de subjetividad al análisis. Otra alternativa consiste en establecer un rango de valores ordenados de menor a mayor y optar por algún valor intermedio como aquél más probable. En este caso al igual que en el anterior, se descarta la información contenida en los estudios que no resultan elegidos.

Finalmente, para las externalidades sociales, hemos considerado el efecto multiplicador, el cual es el conjunto de incrementos que se producen en la Renta Nacional de un sistema económico, a consecuencia de un incremento externo en el consumo, la inversión o el gasto público.

La idea básica asociada con el concepto de multiplicador es que un aumento en el gasto originará un aumento mayor de la renta de equilibrio. El multiplicador designa el coeficiente numérico que indica la magnitud del aumento de la renta producido por el aumento de la inversión en una unidad; es decir que es el número que indica cuántas veces ha aumentado la renta en relación con el aumento de la inversión.

En un modelo keynesiano es la inversa de la PMgS, es decir

$$\frac{1}{PMgS}$$

Y como:

$$PMgS = 1 - PMgC$$

El multiplicador puede expresarse como:

$$\alpha = \frac{1}{1 - PMgC}$$

## 11.1 Valoración monetaria del impacto ambiental

### 11.1.1 Selección de los Impactos del Proyecto a ser Valorados

Al realizar un Estudio de Impacto ambiental se debe considerar claramente las implicaciones que tiene el proyecto sobre algunos de los factores ambientales, por causa de los cambios generados por una determinada acción del proyecto.

En el caso de este proyecto se consideraron algunos impactos que responden a las siguientes características:

- Que producen modificación en el ambiente
- Que esta modificación debe ser observable y medible.
- Que solo se consideran impactos aquellos derivados de la acción humana que modifican la evolución espontánea del medio afectado.
- Para que la alteración pueda ser considerada y valorada como tal, debe alcanzar una dimensión y una significación mínima que justifique su estudio y su medida.

En este sentido para seleccionar los impactos ambientales del proyecto que estarán sujetos a la valoración monetaria o económica, hemos considerado los siguientes criterios:

- a. Que sean impactos directos, de alta o muy alta significancia.
- b. Que se tenga la información y datos pertinentes para poder aplicar las técnicas de valoración económicas adecuadas.

De los 14 impactos ambientales identificados en el Cuadro N° 15, fueron considerados para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto titulado “**CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA**”, localizado en el lugar poblado de Pedregal, corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí de los 7 impactos ambientales identificados tanto para la fase de construcción y operación, de los cuales 5 impactos son negativos y 2 positivos y todos de moderada importancia, categorizados como iguales o mayores a 25, tal como lo indica el cuadro 15 (Matriz de importancia Ambiental del proyecto) del EsIA, además de algunos otros impactos de baja significancia que cuentan con datos que permiten realizar el análisis cuantitativo; que reflejamos en el cuadro siguiente:

		Impactos Ambientales Específicos	CI	IM	Metodología
	Aire	Incremento de material particulado (polvo)	-	21	• Precio de Mercado
		Alteración de la Calidad del aire por emisiones gaseosas (CO, CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	-	21	• Método de Funciones de Transferencia de Resultados
		Incremento del nivel de presión sonora (ruido y vibraciones)	-	21	• Método de Cambio de Productividad
Ambiental	Agua	Alteración de la Calidad de Agua (por incremento en niveles de turbidez por sólidos suspendidos y por posibles derrames accidentales de hidrocarburos)	-	31	• Método de Funciones de Transferencia de Resultados
	Suelo	Alteración de la calidad del suelo (por derrames)	-	22	• Precio de Mercado
		Afectación de la estabilidad del suelo (activación de procesos erosivos y arrastre de sedimentos)	-	32	• Cambios en la Productividad por erosión de suelos por Pérdida de Nutrientes • Cambios en la Productividad por erosión de suelos Pérdida de Productividad
	Flora	Disminución de la cobertura vegetal	-	21	• Cambio en la productividad por pérdida de la cobertura vegetal
	Fauna	Perturbación y dispersión de la fauna terrestre y acuática	-	31	• Método de Funciones de Transferencia de Bienes • Medidas de Mitigación
Socioeconómica		Aumento de desechos sólidos y líquidos	-	30	• Medidas de Mitigación
		Aumento de flujos económicos directos al dinamizar la economía local y nacional	+	34	• Efecto Multiplicador de la Inversión del sector construcción
		Creación de fuentes de trabajo	+	27	• Cambio en la productividad
		Aportación a las arcas públicas mediante el pago de impuestos	+	43	• Efecto Multiplicador de la Inversión del sector construcción
		Alteración y molestias a pobladores vecinos	-	23	• Medidas de Mitigación
		Modificación del entorno	-	30	• Medidas de Mitigación



### 11.1.2 Valoración Monetaria de los Impactos Seleccionados

Para la valoración monetaria del impacto ambiental del proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA**”, localizado en el lugar poblado de Pedregal, corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí es importante conocer las condiciones actuales en la que se encuentra el sitio seleccionado para la ejecución del proyecto. A continuación, presentamos la valoración económica de estos impactos:

#### 11.1.2.1 Beneficios Económicos Ambientales

##### ➤ Restauración y/o Recuperación del Área

Para valorar el impacto ambiental de éste punto utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración; en donde cada hectárea contiene 175 toneladas de carbono y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), la cual es obtenida de acuerdo a estudios realizados por el Center for International Forestry Research (CIFOR), de acuerdo a información establecida en otros estudios de impacto ambiental como lo son: Categoría II: Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix), Construcción de la Vía de Acceso al área de expansión de la Zona Libre de Colón Fase-II, Diseño y Construcción de Vías Colectoras Norte y Sur para el Intercambiador Howard: Carretera Panamericana-Tramo Puente de las Américas-Arraijan; Categoría III Puente sobre el Canal de Panamá, en donde, TONdeCO<sub>2</sub>TRANFERIDOporPROYECTO para:

<b>Revegetación</b>	<b>= 6 * 175 * 3.67</b>	<b>= 3,853.50 toneladas (CO<sub>2</sub>)</b>
---------------------	-------------------------	--

Como señalamos anteriormente, el proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA**”, localizado en el lugar poblado de Pedregal, corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí revegetará aproximadamente 6 has de árboles ornamentales, por lo cual procedimos a calcular el servicio ambiental por conservación que brinda el bosque a la economía panameña, cuyo resultado es el siguiente:

$$SA_{ch} = 3,853.50 * 64.73 = 249,437.05$$

Para el cálculo de los beneficios o servicios ambientales obtenidos por la restauración del Bosque (PCV) hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de septiembre de 2021 es de 59.45 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO<sub>2</sub> que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (septiembre 2021), obteniendo como resultado B/.69.57 US\$/tonelada.

#### **11.1.2.2 Costos Económicos Ambientales**

##### **➤ Incremento de Material Particulado**

Como parte de las actividades para la construcción de las área de servicio múltiples y marina estarán la remoción de vegetación, la remoción de estructuras existentes, las excavaciones y rellenos, obras civiles, acarreo de materiales, equipos y escombros, la movilización de equipo pesado que contribuirán al aumento de emisiones de material particulado a la atmósfera (partículas, polvo, tierra y otros).

El uso de maquinaria y equipos durante el desarrollo de las actividades constructivas y las labores de mantenimiento, producirá aumentos puntuales de contaminación de la calidad de aire. Los contaminantes atmosféricos que se generarán incluyen principalmente PM10 (material particulado).

Este impacto no se valoró monetariamente por considerarse un impacto irrelevante, sin embargo, si fue considerado dentro de las Medidas de Mitigación y en los Costos de la Gestión Ambiental.

##### **➤ Alteración de la Calidad del aire por emisiones gaseosas (CO, CO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>)**

La alteración de la calidad del aire pueden ocasionar efectos a la salud, como por ejemplo: la exposición al ozono causa en algunos niños asmáticos (y otros que no lo son) una disminución en la función respiratoria; el dióxido de nitrógeno por exposiciones

prolongadas aumenta la respuesta bronquial durante el ejercicio, disminuye la función respiratoria en las personas asmáticas; y el dióxido de azufre, debido a su gran solubilidad, irrita principalmente las vías respiratorias superiores. La mucosa nasal elimina eficazmente la mayor parte del SO<sub>2</sub> que se inhala durante la respiración en reposo. Pero durante el ejercicio moderado puede ocurrir una penetración profunda en la mucosa pulmonar. El SO<sub>2</sub> guarda una relación de dosis-efecto en la bronco constricción.

Para realizar la valoración económica hemos considerado utilizar los datos de la Tesis Doctoral “Valoración económica del impacto de la contaminación atmosférica y el ruido en relación al turismo”. Casos prácticos: Las Palmas de Gran Canaria (España) / Montevideo (Uruguay)<sup>4</sup>, en donde se establecen establecer un marco de referencia comparable del estado de la contaminación en ambas ciudades y se obtuvieron nuevas medidas de los principales gases contaminantes (NO<sub>x</sub>, SO<sub>2</sub> y O<sub>3</sub>)

Para nuestro caso consideramos la disposición a pagar (DAP), que se realizó para un programa ambiental de reducción de los riesgos de salud, realizada en Noruega, mediante método de Valoración Contingente que varía entre 16,62 € para episodios de tos hasta 44,2 € para problemas respiratorios, que en nuestro caso sería de B/.19.52 por episodio para una población de 1,389 que corresponden al lugar poblado de Pedregal, corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí.

#### ➤ **Incremento del nivel de presión sonora (ruido y vibraciones)**

En la actualidad el ruido equivalente a la actividad que se desarrollará en el área de influencia del proyecto fueron medidos y los resultados obtenidos, se concluye que, los niveles de ruido ambiental de fondo presentan niveles de 67 dBA que exceden los límites máximos permisibles establecidos en el Decreto Ejecutivo No. 1 de 2004.

Sin embargo, en el área del proyecto durante la fase de construcción se esperan niveles de ruido para los cuales se han tomado en cuenta algunas medidas de mitigación tales como barreras naturales (vegetación, topografía, etc.) y uso del equipo de protección personal, para los trabajadores como: tapones y orejeras contra ruido, según la dosis de ruido en el puesto de trabajo, en cumplimiento de la norma DGNTI COPANIT 44-2000.

---

<sup>4</sup> MARCELO MAUTONE. Noviembre 2015 Las Palmas de Gran Canaria

De acuerdo con estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), en Panamá no contamos con estudios de disposición al pago (DAP) de los hogares por reducción unitaria de dB(A) del ruido. Dado que dichas encuestas son relativamente costosas y no fueron contempladas para esta consultoría, aplicaremos para este cálculo los valores estimados de un país latinoamericano tipo con características similares a Panamá, en donde se han aplicado encuestas DAP.

Sin embargo, para calcular el costo de la pérdida de bienestar ocasionada por el exceso de ruido, se utilizó el Método de Transferencia de Bienes que permite interpolar un valor de un estudio relacionado para obtener el dato. En este caso la experiencia chilena estableció un costo de B/.22.32 por decibeles anuales, en un período de un año que dure la construcción. Para lo cual se consideró un 20% de los hogares que puedan afectarse, que representa un aproximado de 278 viviendas en el área de influencia directa e indirecta; así como como también el tiempo de ejecución de la obra y los excedentes de decibeles por encima de la norma, que en este caso el valor utilizado es de 67 dBA.

Para el cálculo monetario de la pérdida de bienestar ocasionado por exceso de ruido se utilizó la siguiente fórmula:

$$C_{PBtm} = (H_a * C_a) * C_{dba} * dB_{sn}$$

En donde,

$C_{PBtm}$  Costo de la pérdida de bienestar ocasionada por exceso de ruido por tramo o estación

$H_a$  Número de hogares afectados

$C_a$  Porcentaje de hogares afectados por el exceso de ruido

$C_{dba}$  Disposición anual a pagar por reducción de 1 dB(A) de ruido

$dB_{sn}$  Cantidad de dB(A) que se debe reducir por tramo o estación

Se estimó el costo económico total por pérdida de bienestar utilizando la siguiente ecuación:

$$CPBt = \sum_n CPBz1 + CPBz2 + CPBz3 + \dots + CPBzn$$

donde,

$C_{PBt}$  Costo total de la pérdida de bienestar.

$C_{PBzn}$  Costo de la pérdida de bienestar relacionado a cada condición, lugar, etc.

Costo de la Pérdida de Bienestar debido al incremento de ruido

Niveles medido en dBA	Decibeles > 60	Hogares afectados	Costo anual por decibeles	Años de exposición	Costo del ruido
67.0	7	278	22.32	1	6,204.96

➤ **Efectos a la Salud por pérdida de Calidad de Agua Superficiales:**

Las acciones directas asociadas a la fase de construcción en proyectos de este tipo, tales como el movimiento de tierras mediante excavaciones, la remoción de estructuras, movilización de equipo pesado pueden producir un cambio significativo en el flujo de las aguas superficiales.

Sin embargo, hemos considerado el valor económico de las afectaciones que podría generarse a la calidad del agua, desde el punto de vista de los efectos a la salud, debido a la contaminación de los recursos naturales especialmente el hídrico y enfermedades humanas de índole bacteriana y viral, que pudieran desarrollarse, tales como:

Enfermedad	Agente causal	Alimentos involucrados
Fiebre tifoidea	Salmonella typhi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Fiebre paratifoidea	Salmonella paratyphi	Frutas y verduras regadas con aguas servidas, alimentos contaminados por un manipulador enfermo.
Shigellosis	Shigella dysenteriae, S. flexneri, S. boydii, S. sonnei	Frutas y hortalizas regadas con aguas servidas. Manos del manipulador portador
Gastroenteritis y diarrea	Escherichia Coli patógena	Alimentos o agua contaminada con la bacteria.
Cólera	Vibro cholerae	Pescados o mariscos crudos, alimentos lavados o preparados con agua contaminada.
Virus de la hepatitis A	Hepatitis A	Verduras regadas con aguas servidas.
Enteritis por rotavirus	Rotavirus	Agua y alimentos contaminados con heces fecales.



Para el presente documento se tomó como dato principal las posibles enfermedades causadas por la contaminación hídrica relacionadas por el aumento de los sólidos suspendido y la turbiedad que pueda provocar la actividad, tomando en consideración el número de habitantes del área de influencia directa y los costos incurridos para atender y curar a una persona enferma, utilizando los indicadores de salud que maneja el Banco Mundial para el período 2011-2015 sobre los gastos de salud desembolsados por un paciente (% del gasto privado de salud), que es de B/.83.20 (año 2014), en los cuales se consideran las gratificaciones y los pagos en especie a los médicos y proveedores de fármacos, dispositivos terapéuticos y otros bienes y servicios destinados principalmente a contribuir a la restauración o la mejora del estado de salud de individuos o grupos de población. Las proyecciones se realizaron tomando en cuenta la población del corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí, considerando los gastos desembolsados por pacientes, toda vez al darse una alteración de la calidad del agua podrían generarse enfermedades virales y bacterianas como las señales anteriormente.

➤ **Alteración de la calidad del suelo (por derrames)**

Gestionar un manejo adecuado de las afectaciones generadas por el proyecto en la calidad del suelo, debido a la probabilidad derrames por la presencia de maquinaria, equipos y obras provisionales durante la fase de construcción, fue considerado a través de las medidas preventivas y de mitigación, consignadas en el Capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental, motivo por el cual el valor económico de éste impacto no fue considerado en el análisis costo-beneficio por ser un impacto irrelevante. No obstante, dentro de las medidas consideradas en el Plan de Manejo Ambiental, podemos mencionar:

- Dar mantenimiento a los equipos para evitar fugas que alteren la calidad de suelo en el área de proyecto.
- Contar con equipamiento para la contención de derrames o fugas
- Remover cualquier derrame de combustible o hidrocarburo inmediatamente y disponerlo en sitios adecuados.
- Confirmar que las empresas contratadas para el manejo de hidrocarburos dispongan de los permisos y certificaciones para su manejo final durante la vida útil del proyecto.

No obstante, para realizar la valoración económica de éste impacto hemos considerado la quema de un litro de gasolina produce 2,32 Kg de dióxido de carbono en la atmósfera; pero un litro de diésel, debido a su mayor densidad y mayor contenido de carbono, produce 2,63 Kg de CO<sub>2</sub>

El proyecto “CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA”, con la instalación y manejo de la marina producirá emisiones de CO<sub>2</sub> por litro de combustible expedido, el cual se calculó para los primeros años en un 50% de las operaciones; para los años 4 a 6 en un 75% y a partir del 7mo., año se espera que la Marina este trabajando a su máxima capacidad generando el expendio de 60.0 mil litros de combustible.

#### ➤ Sedimentación

En un estudio realizado por Elektra Noreste, S.A. para la construcción de la Hidroeléctrica El Salto, se hace referencia a que los ríos, lagos y embalses también captan CO<sub>2</sub> al igual que la atmósfera, los océanos y los bosques.

Dicho estudio cita que “Un grupo de científicos entre los que se encuentra el investigador del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, Carlos Duarte publica un informe en la revista “Ecosystems”, en el que apunta a los sedimentos de los ecosistemas acuáticos como sumideros de carbono. Los ríos, embalses y lagos, por tanto, captarían CO<sub>2</sub> y ayudarían a mitigar el cambio climático: un 12% del CO<sub>2</sub> quedaría almacenado en sus sedimentos, un 48% sería transportado (ríos) hasta los océanos y el 40% volvería a emitirse a la atmósfera”.

Partiendo de esta premisa podría decirse que la creación de la marina, en un área de 0.3526 hectáreas producirían efectos negativos por la pérdida de capacidad de captura de carbono en un 12% que se almacena en los sedimentos.

<b>Sedimentos:</b>	<b>= .5808 * 175 * 3.67</b>	<b>=</b>	<b>373.02 toneladas (CO<sub>2</sub>)</b>
--------------------	-----------------------------	----------	--

<b>PS = 373.02 * 69.57 = 24,145.51</b>
--

➤ **Erosión del Suelo por pérdida de productividad**

El valor económico de la pérdida de productividad por hectárea<sup>5</sup> en un sitio determinado i se aproxima en el estudio utilizado como referencia con la siguiente ecuación:

$$C_i = P_m * \Delta y_{ij}$$

Donde  $C_i$ : Es el costo de la erosión por hectárea

$P_m$ : Es el precio de mercado por tonelada de producto agrícola, y

$\Delta y_{ij}$  Es la pérdida de producto en toneladas/ha asociada a la pérdida de centímetros de suelo en el sitio i.

El precio de mercado utilizado es de B/.248.00 USD por tonelada, en un escenario crítico que se establece para un rango máximo de (0.3 ton/ha) y el rendimiento promedio de ton/ha para los cultivos agrícolas que se establece en 2.29 ton/ha promedio, obteniendo un valor total de:

$$VE = 0.3526 * 567.92 = 200.25$$

➤ **Erosión del Suelo por pérdida de Nutrientes**

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de Costo de Reemplazo<sup>6</sup> del impacto ambiental, en donde se consideraron las cantidades y el costo de fertilizantes requeridos para reemplazar los nutrientes medidos que se pierde a consecuencia de la erosión de suelos. Los resultados obtenidos en dichos estudios aproximan al costo del servicio ambiental por la presencia de macronutrientes, en donde se consideró el escenario crítico establecido (donde 1 cm de suelo erosionado ocasiona la pérdida de 300 kg) y se establece el costo en B/.22.10 por hectárea, tomando en consideración los costos asociados a la pérdida de nitrógeno, fósforo y potasio alcanzan (B/.6.2 por ha, B/.9.6 por ha y B/.6.3 por ha), respectivamente.

---

<sup>5</sup> ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

<sup>6</sup> ¿Cuánto nos cuesta la erosión de suelos? Aproximación a una valoración económica de la pérdida de suelos agrícolas en México Helena Cotler, Carlos Andrés López, Sergio Martínez-Trinidad (2011)

Partiendo de esta premisa, podría decirse que el valor económico del servicio ambiental que brinda el componente forestal sobre conservación de suelos, se multiplica el valor económico por la pérdida de nutrientes (B/. 22.10) por el número de hectáreas totales que se afectarán con la pérdida de la cobertura vegetal que producirían efectos negativos por la pérdida de nutrientes en el suelo.

Para esta estimación utilizamos la siguiente ecuación:

$$VE (Cs) = AD \times Ve$$

Donde:

VE: Valor económico del servicio ambiental conservación de suelos

AD: Pérdida de Cobertura Vegetal

Ve: Valor económico de la pérdida de nutrientes

$$VE = 0.3526 * 22.10 = 7.7916$$

#### ➤ **Disminución de la cobertura vegetal**

El proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA**”, localizado en el lugar poblado de Pedregal, corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí afectará 0.3526 hectáreas de flora, conformados principalmente por gramínea, vegetación herbácea y árboles dispersos, ocasionando pérdida de cobertura boscosa y vegetal.

Para valorar este impacto ambiental utilizamos el método de cambio de productividad, por efecto de la transferencia de carbono a la atmosfera como factor de valoración, en donde se ha utilizado los datos relacionados del Estudio de Impacto Ambiental Categoría II “Extracción de Grava y Arena de río para Obras Públicas (Río San Félix)”, el cual señala que cada hectárea contiene 175 toneladas de carbono, y una tonelada de carbono transferida a la atmósfera, lo que equivale a 3.67 toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).

La fórmula aplicada para este impacto es la siguiente:

$$TONdeCO_2TRANFERPROYECTO = No. has * CO_{ton/ha} * F_{tCO_2}$$

en donde,

TONdeCO<sub>2</sub>TRANSFERIDOpORPROYECTO - Toneladas de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) transferidas por el proyecto

No. has - Número de hectáreas afectadas = 0.3526 ha

CO<sub>ton/ha</sub> - Toneladas de carbono por hectárea = Gramíneas = 175 ton/ha

F<sub>t</sub> = Factor de transferencia de carbono a dióxido de carbono (CO<sub>2</sub> = 3.7 ton)

TONdeCO<sub>2</sub>TRANSFERIDOpORPROYECTO para:

$$\text{Gramíneas} = 0.3526 * 175 * 3.67 = 226.46 \text{ toneladas (CO}_2\text{)}$$

La hectárea que se afectará, produce 226.46 toneladas de CO<sub>2</sub> y para el cálculo del costo de la Pérdida de la Cobertura Vegetal hemos utilizado datos actuales de los mercados internacionales en donde el precio, durante el mes de septiembre de 2021 es de 59.45 €/ton, que es el precio promedio establecido para 30 días, según la Bolsa de SENDECO<sub>2</sub> que es un Sistema Electrónico de Negociación de Derechos de Emisión de Dióxido de Carbono. Dicho valor está dado en euro por lo cual se aplicó la conversión a dólares americanos para poder realizar los cálculos correspondientes a la fecha antes indicada (septiembre 2021), obteniendo como resultado B/.69.57 US\$/tonelada.

Con dicho dato procedimos a calcular el costo de la pérdida de capacidad de captura de carbono por falta de cobertura vegetal (PCV) del proyecto, cuyo resultado es el siguiente:

$$\text{PCV} = 226.46 * 69.57 = 15,754.82$$

#### ➤ Perturbación y dispersión de la fauna

La principal amenaza y causa de la pérdida del hábitat es la destrucción y fragmentación de los bosques, la pérdida de hábitat de las especies de fauna silvestre asociadas a diferentes tipos de hábitat es la principal causa de la desaparición de especies, especialmente por aquellas que se encuentran en alguna categoría de manejo especial.

De acuerdo con estudios recientes, presentados por URS Holding Inc. en el EsIA Cat. II Estaciones Complementarias a la Línea 3 (Arraiján Mall, Cáceres y San Bernardino), Panamá existe un promedio para cada hectárea de bosque que contribuye a reducir la producción de sedimentos en 14,32m<sup>3</sup> al año, lo cual corresponde a un valor económico por servicios ambientales de B/. 197.40.

El proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA**”, localizado en el lugar poblado de Pedregal, corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí utilizará 0.3526 ha y el área marina, que aunque ya está intervenido, ocasionará la modificación del hábitat del área.

Para calcular el valor económico de este impacto se aplica la siguiente fórmula:

$$CSA= VB_{sa} * Sdb_{ha}$$

en donde,

CSA= Costo de la pérdida de servicios ambientales por modificación de hábitat

VB<sub>sa</sub>= Valor de los bienes y servicios ambientales

Sdb<sub>ha</sub>= Superficie deforestada de bosque

$$CSA = 197.40 * 0.3526 = 69.60$$

El costo de la pérdida de bienes y servicios ambientales debido a la modificación del hábitat, tiene un valor económico de B/.69.60 anuales.

Adicional a lo anterior, también se han establecido medidas de mitigación para éste impacto, cuyos costos de gestión ambiental han sido considerados en el capítulo 10 del presente estudio de impacto ambiental. Algunas de las medidas de mitigación a considerar son:

- Crear conciencia entre los trabajadores, brindándole charlas sobre la protección a la fauna.
- Ejercer control y vigilancia en toda la zona del proyecto de actividades que puedan perjudicar la fauna, tales como caza, quema, pesca y captura



- Mantener una buena recolección, transporte y disposición final de los desechos, con el fin de evitar la presencia de roedores (moscas, ratas y ratones).
- Realizar la siembra de vegetación propia del sitio los cuales tendrán la finalidad de crear sitios de refugio o percha que serán aprovechados por la fauna del sitio
- No se debe permitir las quemas o incendios provocados para acorralar o hacer huir la fauna que habita en el sitio del proyecto.
- Minimizar en lo posible la generación de ruidos con el uso de maquinarias y equipos, determinando horarios y condiciones así evitando la alteración del hábitat de la fauna existente en el entorno del área del proyecto

## **11.2 Valoración monetaria de las Externalidades Sociales**

De acuerdo a lo establecido en el artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; los “Categorías II” no requieren la valoración monetaria de las Externalidades Sociales; no obstante para realizar el análisis costo-beneficio se ha procedido a cuantificar algunos de ellos, para enriquecer el documento y poder determinar la conveniencia para el país de ejecutar el presente proyecto.

### **11.2.1 Beneficios Económicos Sociales**

Para el cálculo de la **Valoración Monetaria de las Externalidades Sociales**, para el proyecto, las externalidades sociales de mayor potencial, por su gran impacto a la región como lo es:

#### **➤ Aumento de flujos económicos directos al dinamizar la economía local y nacional**

Con la llegada de la crisis sanitaria (COVID-19), también se agudizó en Panamá una crisis económica, generada principalmente, por medidas agresivas para frenar el avance de la enfermedad, que provocaron choques entre la oferta que originó restricciones de fuerza laboral y el cierre de negocios en distintos sectores; y la demanda que debido a los cierres y pérdidas de empleos generó una caída de la demanda agregada.

Durante el 2020, la producción de bienes y servicios de la economía panameña presentó una caída del PIB de -17.9%, respecto al año anterior, disminuyendo en B/.7,724.1 millones de balboas, impactando las actividades relacionadas a los servicios personales, construcción, comercio, hoteles, restaurantes, servicios empresariales, industria, educación e intermediación financiera.

Por otro lado, los datos suministrados por el Instituto de Estadísticas y Censo de la Contraloría General de la república el Producto Interno Bruto Trimestral (PIBT), para el segundo trimestre de 2021, posesionan al PIB con un incremento de 40.4% en el desempeño de la economía panameña, comparado con el período similar del año 2020.

El PIBT, valorado a precios del 2007 (en medidas de volumen encadenadas), registró un monto de B/.9,124.9 millones para el período estimado, que correspondió a un aumento de B/.2,627.8 millones cotejado con igual trimestre de 2020. Para el segundo trimestre de 2021, las medidas de mitigación y el proceso de vacunación han venido permitiendo que las autoridades sanitarias disminuyan o eliminen las restricciones establecidas para la contención de la pandemia, contribuyendo a que las actividades económicas iniciaran su proceso de recuperación. Muy distinto fue el comportamiento de las actividades económicas en igual período de 2020, cuando el impacto que generó la pandemia estuvo marcado por las restricciones de movilidad, cierre parcial y total de las operaciones de establecimientos y empresas en todo el país.

El proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA**”, localizado en el lugar poblado de Pedregal, corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí incrementará la economía local, debido al efecto multiplicador de la construcción. El monto total estimado de la inversión es de B/. 800,000 durante el tiempo que dure la construcción de la obra, que es de aproximadamente de un año.

El efecto multiplicador del sector construcción<sup>7</sup> a nivel nacional es de 1.64; el cual nos indica que por cada balboa invertido hay un beneficio mayor, por lo tanto, el impacto sobre la economía es el siguiente:

$$\text{Proyecto} = IE_i * M_i * EM$$

---

<sup>7</sup> Consejo Nacional de la Empresa Privada (CONeP), Propuesta del Sector Privado para la Reactivación Económica. Panamá, abril 2021

en donde:

$IE_l$  = Impacto en la economía local que se considera = 60% de la inversión

$I_a$  = Inversión Anual = 800,000 balboas anuales

$EM$  = Efecto multiplicador Nacional para el sector construcción = 1.64

Obteniéndose el siguiente resultado:

**Proyecto =  $800.0 * 1.64 * 0.60 = 787.2$  millones de balboas.**

El aporte a la economía local (regional) será de B/.787.2 mil balboas anuales, durante la construcción y adecuación del proyecto, el cual se espera que se ejecute en 1 año. En cuanto a la etapa de operación se espera que el mismo genere unos B/. 26, 127,207 millones de balboas a la economía regional durante los diez (10) años proyectados.

Dentro del incremento en la economía local y regional, también se consideran otros aspectos que van ligado a la generación de empleo, tanto en la fase de construcción y como en la etapa de operación; así como también empleos indirectos como los transportistas, pues su labor es de largo plazo y son un factor preponderante en el manejo y movimiento de la producción que llegará al proyecto. Asimismo generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle el proyecto y de cuan exitoso sea el resultado del mismo.

El efecto multiplicador de la inversión en el sector construcción, hace que el proyecto genere otros impactos económicos y sociales que resultan valiosos a las comunidades, tales como:

➤ **Aportación a las arcas públicas mediante el pago de impuestos**

Este impacto no fue valorado económicamente, de manera independiente; toda vez es otro de los aspectos que se han considerado dentro del aumento de los flujos económicos directos al dinamizar la economía local y nacional y están directamente relacionados a las cargas impositivas tributarias a nivel municipal; además de la compra de materiales e insumos requeridos para la realización de la actividad propia del proyecto.

➤ **Creación de fuentes de trabajo:**

El proyecto tendrá influencia sobre el factor social de forma positiva, en todas sus fases y en cada uno de los componentes es el de empleo, éste se verá impactado positivamente ya que para el desarrollo de la obra se necesitará de mano de obra calificada y no calificada, lo cual permitirá a los pobladores de la zona tener opción de realizar labores en el proyecto, que permitirá mejorar la calidad de vida de la población.

Bien es cierto que el proyecto podría generar unos 50 empleos directos e indirectos, con salarios promedios entre B/.700.00 y B/.800.00. Entre los empleos indirectos podemos señalar a los transportistas, pues su labor es de largo plazo, técnicos que realizarán el mantenimiento y supervisión para garantizar el buen funcionamiento del mismo. Asimismo generará remuneraciones en la región a concesionarios que guarden relación con las actividades que desarrolle en el área de influencia del proyecto y de cuan exitoso sea el resultado del mismo.

➤ **Modificación del entorno**

El incremento en la demanda de bienes y servicios, asociado a las necesidades de abastecimiento durante el proceso constructivo de la obra, ocasionará un aumento en la dinámica comercial local; siendo más perceptible en las localidades más próximas a la obra.

Gestionar un manejo adecuado de las afectaciones generadas por el proyecto en el paisaje, debido a la presencia de maquinaria, equipos y obras provisionales fue considerado a través de las medidas preventivas y de mitigación, consignadas en el Capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental, motivo por el cual el valor económico de éste impacto no fue considerado en el análisis costo-beneficio. Dentro de las medidas consideradas en el Plan de Manejo Ambiental, podemos mencionar:

- Mantener limpia y ordenada la obra.
- Utilizar colores armónicos con la naturaleza circundante en las estructuras a utilizar
- Mejorar el aspecto visual y paisajístico del área entorno al proyecto, mediante técnicas de reforestación
- De ser posible colocar cerca perimetral mientras se realizan los trabajos

Para valorar monetariamente este impacto aplicamos la disposición a pagar por los nacionales para preservar la calidad del paisaje en la Isla de Coiba, el cual equivale a B/.3.93 Encuesta de disponibilidad a pagar<sup>8</sup> que señala que cerca del 40% de la población está dispuesta a pagar por preservar la nueva calidad visual del paisaje.

#### Afectación de la Calidad Visual del Paisaje

Descripción	Unidad de medida	Valor
Personas residentes en el área del proyecto	Personas	17,427
% de personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	%	40%
Cantidad de Personas dispuestas a pagar por preservar la calidad del paisaje	Personas	6,971
Disposición a pagar por preservar calidad visual		3.93
<b>Costo total de afectación de la Calidad Visual</b>		<b>B/.27,395.24</b>

#### 11.2.2 Costos Económicos Sociales

En el caso de los costos económicos sociales, hemos considerados los costos de la gestión ambiental que se generarán para el desarrollo de las actividades relacionadas con el proyecto.

##### ➤ Aumento de los desechos sólidos y líquidos

Implementar un manejo adecuado de los desechos sólidos y líquidos resultantes de las operaciones del proyecto, para evitar riesgos sobre la salud pública y la contaminación del suelo, aire, agua y contaminación visual por una incorrecta disposición de estos, se establecieron en el Plan de Manejo Ambiental, algunas medidas preventivas y de mitigación, entre las cuales podemos señalar:

Todos los desechos generados en la obra deberán de enviarse a un sitio autorizado y jamás se deberán de depositar en terrenos aledaños y mucho menos en el cuerpo de agua.

<sup>8</sup> Consorcio BCEON-TERRAN. Consultoría para la Valoración Económica de los Recursos Forestales, Agua y Áreas Protegidas. ANAM 2006.

- Colocar en el área de trabajo, o donde sea necesario, tanques de 55gls con bolsas para la recepción de material desechos sólidos domiciliarios
- Se deberá disponer de baños portátiles para el uso del personal de la obra
- Brindar charlas al personal sobre buenas prácticas y manejo de desechos
- Las aguas residuales generadas durante la etapa de operación serán conducidas al sistema de tratamiento del proyecto, de forma que su buen funcionamiento quede garantizado.
- Mantener en sitio y en cantidad necesaria material absorbente hidrófilo (kit antiderrame) en el evento de una fuga imprevista.
- Prohibir el vertimiento de efluentes líquidos de cualquier tipo, desechos sólidos y/o líquidos sobre las áreas costeras o sobre el suelo.

Es importante señalar que el valor económico de éste impacto ya fue calculado en la alteración de la calidad del suelo (por derrames); además de las medidas de mitigación que fueron establecidas en el capítulo 10 del Estudio de Impacto Ambiental, a través de los costos de gestión ambiental.

#### ➤ **Alteración y molestia a pobladores vecinos**

Este impacto no fue considerado para la valoración económica por estar jerarquizado como irrelevante. Sin embargo, dentro de los Costos de Gestión Ambiental fueron considerados; así como también algunas medidas de gestión ambiental, entre las cuales podemos señalar:

- Se deberán instalar señales preventivas, restrictivas y de información en la etapa de construcción del proyecto.
- Trabajar realizando vigilancia y control de los niveles de ruido generados en el lugar, a fin de reducir su incidencia en las zonas alrededor del proyecto.
- Atender, oportunamente, cualquier reclamo o queja que hagan los miembros de las comunidades.
- Contar con avisos y letreros informativos en la obra y periferia de la misma para evitar accidentes
- No deberán estacionarse camiones en lugares donde obstaculicen el tránsito de la zona.



- Realizar humectación (riego) de los sitios que puedan generar material particulado, el cual pueda producir afectación de las personas que están en las áreas colindantes.

➤ **Costo de la Gestión Ambiental**

El Costo de la Gestión Ambiental estimado en el Capítulo 10 es el siguiente:

Descripción	Costo Estimado B/.
Reforestación y Revegetación	<b>B/.40,362.00</b>
Relaciones con la comunidad	
Coordinación interinstitucional	
Manejo de flora y fauna (rescate)	
Monitoreo de calidad de agua	
Monitoreo de ruido, aire y emisiones	
Capacitación en prevención de riesgos	
Educación ambiental	
Medidas de mitigación y compensación	
Imprevistos 5%	

La incorporación de la valoración monetaria del impacto ambiental en el flujo de fondo neto, se realiza con el fin de poder destacar la importancia relativa de todos los aspectos relacionados con el proyecto, a fin de garantizar la ejecución del proyecto, considerando el valor de los recursos y las medidas de mitigación.

### **11.3 Cálculos del VAN**

El artículo 26 del capítulo III del Decreto Ejecutivo No, 123 de 14 de agosto de 2009, en el cual se establecen los contenidos mínimos de los estudios de impacto ambiental, según categoría; señala que los “Categorías II” no requieren el Cálculo del Valor Actual Neto (VAN); no obstante, se ha considerado la estimación de algunos indicadores de viabilidad que permitan la medición económica haciendo énfasis en la perspectiva social del proyecto. Para computar los más importantes de estos indicadores el dato fundamental es la sucesión de valores anuales de ingresos y gastos totales, cuyas diferencias constituyen el ingreso neto anual positivo o negativo del proyecto, ya sea por sus valores tomados de año en año

o acumulados, este dato permite computar la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, el Valor Neto Actualizado (VNA) de sus ingresos y la Relación Beneficio/Costo.

El flujo proyectado a diez (10) años, arroja los siguientes criterios de evaluación con su correspondiente análisis de sensibilidad:

#### **Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE):**

Mide la rentabilidad económica bruta anual por unidad monetaria comprometida en el proyecto; bruta porque a la misma se le deduce la tasa de social de descuento anual del capital invertido en el proyecto.

El Flujo Proyectado a diez (10) años, representa una Tasa Interna de Retorno de 283.38%, la cual nos señala la eficiencia en el uso de los recursos y la misma se mide con el costo del capital invertido para determinar si es o no viable ejecutar la inversión, es decir, la tasa de actualización que hace que los flujos netos obtenidos se cuantifiquen a un valor actual igual a 0.

En el caso del proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA**”, localizado en el lugar poblado de Pedregal, corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí, la TIR resultante nos demuestra que el proyecto se puede ejecutar; puede cubrir los compromisos financieros y aportar un adecuado margen de utilidad privado y un aporte significativo al crecimiento económico del país, ya que fortalecerá la capacidad del sistema integrado nacional para brindar un mejor servicio.

#### **Valor Actual Neto Económico (VANE):**

En cuanto al Valor Actual Neto Económico al contrario de la TIR cuantifica los rendimientos de una inversión al valor presente utilizando como tasa de actualización de corte, es decir determina al día de hoy cuál sería la ganancia en determinada inversión a determinada tasa de interés. En este caso la ganancia sería de B/.14, 411,649 con una tasa de descuento del 10%.

En el proyecto bajo análisis, el Valor Neto Actual o Valor Presente Neto indica que la diferencia entre los flujos netos positivos y negativos, representan un saldo positivo de 1, 386,635 balboas al día de hoy, es decir el proyecto a partir de su primer año está en

capacidad de cubrir la inversión, ya que los ingresos superan los costos, dando como resultado una mayor proporción de flujos netos positivos.

#### **Relación Beneficio Costo:**

Mide el rendimiento obtenido por cada unidad de moneda invertida y se obtiene dividiendo el valor actual de los beneficios brutos entre el valor actual de los costos brutos, obtenidos durante la vida útil del proyecto. Para el proyecto en análisis se logró una Relación Beneficio/Costo de 1.73, es decir, refleja que por cada dólar invertido en la operación del proyecto se obtienen 0.73 centavos de beneficio social, lo que nos indica que el mismo tiene una buena viabilidad económica, toda vez los ingresos superan los costos en cada dólar que se invierte en las actividades y operaciones normales del proyecto y que tienen un impacto económico a la sociedad en su conjunto y como se ha señalado con anterioridad, permitirá el mejoramiento de la capacidad integral del sistema.

#### **Criterios de Evaluación con Externalidades**

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>VALORES</b>
<b>Tasa Interna de Retorno (TIR)</b>	<b>283.38%</b>
<b>Valor presente Neto (VAN)</b>	<b>14,411,649</b>
<b>Relación Beneficio-Costo</b>	<b>1.73</b>

Fuente: Yariela Zeballos

Para una mejor comprensión de los efectos positivos y adversos en materia ambiental y social, a continuación, presentamos, el cuadro de “Flujo de Fondo Neto, con externalidades”, el cual incluye todos los beneficios y costos externos que impactan de manera más significativa al desarrollo del Proyecto “**CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA**”, localizado en el lugar poblado de Pedregal, corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí

**FLUJO DE FONDO NETO PARA LA EVALUACION ECONÓMICA CON EXTERNALIDADES**

**Proyecto: “CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIOS MÚLTIPLES Y MARINA”, localizado en el lugar poblado de Pedregal, corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí**

**(En millones de balboas)**

Cuentas	Horizonte del Proyecto (Años)											
	Invers.	Años de Operación										Liquid.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Fuentes de Fondos</b>												
<b>Ingresos totales</b>		2,655,204	2,655,204	2,655,204	2,655,204	2,655,204	2,655,204	2,655,204	2,655,204	2,655,204	2,655,204	
Venta de Combustible		2,520,000	2,520,000	2,520,000	2,520,000	2,520,000	2,520,000	2,520,000	2,520,000	2,520,000	2,520,000	
Venta de Hielo		51204	51204	51204	51204	51204	51204	51204	51204	51204	51204	
Lubricantes		18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000	
Venta de Agua en galones		66,000	66,000	66,000	66,000	66,000	66,000	66,000	66,000	66,000	66,000	
Valor de rescate												533,333
Externalidades Sociales		<u>2,660,721</u>	<u>2,660,721</u>	<u>2,660,721</u>	<u>2,660,721</u>	<u>2,660,721</u>	<u>2,660,721</u>	<u>2,660,721</u>	<u>2,660,721</u>	<u>2,660,721</u>	<u>2,660,721</u>	
Incremento de la Economía local		2,612,721	2,612,721	2,612,721	2,612,721	2,612,721	2,612,721	2,612,721	2,612,721	2,612,721	2,612,721	
Generación de Empleo		48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	48,000	
Externalidades Ambientales		<u>0</u>	<u>268,088</u>	<u>268,088</u>	<u>268,088</u>	<u>268,088</u>	<u>268,088</u>	<u>268,088</u>	<u>268,088</u>	<u>268,088</u>	<u>268,088</u>	
Servicio Ambiental por Revegetación			268,088	268,088	268,088	268,088	268,088	268,088	268,088	268,088	268,088	
<b>TOTAL DE FUENTES</b>	<b>0</b>	<b>5,315,925</b>	<b>5,584,013</b>	<b>5,584,013</b>	<b>5,584,013</b>	<b>5,584,013</b>	<b>5,584,013</b>	<b>5,584,013</b>	<b>5,584,013</b>	<b>5,584,013</b>	<b>5,584,013</b>	<b>533,333</b>

Cuentas	Horizonte del Proyecto (Años)											
	Invers.	Años de Operación										Liquid.
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>USOS DE FONDOS</b>												
<b>Inversiones</b>	<b>800,000</b>											
<b>Costos de operaciones</b>		<u>2,655,204</u>	<u>2,655,204</u>	<u>2,655,204</u>	<u>2,655,204</u>	<u>2,655,204</u>	<u>2,655,204</u>	<u>2,655,204</u>	<u>2,655,204</u>	<u>2,655,204</u>	<u>2,655,204</u>	
- Costos de venta		1,194,842	1,194,842	1,194,842	1,194,842	1,194,842	1,194,842	1,194,842	1,194,842	1,194,842	1,194,842	

Cuentas	Horizonte del Proyecto (Años)												
	Invers.	Años de Operacion										Liquid.	
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10
- Gastos administrativos y generales 1/		1,460,362	1,460,362	1,460,362	1,460,362	1,460,362	1,460,362	1,460,362	1,460,362	1,460,362	1,460,362	1,460,362	
Externalidades Sociales		67,758	27,396	27,396	27,396	27,396	27,396	27,396	27,396	27,396	27,396	27,396	
Costo de la Gestión Ambiental		40,362											
Modificación del entorno		27,396	27,396	27,396	27,396	27,396	27,396	27,396	27,396	27,396	27,396	27,396	
Externalidades Ambientales		406,328	406,328	406,328	410,954	410,954	410,954	415,580	415,580	415,580	417,893		
Efectos a la Salud por pérdida de Calidad de Agua Superficiales		115,565	115,565	115,565	115,565	115,565	115,565	115,565	115,565	115,565	115,565	115,565	
Pérdida de la Cobertura Vegetal (Herbales y Rastrojo)		216,258	216,258	216,258	216,258	216,258	216,258	216,258	216,258	216,258	216,258	216,258	
Sedimentación		2,681	2,681	2,681	2,681	2,681	2,681	2,681	2,681	2,681	2,681	2,681	
Erosión del Suelo por Pérdida de Productividad		2,749	2,749	2,749	2,749	2,749	2,749	2,749	2,749	2,749	2,749	2,749	
Erosión del Suelo por Pérdida de Nutrientes		107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	107	
Contaminación de Agua por Diésel		34,695	34,695	34,695	39,321	39,321	39,321	43,947	43,947	43,947	46,260		
Perturbación y dispersión de la fauna		69.60	69.60	69.60	69.60	69.60	69.60	69.60	69.60	69.60	69.60	69.60	
Incremento del nivel de presión sonora		6,205	6,205	6,205	6,205	6,205	6,205	6,205	6,205	6,205	6,205	6,205	
Alteración de la calidad del aire por emisiones gaseosas		27,113	27,113	27,113	27,113	27,113	27,113	27,113	27,113	27,113	27,113	27,113	
TOTAL DE USOS	800,000	3,129,290	3,088,928	3,088,928	3,093,554	3,093,554	3,093,554	3,098,180	3,098,180	3,098,180	3,100,493	0	
FLUJO DE FONDOS NETOS	-800,000	2,186,635	2,495,085	2,495,085	2,490,459	2,490,459	2,490,459	2,485,833	2,485,833	2,485,833	2,483,520	533,333	
FLUJO ACUMULADO	-800,000	1,386,635	3,881,720	6,376,805	8,867,264	11,357,723	13,848,182	16,334,015	18,819,848	21,305,681	23,789,201	24,322,535	

TASA INTERNA DE RETORNO	283.38%
VALOR PRESENTE NETO (10%)	14,411,649
RELACION BENEFICIO/COSTO (10%)	1.73

# **ANEXO 7**



David, 31 de agosto del 2021

**Nota No.131-21 GRCH**

Señor  
Anei Moromisato Moromisato  
Representante Legal  
OFERTA TURÍSTICA, S.A.  
E. S. D.

Estimado Sr. Moromisato:

En respuesta a la Nota S/N, referente a la certificación por parte del IDAAN, de los sistemas de acueducto y alcantarillado sanitario para la lotificación con código de ubicación N°4501 y finca N°30187106, ubicada en el Corregimiento de Pedregal, Distrito de David, Provincia de Chiriquí, le informamos que el IDAAN solamente posee cobertura de acueducto en ese sector, no posee alcantarillado sanitario.

Sin embargo, para los trámites de conexión del sistema de acueducto del proyecto a la infraestructura del IDAAN, se deberá cumplir con lo establecido en las *"Normas Técnicas para Aprobación de los Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Sanitarios"* durante la etapa de desarrollo de los planos constructivos.

Atentamente,

  
**Ing. Máximo F. Miranda H.**  
**Director Provincial de Chiriquí**

MM/IM/jgb

C.c. Ing. Irving Madriz

Sub – Gerente Operativo

# **ANEXO 8**



# **ANEXO 9**



Chiriquí, 06 de septiembre de 2021  
SINAPROC-DPM-CH-Nota-116-21

Señores  
**SILVER CAY, INC.**  
En Su Despacho

Respetados señores:

*En el cumplimiento de sus funciones, tal como lo expresa el artículo 12 de la Ley 7 de 11 de febrero de 2005, el Sistema Nacional de Protección Civil advertirá a las Instituciones Públicas correspondientes los casos de riesgos evidentes o inminentes de desastres que puedan afectar la vida y los bienes; y, de ser necesario, requerirá la adopción de las medidas de protección necesarias para evitar tales desastres.*

*A través de la presente le remito el informe sobre la visita de inspección realizada por la Dirección de Prevención y Mitigación de Desastres de nuestra Institución a un terreno con 777.91 m<sup>2</sup>, con folio 30187106 y código de ubicación 4501, ubicada en el corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí.*

*Como es de su conocimiento, nuestras recomendaciones van dirigidas a reducir el riesgo, ante la posibilidad de presentarse algún evento adverso, que pudiera ocasionar daños materiales y en el peor de los casos, la pérdida de vidas humanas.*

Atentamente,

  
**LICDO. ARMANDO PALACIOS**  
Director Provincial



Adjunto informe SINAPROC-DPM-CH-142-21  
c.c. Archivos



**SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL**  
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES  
SINAPROC-DPM-CH-142/06-09-2021



**CERTIFICACIÓN**



*Informe técnico de la inspección visual realizada a un terreno de 777.91 m<sup>2</sup>, donde se desea desarrollar local comercial denominado "CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS DE SERVICIO MULTIPLES Y MARINAS" ubicada en el corregimiento de Pedregal, distrito de David, provincia de Chiriquí.*

*6 de septiembre de 2021.*







**SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL**  
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES  
SINAPROC-DPM-CH-142/06-09-2021



*En respuesta a su nota solicitando la inspección al terreno donde se propone a desarrollar un proyecto denominado "Construcción de Áreas de Servicio Múltiples y Marina" que comprende local comercial y maquinas despachadoras de combustible, con un área de 777.91 m<sup>2</sup>. El Sistema Nacional de Protección Civil, le informa que luego de la visita de campo, se observaron las condiciones actuales del sitio escogido, siendo lo más relevante a mencionar:*

DATOS DEL POLÍGONO			
Código	Folio	Área a desarrollar	Área de la finca
4501	30187106	777.91 m <sup>2</sup>	3525.60 m <sup>2</sup>
PROPIEDAD DE			
SILVER CAY, INC..			
Corregimiento	Distrito		Provincia
Pedregal	David		Chiriquí

- ✦ El área que se pretende desarrollar no se ha intervenido, según información recabada en campo.
- ✦ El terreno colinda en su parte frontal con el ave. 2<sup>a</sup> Este, en su parte posterior con la quebrada Garibaldi y parte del Estero.
- ✦ Actualmente el terreno no es utilizado.
- ✦ La topografía del terreno presenta cambios menores en su elevación.
- ✦ Se observó presencia de humedad en el terreno.
- ✦ El área a desarrollar no cuenta con vegetación.
- ✦ Cerca de la propiedad se encuentra vegetación tipo manglar.
- ✦ El proyecto se encuentra en un lugar poblado, con más de 1200 habitantes.
- ✦ En el terreno inspeccionado, se desea desarrollar un local comercial de un solo nivel denominada como primera edificación. Como segunda edificación para área de despachador y posterior una planta de hielo. La tercera estructura es una estación de servicios con maquina despachadora de combustible y con sus respectivos tanques de almacenamiento de combustible para abastecer a los vehículos y yates de la marina.
- ✦ El proyecto a desarrollar constara de estructuras edificadas sobre área marítima (estero).
- ✦ El proyecto utilizará el agua potable proveniente del suministro del Instituto de Acueducto y Alcantarillados Nacionales.







# SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL

## DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES

SINAPROC-DPM-CH-142/06-09-2021



### RECOMENDACIONES

*En el cumplimiento de sus funciones, tal como lo expresa el artículo 12 de la Ley 7 de 11 de febrero de 2005, el Sistema Nacional de Protección Civil advertirá a las Instituciones Públicas correspondientes los casos de riesgos evidentes o inminentes de desastres que puedan afectar la vida y los bienes y de ser necesario, requerirá la adopción de las medidas de protección necesarias para evitar tales desastres.*

*Analizando la información de amenazas y vulnerabilidad, se debe cumplir estrictamente con las siguientes recomendaciones:*

- 1. Cumplir con la zonificación y usos de suelos vigentes, aprobados por el Ministerio de Vivienda y Ordenamiento Territorial y el Municipio de David.*
- 2. Cumplir con la aprobación y fiel seguimiento del Estudio de Impacto Ambiental, que considera las medidas de prevención, mitigación y compensación.*
- 3. Ejecutar de acuerdo al cronograma establecido, todas las acciones de mitigación, compensación, prevención y contingencias que están establecidas en los programas que componen el Plan de Manejo Ambiental.*
- 4. Cumplir fielmente con las normas NFPA, los establecido por ARAP y la Autoridad Marítima de Panamá.*
- 5. Construir drenajes pluviales con capacidad hidráulica suficiente para la recolección, conducción y evacuación de las aguas pluviales.*
- 6. De existir afloraciones de agua, deben ser trabajadas correctamente según autorice el Ministerio de Ambiente.*
- 7. Solicitar todos los permisos pertinentes para realizar los trabajos que se dispongan en el lugar. Coordinar con el Departamento de Ingeniería Municipal.*
- 8. Garantizar que, durante la ejecución y operación del proyecto, no se generarán impactos negativos a los colindantes ni a las personas que transitan por la vía ave. 2ª Este.*
- 9. Mantener comunicación con los colindantes sobre el desarrollo de los trabajos.*





**SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL**  
**DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES**  
**SINAPROC-DPM-CH-142/06-09-2021**



10. *Garantizar que el proyecto no ocasionará sedimentación ni afectaciones por los desechos sólidos del proceso constructivo.*
11. *Cumplir con el reglamento de controles sanitarios establecido por el Ministerio de Salud, para evitar las afectaciones a sus colaboradores y a las personas que se encuentren de manera permanente en el entorno.*
12. *Se deben solicitar los permisos pertinentes al Ministerio de Salud y cumplir con lo establecido para la instalación de tanques sépticos.*
13. *Desarrollar el proyecto tomando todas las medidas necesarias que garanticen la seguridad de las fincas colindantes y que no sean afectadas negativamente.*
14. *Colocar letreros de señalización preventiva, anunciado la existencia de la obra y circulación de equipo pesado en las vías del lugar.*

*COMO ES DE SU CONOCIMIENTO, NUESTRAS RECOMENDACIONES VAN DIRIGIDAS A REDUCIR EL RIESGO, ANTE LA POSIBILIDAD DE PRESENTARSE ALGÚN EVENTO ADVERSO, QUE PUDIERA OCASIONAR DAÑOS MATERIALES Y EN EL PEOR DE LOS CASOS, LA PÉRDIDA DE VIDAS HUMANAS.*

*ATENTAMENTE,*

*Ingeniero Yudiard Morales*  
Depto. Prevención y Mitigación de Desastres  
SINAPROC- Chiriquí







**SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL**  
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES  
SINAPROC-DPM-CH-142/06-09-2021  
Memoria Fotográfica



*Foto 1.* Vegetación existente en el terreno.



*Foto 2.* Manglar en áreas próximas al terreno a desarrollar.







**SISTEMA NACIONAL DE PROTECCIÓN CIVIL**  
DEPARTAMENTO DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE DESASTRES  
SINAPROC-DPM-CH-142/06-09-2021



*Foto 3. Vía principal en la parte frontal del terreno a desarrollar.*



*Foto 4. Parte posterior del terreno a desarrollar.*



Certifico que el presente Documento es fiel copia de su original que reposa en los archivos de este departamento consta de

**(7) siete páginas** útiles

Panamá, quince (17) de septiembre  
de Dos Mil Veintiuno (2021)



**LICDO. ARMANDO PALACIOS**

Director Provincial  
SINAPROC-Chiriquí